

Gedeputeerde Staten van de Provincie
Groningen
Postbus 610
9700 AP Groningen

EemsEnergy Terminal B.V.
Postbus 19
9700 MA Groningen
Concourslaan 17
T (050) 521 91 11
F (050) 521 19 99
E info@gasunie.nl
Handelsregister Groningen 02029700
www.gasunie.nl

Datum 14 juli 2022
Doorkiesnummer 06-20448079

Ons kenmerk ELNG-ELNG-PER-WABO-LTR-000001
Uw kenmerk

Onderwerp
Aanvraag Wabo vergunning EemsEnergy Terminal BV

Geacht College,

Bijgaand ontvangt u de aanvraag omgevingsvergunning voor de LNG terminal in de Eemshaven. De LNG-terminal wordt gerealiseerd in het publieke belang om de Nederlandse en Europese leveringszekerheid te verbeteren op de kortst mogelijke termijn. Dit is mede ingegeven door het streven om niet meer afhankelijk te zijn van de import van Russisch gas. Een en ander zoals beschreven in de brief van de Minister voor Klimaat en Energie (DGKE-E / 22090009 d.d. 14 maart 2022). In deze brief geeft de Minister onder meer aan dat vanuit de overheid hulp wordt geboden bij eventuele vergunningstrajecten, zodanig dat nog voor de komende winter de extra LNG-importcapaciteit beschikbaar is. In dit verband verwijzen we ook naar de brief van de Minister van 22 april jl., DGKE-E/22157983, waarin onder andere gesproken wordt over het snel uitbreiden van de importcapaciteit voor LNG door Gasunie.

Ten aanzien van uw besluit op deze aanvraag is in gevolge Art. 39b lid 1 Gaswet de Rijkscoördinatie regeling van toepassing. Hierbij is de minister van Economische Zaken de aangewezen minister voor de coördinatie. Het ministerie van EZK heeft ons de volgende aandachtspunten meegegeven.

1. Op grond van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) dient u als bevoegd gezag een afschrift van deze aanvraag aan de Minister van EZK te versturen. EemsEnergy Terminal B.V. zal er echter voor zorgen dat de minister van Economische Zaken een exemplaar van deze aanvraag ontvangt. U hoeft dus geen exemplaar door te sturen.
2. In reactie op deze kopie van de aanvraag zal de minister u per brief melden wanneer van u verwacht wordt een ontwerp-besluit gereed te hebben.
3. Het ontwerp-besluit, en later ook het besluit, stuurt u niet aan ons maar, aan de minister van Economische Zaken en Klimaat, t.a.v. Bureau Energieprojecten, Postbus 93144, 2509 AC Den Haag. De minister stuurt de besluiten gebundeld door aan de initiatiefnemer; dit is juridisch gezien de bekendmaking.

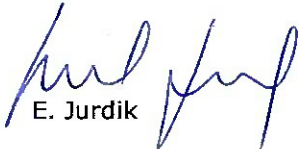


Deze omgevingsvergunning valt onder de rijkscoördinatieregeling voor energieprojecten (artikel 3.35 Wro). Daarom wordt op grond van art. 3.35 lid 4 van de Wet ruimtelijke ordening de uitgebreide voorbereidingsprocedure zoals beschreven in paragraaf 3.3 van de Wabo gevolgd. U bent hierover reeds geïnformeerd door de projectleider voor de rijkscoördinatieregeling bij EZK en/of Bureau Energieprojecten. U kunt bij hem of haar nadere informatie over de voorbereidingsprocedure verkrijgen.

Ondanks het feit dat we een zo volledig mogelijke aanvraag in het omgevingsloket (OLO) hebben geplaatst weten we nu al dat er nog stukken zullen worden nageleverd. Er zullen nog enkele documenten voor de activiteit bouwen worden nageleverd. Reden hiervoor is dat de engineeringfase nog niet voor alle bouwonderdelen is afgerond.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben. In geval van inhoudelijke vragen of onduidelijkheden verzoeken wij u op korte termijn contact met ons op te nemen (zie aanhef brief voor contactgegevens). Voor procedurele vragen verzoeken wij u contact op te nemen met Bureau Energieprojecten, tel. 070 379 8979.

Met vriendelijke groet,



E. Jurdik



Ingediende aanvraag/melding omgevingsvergunning

Formuliersversie
2020.01

Aanvraaggegevens

Algemeen

Aanvraagnummer	7103233
Aanvraagnaam	Ontwikkeling Eems Energy Terminal
Uw referentiecode	BI6187
Ingediend op	15-07-2022
Soort procedure	Uitgebreide procedure
Projectomschrijving	De aanvraag omgevingsvergunning ziet toe op de ontwikkeling van Eems Energy Terminal. Met deze terminal wordt de LNG-capaciteit in Nederland, zowel voor de aanvoer, opslag en doorvoer vergroot.
Opmerking	Het bouwdeel is nog niet compleet, aanvullingen worden nog ingediend.
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Nee
Persoonsgegevens openbaar maken	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	-
Bijlagen n.v.t. of al bekend	-
Bevoegd gezag	
Naam:	Provincie Groningen
Bezoekadres:	wabo@provinciegroningen.nl
Telefoonnummer:	050-3164766
E-mailadres:	info@provinciegroningen.nl
Website:	www.provinciegroningen.nl
Contactpersoon:	frontoffice provincie

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Overig bouwwerk bouwen

- Bouwen

Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

- Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

Inrichting of mijnbouwwerk oprichten of veranderen (Milieu)

- Oprichting

Bijlagen

Kosten



Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	86125877
Vestigingsnummer	000052120406
(Statutaire) naam	EemsEnergy Terminal B.V.
Handelsnaam	Eems Energy Terminal

2 Contactpersoon

Geslacht	<input checked="" type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Vrouw
Voorletters	xx
Voorvoegsels	-
Achternaam	
Functie	Medewerker milieu, Brzo

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	9727KC
Huisnummer	17
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Concourslaan
Woonplaats	Groningen

4 Correspondentieadres

Postbus	181
Postcode	9700MA
Plaats	Groningen

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	
Faxnummer	-
E-mailadres	@eemsenergyterminal.com



Gemachtigde bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	56515154
Vestigingsnummer	000031878199
(Statutaire) naam	HaskoningDHV Nederland B.V.
Handelsnaam	Royal HaskoningDHV

2 Contactpersoon

Geslacht	<input checked="" type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Vrouw
Voorletters	
Voorvoegsels	-
Achternaam	
Functie	Adviseur vergunningen

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	8017JN
Huisnummer	21
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Koggelaan
Woonplaats	Zwolle

4 Correspondentieadres

Adres	Koggelaan 21 8017JN Zwolle
-------	-------------------------------

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	
Faxnummer	-
E-mailadres	@rhdhv.com

6 Akkoordverklaring

Akkoordverklaring

- Hierbij verklaar ik dat ik de aanvraag/melding naar waarheid heb ingevuld, dat ik correspondentie over mijn aanvraag/melding wil ontvangen op het door mij opgegeven e-mailadres of op het door mij opgegeven adres van de berichtenbox en dat ik weet dat er kosten verbonden kunnen zijn aan het indienen van een aanvraag.



Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Het Hogeland
Kadastrale gemeente	Uithuizermeeden
Kadastrale sectie	A
Kadastraal perceelnummer	3620
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
Specificatie locatie	sectie A, Land: 3620, 3623, 3627, 3631, 3821, 3908, 3916, 3917, 3920 Water: 3628 (ged), 3406 (ged)

2 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel	<input type="checkbox"/> U bent eigenaar van het perceel <input type="checkbox"/> U bent erfpachter van het perceel <input checked="" type="checkbox"/> U bent huurder van het perceel <input type="checkbox"/> Anders
-----------------------------------	---



Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

- Het wordt geheel vervangen
 Het wordt gedeeltelijk vervangen
 Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting

Het betreffen bouwwerken op de kade ten behoeve van kde terminal.

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- Ja
 Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Terrein

3 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

5 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoengebonden bouwwerk? Ja Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk? Ja Nee

Hoeveel hele jaren blijft het bouwwerk op de locatie bestaan? 5

Hoeveel maanden? 0

7 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor? Wonen Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor gebruikt. Kade

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken? Wonen Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken. diverse bouwwerken ten behoeve van de terminal.

8 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m2 in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m2)	Verblijfsoppervlakte (m2)
Bijeenkomst	-	-	-
Cel	-	-	-
Gezondheidszorg	-	-	-
Industrie	-	-	-
Kantoor	-	-	-
Logies	-	-	-
Onderwijs	-	-	-
Sport	-	-	-
Winkel	-	-	-
Overige gebruiksfuncties	-	-	-

9 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels	-	-
- Plint gebouw	-	-
- Gevelbekleding	-	-
- Borstweringen	-	-
- Voegwerk	-	-
Kozijnen	-	-
- Ramen	-	-
- Deuren	-	-
- Luiken	-	-
Dakgoten en boeidelen	-	-
Dakbedekking	-	-

Vul hier overige onderdelen en
bijbehorende materialen en kleuren
in.

Zie gegevens in bijlage

10 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan
mondeling toelichten voor
de welstandscommissie/
stadsbouwmeester.

- Ja
 Nee

Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

1 Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

Met welke regels voor ruimtelijke ordening zijn de voorgenomen werkzaamheden in strijd?

- Bestemmingsplan
- Beheersverordening
- Exploitatieplan
- Regels op grond van de provinciale verordening
- Regels op grond van een AMvB
- Regels van het voorbereidingsbesluit

Beschrijf hoe en in welke mate de voorgenomen werkzaamheden in strijd zijn met de regels voor ruimtelijke ordening.

Zie ruimtelijke onderbouwing in bijlage

Beschrijf het huidige gebruik van de gronden of het bouwwerk.

Zie ruimtelijke onderbouwing in bijlage

Beschrijf het beoogde gebruik van de gronden of het bouwwerk.

Zie ruimtelijke onderbouwing in bijlage

Beschrijf de gevolgen van het beoogde gebruik voor de ruimtelijke ordening.

Zie ruimtelijke onderbouwing in bijlage

Is het beoogde gebruik tijdelijk van aard?

- Ja
- Nee

Hoeveel hele jaren duurt het gebruik?

5

Hoeveel maanden duurt het gebruik?

0

Hebt u een rapport nodig waarin de archeologische waarde van het terrein dat zal worden verstoord in voldoende mate is vastgelegd?

- Ja
- Nee

Wordt er afgeweken van het exploitatieplan?

- Ja
- Nee



Oprichting

Inrichting of mijnbouwwerk oprichten of veranderen (Milieu)

1 Gegevens inrichting

Wat is de naam van de inrichting?	Eems Energy Terminal
Wat is de aard van de inrichting?	Het betreft een inrichting voor de opslag, overslag en verwerking van LNG tot aardgas.
Vraagt u de vergunning aan voor onbepaalde of bepaalde tijd?	<input type="checkbox"/> Onbepaalde tijd <input checked="" type="checkbox"/> Bepaalde tijd
Voor hoeveel jaar vraagt u de vergunning aan?	5
Geef het tijdstip waarop de activiteit(en) uiterlijk zullen worden beëindigd.	Zie aanvraagdocument in bijlage
Waarom wilt u een vergunning voor bepaalde tijd aanvragen en op welke onderdelen van de inrichting is deze bepaalde tijd van toepassing?	Zie aanvraagdocument in bijlage
Welke voornaamste grond- en hulpstoffen gebruikt u?	Zie aanvraagdocument in bijlage
Welke voornaamste tussen-, neven- en eindproducten produceert u?	Zie aanvraagdocument in bijlage
Geef de totale maximale capaciteit van de inrichting en het maximale motorische of thermische ingangsvermogen van de bij de inrichting behorende installaties.	Zie aanvraagdocument in bijlage
Maken proefnemingen deel uit van de aanvraag?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
Is voor de inrichting eerder een vergunning verleend?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
Worden extra maatregelen getroffen om de belasting van het milieu te voorkomen of te beperken tijdens proefdraaien, schoonmaak-, onderhouds- en herstelwerkzaamheden?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
Beschrijf welke extra maatregelen worden genomen om de milieubelasting te voorkomen of te beperken.	Zie aanvraagdocument in bijlage

2 Bedrijfstijden

Wat zijn de tijden en dagen, danwel perioden waarop de inrichting of onderdelen daarvan, in bedrijf zijn?

De inrichting zal 24 uur per dag en zeven dagen per week in bedrijf zijn.

3 Bestemming

Zijn de (wijzigingen van de) activiteiten in overeenstemming met het bestemmingsplan?

- Ja
 Nee

Is er al een vrijstelling of wijziging van het bestemmingsplan aangevraagd of in procedure?

- Ja
 Nee

4 Omgeving van de inrichting

Waar ligt de inrichting?

- Centrum
 Rustige woonwijk
 Gemengd gebied
 Industrierrein
 Buitengebied
 Anders

Wat is het dichtstbijzijnde gevoelige object?

Zie aanvraagdocument in bijlage

Wat is de afstand in meters van de grens van de inrichting tot het dichtstbijzijnde gevoelige object?

1500

5 Wijze vaststellen milieubelasting

Beschrijf de aard en omvang van de belasting van het milieu die de inrichting tijdens normaal bedrijf kan veroorzaken, daaronder begrepen een overzicht van de belangrijkste nadelige gevolgen voor het milieu die daardoor kunnen worden veroorzaakt.

Zie aanvraagdocument in bijlage

Beschrijf de wijze waarop gedurende het in werking zijn van de inrichting de belasting van het milieu, die de inrichting veroorzaakt, wordt vastgesteld en geregistreerd.

Zie aanvraagdocument in bijlage

6 Ongewone voorvallen

Kunnen binnen uw inrichting ongewone voorvallen ontstaan die nadelige gevolgen kunnen hebben op het milieu?

- Ja
 Nee

Beschrijf de ongewone voorvallen die binnen de inrichting kunnen optreden en de belasting die daarbij kan ontstaan voor het milieu.

Zie aanvraagdocument in bijlage

Welke maatregelen worden getroffen om de belasting van het milieu door ongewone voorvallen te voorkomen of te beperken?

Zie aanvraagdocument in bijlage

7 MER-(beoordelings)plicht

Voor sommige projecten is het vanwege de mogelijke impact op het milieu verplicht om een milieueffectrapport (MER) op te stellen. Denk hierbij aan de aanleg of aanpassing van (water)wegen, de winning van delfstoffen, afvalverwerkings- en energiebedrijven en de chemische-, papier- en levensmiddelenindustrie. Ook activiteiten waarbij de bestemming van een terrein wordt gewijzigd (zoals de aanleg van een jachthaven) vallen onder de werkingssfeer van het Besluit milieueffectrapportage.

- Geldt voor uw activiteit de plicht om een milieueffectrapport op te stellen (m.e.r.-plicht)? Ja Nee
- Staat de activiteit vermeld in kolom 1 van onderdeel D van de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage? Ja Nee
- Worden de drempelwaarden in kolom 2 van onderdeel D van de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage overschreden? Ja Nee
- Onder welke categorie van onderdeel D van de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage valt de aangevraagde activiteit? D25.2
- Geef de omvang van de door u aangevraagde activiteit in dezelfde eenheid als de waarde/capaciteit zoals genoemd in kolom 2 van onderdeel D van de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage. 196.000 m3 LNG

8 Milieuzorg

- Beschikt u over een milieumanagementsysteem? Ja Nee Deels
- Is uw milieumanagementsysteem gecertificeerd? Ja Nee

9 Toekomstige Ontwikkelingen

- Verwacht u ontwikkelingen binnen uw inrichting die voor de beslissing op de aanvraag van belang kunnen zijn? Ja Nee
- Verwacht u ontwikkelingen in de omgeving van uw inrichting die van belang kunnen zijn voor de bescherming van het milieu? Ja Nee

10 Bodem

- Verricht u bodembedreigende activiteiten of slaat u bodembedreigende stoffen op? Ja Nee
- Hebt u een nulsituatie bodemonderzoek uitgevoerd? Ja Nee
- Waarom hebt u geen nulsituatie bodemonderzoek uitgevoerd? Dit is in voorbereiding maar nog niet afgerond
- Hebt u een bodemrisicorapport opgesteld? Ja Nee

11 Brandveiligheid

- Welke maatregelen hebt u getroffen om brand te voorkomen? Zie aanvraagdocument in bijlage
- Welke brandblusmiddelen gebruikt u?
- Branddekens
 - Draagbare blusmiddelen
 - Brandslanghaspels
 - Stationaire blusinstallaties
 - Mobiele blusmiddelen
 - Anders
- Welke andere brandblusmiddelen gebruikt u? zie bijlage voor gegevens brandveiligheid
- Beschikt u over een bedrijfsbrandweer?
- Ja
 - Nee
- Verricht u op het buitenterrein brandgevaarlijke activiteiten?
- Ja
 - Nee

12 Afvalwater

- Loost u afvalwater uit uw inrichting?
- Ja
 - Nee
- Waarop loost u afvalwater?
- Lozing op of in de bodem
 - Lozing via een niet-openbaar (eigen) vuilwaterriool op een werk waterschap (riolering of RWZI)
 - Lozing via een openbaar riool op oppervlaktewater (zonder RWZI)
 - Lozing via een openbaar vuilwaterriool op een rioolwaterzuiveringsinstallatie
 - Lozing via hemelwaterriool
 - Anders
- U geeft aan afvalwater te lozen op een vuilwaterriool. Welk afvalwater loost u op het vuilwaterriool?
- Procesafvalwater
 - Koelwater
 - Ketelspuiwater
 - Regeneratiewater van ionenwisselaar
 - Laboratoriumafvalwater
 - Spoelwater ontijzering
 - Hemelwater
 - Huishoudelijk afvalwater
 - Overig afvalwater
- Welke andere afvalwaterstromen worden geloosd? Zie aanvraagdocument in bijlage
- Wordt de afvalwaterstroom continu of discontinu geloosd?
- Continue lozing
 - Discontinue lozing
- Hoeveel m3 afvalwater wordt gemiddeld per etmaal geloosd? 0
- Hoeveel m3 afvalwater wordt maximaal per uur geloosd? 0
- Zijn er andere bedrijven op uw bedrijfsriolering aangesloten?
- Ja
 - Nee
- Zijn er andere woningen op uw bedrijfsriolering aangesloten?
- Ja
 - Nee
- Worden preventieve maatregelen getroffen en/of onderzoeken verricht om de lozing van afvalwater te voorkomen?
- Ja
 - Nee
- Worden afvalwaterstromen en/of stoffen hergebruikt?
- Ja
 - Nee

Is/zijn er zuiveringstechnische voorzieningen aanwezig binnen uw inrichting? Ja Nee

Zijn er voorschriften en/of procedures aanwezig die aangeven welke maatregelen genomen moeten worden bij ongewone voorvallen en/of onvoorziene lozingen? Ja Nee

Is van lozingen direct in oppervlaktewater een immissietoets uitgevoerd? Ja Nee

Zijn er toekomstige ontwikkelingen die redelijkerwijs van belang kunnen zijn voor de aanvraag? Ja Nee

Voor deze rubriek moet u mogelijk één of meerdere tabellen als bijlage toevoegen. De opbouw van deze tabellen staat op het toelichtingenblad 'Tabellen'.

13 Afvalstoffen die in de inrichting ontstaan

Welke afvalstoffen voert u gescheiden af? Zie aanvraagdocument in bijlage

Hergebruikt u afvalstoffen die vrijkomen binnen uw inrichting? Ja Nee

Voor deze rubriek moet u mogelijk één of meerdere tabellen als bijlage toevoegen. De opbouw van deze tabellen staat op het toelichtingenblad 'Tabellen'.

14 Lucht

Worden er stoffen naar de lucht uitgestoten? Ja Nee

Wordt er stikstofoxiden, koolmonoxide, fijn stof, arseen, cadmium, nikkel, benzo(a)pyreen, benzeen, zwaveldioxide en/of lood naar de lucht uitgestoten? Ja Nee

Is er een rapport met betrekking tot de luchtkwaliteit opgesteld? Ja Nee

Worden er nog andere stoffen uitgestoten? Ja Nee

Is er een rapport met betrekking tot de luchtemissieonderzoek opgesteld? Ja Nee

Zijn er binnen het bedrijf installaties aanwezig die warme lucht uitstoten? Ja Nee

Hebt u een meet- en registratiesysteem? Ja Nee

Is de afdeling over oplosmiddeleninstallaties uit het Activiteitenbesluit van toepassing? Ja Nee

Is er sprake van diffuse emissies van Vluchtige Organische Stoffen (VOS)? Ja Nee

Beschrijf de diffuse emissies van Vluchtige Organische stoffen (VOS). Zie aanvraagdocument in bijlage

Beschrijf de installatie(s) en/of activiteiten, waarbij de diffuse emissies van Vluchtige Organische Stoffen ontstaan. Zie aanvraagdocument in bijlage

Hoeveel kg Vluchtige Organische Stoffen worden er per jaar verbruikt? 0

Beschrijf de procesgeïntegreerde of brongerichte maatregelen die worden genomen om de emissies van Vluchtige Organische Stoffen te beperken. Zie aanvraagdocument in bijlage

Zijn er andere diffuse emissies? Ja
 Nee

Beschrijf de andere diffuse emissies. Zie aanvraagdocument in bijlage

Beschrijf de bron waarbij de diffuse emissies ontstaan. Zie aanvraagdocument in bijlage

Beschrijf de maatregelen die worden genomen om de emissies te beperken. Zie aanvraagdocument in bijlage

Is een van de volgende paragrafen uit hoofdstuk 5 van het Activiteitenbesluit van toepassing? Ja
 Nee

- Installatie, als onderdeel van olieraffinaderijen, voor de productie van zwavel
- Middelgrote stookinstallatie, gestookt op een vergunningplichtige brandstof
- Installatie voor de productie van asfalt
- Installatie voor de op- en overslag van vloeistoffen
- Op- en overslag van benzine

Is op één of meerdere installaties de paragraaf over Grote stookinstallaties van het Activiteitenbesluit van toepassing? Ja
 Nee

Is op één of meerdere installaties de paragraaf van het Activiteitenbesluit over kleine of middelgrote stookinstallaties van toepassing? Ja
 Nee

Op welke installatie(s) is deze paragraaf van toepassing? Zie aanvraagdocument in bijlage

Is op één of meerdere installaties de paragraaf over Afvalverbrandings- of afvalmeeverbrandingsinstallaties van het Activiteitenbesluit van toepassing? Ja
 Nee

Voor deze rubriek moet u mogelijk één of meerdere tabellen als bijlage toevoegen. De opbouw van deze tabellen staat op het toelichtingenblad 'Tabellen'.

15 Geluid en trillingen

Ligt de inrichting op een gezondeer industrieterrein? Ja
 Nee

Hebt u een akoestisch onderzoek uitgevoerd? Ja
 Nee

Veroorzaken de activiteiten trillingen? Ja Nee

16 Energie

Verbruikt u in uw inrichting meer dan 50.000 kWh elektriciteit of meer dan 25.000 m³ aardgas(equivalenten) per jaar? Ja Nee

Verbruikt u in uw inrichting meer dan 200.000 kWh elektriciteit of meer dan 75.000 m³ aardgas(equivalenten) per jaar? Ja Nee

Hoeveel elektriciteit verbruikt u in uw inrichting in kWh per jaar? 0

Hoeveel aardgas(equivalenten) verbruikt u in uw inrichting in m³ per jaar? 0

Doet uw inrichting mee aan de CO₂- emissiehandel? Ja Nee

U moet het verslag van de energie-audit toevoegen als bijlage bij deze aanvraag.

17 Externe veiligheid

Wordt uw inrichting genoemd in artikel 2 (en niet in artikel 3) van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)? Ja Nee

Valt uw inrichting onder het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo) 2015? Ja Nee

Hebt u een hogedrempelinrichting zoals bedoeld in het Besluit risico's zware ongevallen 2015? Ja Nee

Wat is de afstand van de inrichting tot een waardevol of bijzonder kwetsbaar natuurgebied in km? 1

Zijn er binnen uw inrichting specifieke technische maatregelen gerealiseerd om de gevolgen voor de omgeving te beperken in geval van ongewone voorvallen? Ja Nee

Zijn er binnen uw inrichting specifieke procedurele maatregelen gerealiseerd om de gevolgen voor de omgeving te beperken in geval van ongewone voorvallen? Ja Nee

18 Verkeer, vervoer en mobiliteit

Hebt u een Besparingsplan Vervoer opgesteld? Ja Nee

Hoeveel werknemers hebt u in dienst? 0

Hoeveel bezoekers komen per dag naar uw bedrijf (in piekperiodes)? 0

Hoeveel transportkilometers met vrachtvoertuigen (inclusief bestelwagens) worden jaarlijks over de weg afgelegd van en naar uw bedrijf? 0

- Met hoeveel vrachtwagens vindt gemiddeld dagelijks transport plaats van en naar uw bedrijf? 0
- Met hoeveel bestelwagens vindt gemiddeld dagelijks transport plaats van en naar uw bedrijf? 0
- Vindt er transport van en naar uw bedrijf plaats via binnenwateren? Ja Nee
- Vindt er transport plaats van en naar uw bedrijf via zeeschepen (shortsea)? Ja Nee
- Vindt er transport plaats van en naar uw bedrijf over het spoor met diesellocomotieven? Ja Nee
- Vindt er zakelijk personenverkeer plaats via de lucht? Ja Nee
- Hebt u parkeerplaatsen in de open lucht binnen uw bedrijf? Ja Nee
- Hoeveel parkeerplaatsen hebt u in de open lucht binnen uw bedrijf? 0
- Hebt u maatregelen getroffen om visuele hinder als gevolg van de parkeerplaatsen te voorkomen? Ja Nee
- Maakt een parkeergarage deel uit van uw bedrijf? Ja Nee

19 Geur

- Is er sprake van geuremissie? Ja Nee

20 Beste Beschikbare Technieken

- Zijn er binnen uw inrichting één of meerdere IPPC-installaties, zoals bedoeld in bijlage 1 van de Richtlijn Industriële Emissies? Ja Nee

Als de IPPC-richtlijn op u van toepassing is, worden de omgevingsvergunning en de watervergunning gecoördineerd. De aanvraag van de omgevingsvergunning moet daarom tegelijk met of uiterlijk binnen 6 weken na de aanvraag van de watervergunning worden ingediend.

- Zijn er binnen uw inrichting installaties of opslagen aanwezig waarop één of meerdere Nederlandse informatie documenten over BBT van toepassing zijn (aangewezen BBT documenten)? Ja Nee

Geef de titels van de betreffende informatie documenten. Zie aanvraagdocument in bijlage

Tabellen

Oprichting

Inrichting of mijnbouwwerk oprichten of veranderen (Milieu)

12 Overzicht afvalwaterstromen

Soort afvalwaterstroom	Overige soort afvalwaterstroom	Lozing op	Afstand tot vuilwaterriool (m)	Afstand tot vuilwaterriool (m)	Lozingspunt
Overig afvalwater	Zie aanvraagdocument in bijlage	Gemeentelijk hemelwaterriool	-	-	0

Hoeveelheid (m ³ /jaar)	Bepaling volumestroom	Andere bepaling volumestroom	Registratie en Rapporteringwijze
0	Anders	0	0

Tabellen

Oprichting

Inrichting of mijnbouwwerk oprichten of veranderen (Milieu)

14 Overzicht meet- en registratiesysteem

Naam emissiebron	Overzicht gemeten stoffen	Bepaling emissiegegevens	Meetmethode	Meetnorm	Meetfrequentie
Zie aanvraagdocument in bijlage	Zie aanvraagdocument in bijlage	Metingen	Zie aanvraagdocument in bijlage	Zie aanvraagdocument in bijlage	Zie aanvraagdocument in bijlage

Hulpmiddelen	Beschrijving berekeningen	Registratiewijze	Kwaliteitsborging
Zie aanvraagdocument in bijlage	-	Zie aanvraagdocument in bijlage	Zie aanvraagdocument in bijlage

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Aanbiedingsbrief_Wabo_aanvraag_pdf	Aanbiedingsbrief Wabo aanvraag.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Aanvraagdocument_milieu_pdf	Aanvraagdocument milieu.pdf	Anders Gelijkwaardigheid Energiezuinigheid en milieu Gegevens MER- (beoordelings)plicht Plattegrond Milieu Gegevens bodem Gegevens lucht Gegevens externe veiligheid Gegevens afvalstoffen die in de inrichting ontstaan Gegevens afvalwater Gegevens niet-technische samenvatting Situatietekening milieu Gegevens geluid en trillingen Procesbeschrijving Milieu	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_A1_Inrichtingsplattegrond_pdf	Bijlage A1 Inrichtingsplattegrond.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_A2_Situatietekening_jpg	Bijlage A2 Situatietekening.jpg	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_A3_Processchema_pdf	Bijlage A3 Processchema.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_A4_Kadastrale_kaat_pdf	Bijlage A4 Kadastrale kaart.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_A5_Riolerings-tekening_pdf	Bijlage A5 Riolerings-tekening.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_A6_Plattegrond_S188_pdf	Bijlage A6 Plattegrond S188.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_A7_Plattegrond_Igloo_pdf	Bijlage A7 Plattegrond Igloo.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_A8_Certificering_Exmar_pdf	Bijlage A8 Certificering Exmar.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_A9_Certificering_Igloo_pdf	Bijlage A9 Certificering Igloo.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_A10_m_e_r_-_besluit_pdf	Bijlage A10 m.e.r. besluit.pdf	Anders Gegevens lucht Gegevens externe veiligheid Gegevens geluid en trillingen	15-07-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Bijlage_A11_Gedoogverzoek_pdf	Bijlage A11 Gedoogverzoek.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_M1_QRA_pdf	Bijlage M1 QRA.pdf	Anders Gegevens lucht Gegevens externe veiligheid Gegevens geluid en trillingen	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_M2_MRA_pdf	Bijlage M2 MRA.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_M3_Luchtkwaliteitsonderzoek_pdf	Bijlage M3 Luchtkwaliteitsonderzoek-.pdf	Anders Gegevens lucht Gegevens externe veiligheid Gegevens geluid en trillingen	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_M4_Emissieonderzoek_formal_pdf	Bijlage M4 Emissieonderzoek formal.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_M5_Emissieonderzoek_buta_pdf	Bijlage M5 Emissieonderzoek buta.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_M6_Geluidsonderzoek_pdf	Bijlage M6 Geluidsonderzoek.pdf	Anders Gegevens lucht Gegevens externe veiligheid Gegevens geluid en trillingen	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_M7_Natuurtoets_pdf	Bijlage M7 Natuurtoets.pdf	Anders Gegevens lucht Gegevens externe veiligheid Gegevens geluid en trillingen	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_M8_Stikstofonderzoek_pdf	Bijlage M8 Stikstofdepositieonderzoek.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_M9_BRA_pdf	Bijlage M9 BRA.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_M10a_Bodemonderzoek_pdf	Bijlage M10a Bodemonderzoek-.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_M10b_Bodemonderzoek_pdf	Bijlage M10b Bodemonderzoek-.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_M10c_Bodemonderzoek_PDF	Bijlage M10c Bodemonderzoek-.PDF	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_M11_Beperkt_VR_pdf	Bijlage M11 Beperkt VR.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Bijlage_M12_Kennisgeving_pdf	Bijlage M12 Kennisgeving.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
Ruimtelijke_Onderbouwing_pdf	Ruimtelijke Onderbouwing.pdf	Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening	15-07-2022	In behandeling
20220715_omgevingsloket_pdf	20220715 omgevingsloket-.pdf	Anders	15-07-2022	In behandeling
BIC-220603-M-00013--ERA_pdf	BIC-220603-M-0-0013-ERA.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid	15-07-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen		
BIC-220610-M-00014--KEX_pdf	BIC-220610-M-0-0014-KEX.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen	15-07-2022	In behandeling
EET_LNG_FOTORA-PPORTAGE_pdf	EET_LNG_FOTORA-PPORTAGE.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid	15-07-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen		
ELNG-FLR-ENG-CIV1-CAL-000001_0_1_pdf	ELNG-FLR-ENG-CIV1-CAL-000001_0.1.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen	15-07-2022	In behandeling
ELNG-FLR-ENG-CIV1-DBD-000001-001_pdf	ELNG-FLR-ENG-CIV1-DBD-000001--001.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen	15-07-2022	In behandeling
ELNG-FLR-ENG-CIV1-DWG_000001_pdf	ELNG-FLR-ENG-CIV1-DWG_0-00001-.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid	15-07-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen		
ELNG-FLR-ENG-CIV1-DWG_-000002_1_0_.pdf	ELNG-FLR-ENG-CIV1-DWG_-000002-_1.0.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen	15-07-2022	In behandeling
ELNG-FLR-ENG-CIV1-PLN-000006_.pdf	ELNG-FLR-ENG-CIV1-PLN-000006.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid	15-07-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen		
ELNG-FLR-ENG-CIV1-P-LN-000007_pdf	ELNG-FLR-ENG-CIV1-PLN-000007.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen	15-07-2022	In behandeling
ELNG-FLR-ENG-CIV1-REP-000001_1_0_pdf	ELNG-FLR-ENG-CIV1-REP-000001_1.0.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen	15-07-2022	In behandeling
G1_MF_TOWER_IG-LOO2_pdf	G1_MF TOWER IGLOO2.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid	15-07-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen		
G2_MF_TOWER_IG- LOO2_TRAPPENHUIS.pdf	G2_MF TOWER IGLOO2 TRAPPENHUIS.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen	15-07-2022	In behandeling
G3_PIPERACK_IG- LOO1.pdf	G3_PIPERACK IGLOO1.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid	15-07-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen		
G4_SLEEPER_FRAME_STEEL.pdf	G4_SLEEPER_FRAME STEEL.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen	15-07-2022	In behandeling
G5_SLEEPERFRAME_PREFAB_POER.pdf	G5_SLEEPERFRAME_PREFAB_POER.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen	15-07-2022	In behandeling
U0-001_VORM_EN_WAPENING_BOLDERUNITS.pdf	U0-001_VORM EN WAPENING BOLDERUNITS.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid	15-07-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen		
UO-001_BUIGSTAAT_pdf	UO-001_BUIGSTAAT.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen	15-07-2022	In behandeling
UO-002_BOUWKUIP_pdf	UO-002_BOUWKUIP.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid	15-07-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen		
UO-003_BUIGSTAAT_1_0_pdf	UO-003_BUIGSTAAT_1.0.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen	15-07-2022	In behandeling
UO-003_VORM_EN_WAPENING_FUND_PLATEN_pdf	UO-003_VORM EN WAPENING FUND PLATEN.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen	15-07-2022	In behandeling
W2N_22-1444_2022063-0_DB_1_11_PHASE-1_pdf	W2N_22-1444_20-220630_DB_1.11_PHASE1.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid	15-07-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen		



Kosten

Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

Wat zijn de geschatte kosten in euro's (exclusief BTW)? 0

Projectkosten

Wat zijn de geschatte kosten voor het totale project in euro's (exclusief BTW)? 0

RAPPORT

Toelichting vergunningaanvraag

LNG terminal Eemshaven

Klant: EemsEnergy Terminal B.V.

Referentie: BI6187-IB-RP-220711-0810/ELNG-RHD-PER-WABO-
PAP-000001

Status: Definitief/02

Datum: 28 oktober 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Toelichting vergunningaanvraag

Sub titel: LNG terminal Eemshaven
Referentie: BI6187-IB-RP-220711-0810/ELNG-RHD-PER-WABO-PAP-000001
Status: 02/Definitief
Datum: 28 oktober 2022
Projectnaam: LNG Terminal Eemshaven
Projectnummer: BI6187
Auteur(s): Royal HaskoningDHV

Opgesteld door: J. van den Donker

Gecontroleerd door: M. Giesberts

Datum: 24 oktober 2022

Goedgekeurd door: R. Hoogeslag

Datum: 28 oktober 2022

Classificatie

Open

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Open



Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Aard van de inrichting	5
1.2	Aanleiding en verzoek vergunningaanvraag Wabo	5
1.3	Vooroverleg	6
1.4	Bibob	6
1.5	Leeswijzer	6
2	Algemene gegevens	7
2.1	Gegevens aanvrager	7
2.2	Vergunningplicht en bevoegd gezag	7
3	Omgeving en indeling terrein	9
4	Voorgenomen bedrijfsactiviteiten	11
4.1	Activiteit op hooflijnen	11
4.2	Calamiteiten	15
4.3	Transport	16
4.4	Bedrijfstijden	17
4.5	Beschrijving (gevaarlijke) stoffen	17
4.6	Toekomstige ontwikkelingen	17
4.7	Voorzieningen en installaties	17
5	Wettelijk kader milieuaspecten	24
5.1	Richtlijn Industriële Emissies (RIE)	24
5.2	Beste beschikbare technieken	24
5.3	Besluit milieueffectrapportage	25
5.4	Activiteitenbesluit	26
5.5	Brzo 2015 en Bevi	27
5.6	Waterwet	28
5.7	Wet natuurbescherming	28
5.8	Emissiehandel	29
5.9	Wet ruimtelijke ordening	30
5.10	Toekomstige ontwikkelingen wetgeving	30
6	Milieueffecten	31
6.1	Veiligheid	31
6.2	Luchtkwaliteit	35

6.3	Luchtemissies	36
6.4	Stikstofdepositie	37
6.5	Lichthinder	37
6.6	Geur	38
6.7	Geluid	38
6.8	Energie	38
6.9	Afval(stoffen)	39
6.10	Verkeer en vervoer	39
6.11	Bodem	40
7	Water en afvalwater	41
7.1	Waterverbruik	41
7.2	Lozing van afvalwater	41
7.3	Onttrekkingen	44
7.4	Milieurisicoanalyse	44
8	Organisatorische beheersmaatregelen	45
8.1	Managementsystemen en –richtlijnen	45
8.2	Taken en verantwoordelijkheden	45
8.3	Procedures, inspectie en onderhoud	46
8.4	Monitoring / meet- en registratiesysteem	46
8.5	Melden ongewone voorvallen	47

Bijlagen

A1	Plattegrond
A2	Situatietekening
A3	Schematische weergave inrichting
A4	Kadastrale Kaart
A5	Rioleringstekening
A6	Plattegrond Exmar S188
A7	Plattegrond Igloo
A8	Gegevens certificering Exmar S188
A9	Gegevens certificering Igloo
A10	M.e.r.-beoordelingsbesluit
A11	Gedooagverzoek en -verklaring (informatief)
A12	Proces flow diagram
A13	Normen en standaarden
A14	Overzicht elektrische installaties Exmar S188
A15	Overzicht elektrische installaties Igloo
A16	Tekening bluswatervoorziening
M1	QRA
M2	Milieurisicoanalyse

M3	Luchtkwaliteitsonderzoek
M4	Emissieonderzoek formaldehyde
M5	Emissieonderzoek Butadien
M6	Geluidsonderzoek
M7	Natuurtoets
M8	Stikstofonderzoek
M9	Bodemrisicoanalyse
M10	Gegevens bodemkwaliteit (a t/m c)
M11	Beperkt veiligheidsrapport
M12	Kennisgeving Brzo 2015
M13	Brandveiligheidsplan
M14	Notitie juridisch kader FSRU's
M15	BBT toetsing
M16	Overzicht IMO regelgeving en standaarden

Niet technische samenvatting

Beschrijving inrichting en bedrijfstijden

EemsEnergy Terminal B.V. (verder: EET) heeft het voornemen om een tijdelijke LNG-terminal te ontwikkelen in de Eemshaven. Het doel van het project is om de LNG-capaciteit in Nederland, zowel voor de aanvoer, opslag en doorvoer, te vergroten. Dit doel wordt bereikt door de import van vloeibaar gemaakt aardgas (Liquified Natural Gas, LNG). Zo kan op korte termijn de leveringszekerheid van gas worden vergroot.

Om op korte termijn een terminal te kunnen realiseren worden twee FSRU's (Floating Storage and Regassification Units) in de Wilhelminahaven geplaatst. LNG wordt d.m.v. LNG carriers vanuit diverse locaties in de wereld naar deze nieuwe inrichting verscheept en vervolgens overgeslagen en opgeslagen in de opslagtanks van de FSRU's. Aan boord van de FSRU's wordt LNG verdampt tot aardgas. Met de nieuwe aansluiting wordt het aardgas afkomstig van EET overgeslagen in het landelijke transportnet van GTS voor verdere distributie. Afhankelijk van de configuratie kan er tot 196.000 m³ LNG worden opgeslagen en maximaal 1.600.000 m³ aardgas per uur worden gedistribueerd.

De locatie is gelegen in de Wilhelminahaven, een van de insteekhavens van de Eemshaven, in het noordelijk deel van de provincie Groningen. De FSRU-units worden drijvend in de haven geplaatst met enkele ondersteunende installaties op land, waaronder warmtewisselaars om er voor te zorgen dat met behulp van warmte van RWE de FSRU's ook in werking kunnen blijven wanneer het water in de haven beneden de 14 °C is. De FSRU's worden aangesloten op het elektriciteitsnet, zodat inzet van de generatoren op de FSRU's niet nodig is. Wel blijven de generatoren in gebruik om bij eventuele stroomuitval te kunnen functioneren als noodstroomvoorziening.

De inrichting zal 24 uur per dag en zeven dagen per week in bedrijf zijn.

Vergunningaanvraag

EET vraagt een omgevingsvergunning aan in het kader van de Wabo (milieu) voor het oprichten en in werking hebben van de inrichting. De vergunning wordt aangevraagd voor een periode van 5 jaar. Om in september te kunnen starten met de invoer van LNG en omdat zolang er nog geen walstroom beschikbaar is (de verwachting is dat er vanaf maart 2023 walstroom beschikbaar is) niet kan worden voldaan aan de emissiegrenswaarde voor NO_x uit het Activiteitenbesluit milieubeheer, heeft EET tevens een verzoek tot gedogen ingediend. Op basis hiervan heeft Gedeputeerde Staten van de provincie Groningen op 31 augustus 2022 een gedoogverklaring afgegeven. Dit verzoek en de verklaring zijn ter informatie bijgevoegd bij de aanvraag omgevingsvergunning. Deze vergunningaanvraag ziet toe op de situatie na elektrificatie.

Milieuaspecten

Bij EET zijn de volgende milieuaspecten van toepassing. Per milieuaspect is aangegeven wat de invloed is van deze vergunningaanvraag op het betreffende milieuaspect.

Veiligheid

Veiligheidsrisico's voor de omgeving zijn berekend in een kwalitatieve risicoanalyse (QRA) en uitgedrukt in de plaatselijke risico contour (PR 10⁻⁶) en het groepsrisico. Uit de QRA blijkt het volgende:

- Er zijn geen kwetsbare objecten gelegen in de 10⁻⁶/jaar contour. Echter, de 10⁻⁶/jaar ligt over gronden waarop het bestemmingsplan de oprichting van kwetsbare objecten niet uitsluit;
- Er zijn wel beperkt kwetsbare objecten (bijv. de elektriciteitscentrales van Vattenfall en RWE Essent) gelegen binnen de 10⁻⁶/jaar contour. Voor beperkt kwetsbare objecten kan een hoger risico toegestaan worden mits dit voldoende gemotiveerd wordt. De kantoorgebouwen van

Vattenfall en RWE Essent liggen buiten het invloedsgebied (10^{-30} /jaar) en dus ook buiten de 10^{-6} /jaar contour;

- Het 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risico wordt vrijwel volledig bepaald door een breuk van één van de slangen tijdens scheepsverlading van LNG vanuit LNG carrier naar de Golar Igloo FSRU waarbij het ESD systeem faalt om in te grijpen.

Vanuit het oogpunt van een veilig verkeer in de haven is er voor het verladen een ontstekingsvrije zone ingesteld. In overleg met Vessel Traffic Service (VTS) van Groningen Seaports wordt geborgd dat zich geen schepen bevinden binnen deze ontstekingsvrije zone.

Binnen EET wordt een groot aantal algemene maatregelen getroffen om ongewone voorvallen te voorkomen en de milieubelasting te beperken. Het betreffen maatregelen als:

- Een strikt toegangsbeleid met registratie van de personen die zich binnen de inrichting bevinden.
- Het hanteren van een permit to work systeem.
- Het verplichten van een poortinstructie.
- Het hanteren van gangbare normen voor het ontwerp van installaties.
- Het toepassen van Atex binnen de inrichting.
- Het toepassen van gasdetectie, koude detectie en branddetectie.
- De aanwezigheid van een bluswatersysteem voorzien van hydranten en enkele monitoren.
- Personeel wordt/is adequaat opgeleid.
- De inrichting wordt 24 uur per dag bewaakt.
- Er is een bedrijfsnoodplan en er wordt op situaties geoefend.
- Op plaatsen waar aanrijding voorzienbaar is wordt aanrijbeveiliging geplaatst.
- Er zijn adequate ontruimingsmogelijkheden en een noodorganisatie.
- Er worden dagelijkse en wekelijkse rondes gelopen.
- Er wordt jaarlijks een onderhoudsprogramma opgesteld en uitgevoerd.

Lucht

De oprichting en ingebruikname van EET beïnvloedt de luchtkwaliteit. Uit het luchtkwaliteitsonderzoek komt naar voren dat de jaargemiddelde bronbijdrage ten gevolge van de voorgenomen activiteiten voor NO₂ en fijnstof (PM₁₀) in combinatie met de heersende achtergrondconcentraties de grenswaarden niet overschrijdt. Uit de verspreidingsberekeningen volgt dat NO₂ en fijnstof (PM₁₀) beneden het maximaal aantal toegestane overschrijdingsdagen blijven.

Gelet op andere optredende emissies is een toetsing uitgevoerd in relatie tot de afdeling lucht uit het Activiteitenbesluit. Hieruit blijkt het volgende:

Bij het testen van de noodstroomaggregaten komt bij de onvolledige verbranding van Boil-Of-Gas (BOG) en/of marine diesel in de generatoren formaldehyde vrij. Dit betreft een ZZS-stof. Uit het ZZS- emissie en -immissieonderzoek blijkt dat de formaldehyde immissie beneden het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR) blijft.

In het LNG kan butaan aanwezig zijn dat volgens het RIVM als ZZS aangemerkt moet worden, in het geval dat butaan meer dan 0,1 massa% 1,3-butadieen bevat. De effecten bij de eventuele aanwezigheid van 1,3-butadieen in LNG zijn in beeld gebracht. Hierbij is aangetoond dat de 1,3-butadieen immissie ten gevolge van de bronbijdrage beneden het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR) blijft.

VOS-emissie vindt plaats bij de volgende activiteiten:

- Als restemissie van onvolledige verbranding van BOG/LNG in de generatoren.
- Diffuse emissies: VOS-emissie die continue via leidingwerk en appendages naar de buitenlucht diffundeert.

- Bij het loskoppelen van de 4 LNG slangen tussen de LNG-carrier en FSRU komt een geringe hoeveelheid methaan vrij.

Om VOS-emissies te beheersen en tijdig kleine lekkages op te sporen beschikt EET over een meet- en registratiesysteem dat gebaseerd is op Leak Detection and Repair (LDAR) management.

Geur

Er is geen sprake van geurende stoffen op de locatie danwel geuremissie. Een geuronderzoek is daarmee niet benodigd.

Akoestiek en trillingen

Uit het uitgevoerde akoestische onderzoek blijkt dat de optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus niet passen binnen het budget dat naar verwachting beschikbaar wordt gesteld. De inpassing wordt door de zonebeheerder beoordeeld. Het gaat om een tijdelijke situatie, die bovendien een beperkte impact heeft op de geluidsniveaus in de omgeving van het industrieterrein.

De door de inrichting veroorzaakte maximale geluidsniveaus ter plaatse van woningen zijn niet of nauwelijks te onderscheiden van het heersende achtergrondgeluid en zijn derhalve toelaatbaar.

De inrichting veroorzaakt geen trillingen.

Lichthinder

De verlichting op de FSRU's en LNG-carriers is noodzakelijk voor het veilig bedienen en inspecteren van de installaties, die bovendeks aanwezig zijn. Er dient dan ook verlichting op de installaties gericht te worden. EET zorgt er voor dat de verlichting voldoet aan de restricties/eisen die gelden voor licht in de Eemshaven.

Energie

De FSRU's worden aangesloten op het elektriciteitsnet. De benodigde capaciteit voor de beide FSRU's bedraagt ongeveer 39 MWe. Voorzien is in een aansluiting van 45 MWe. Warmte voor de verdamping van LNG zal worden onttrokken uit de Wilhelminahaven. Zowel nabij de Exmar S188 als de Golar Igloo worden op de kade warmtewisselaars geplaatst om er voor te zorgen dat de FSRU's ook wanneer het water in de haven beneden de 14 °C is in werking kunnen blijven. De warmtewisselaars zijn door middel van een gesloten watersysteem verbonden met een warmtewisselaar bij de RWE centrale met een capaciteit van ongeveer 200 MWth (100 MWth voor elke FSRU).

Afvalstoffen

Bij de verdamping van LNG naar aardgas komen geen afvalstoffen vrij. Wel komen er afvalstoffen vrij vanuit de ondersteunende activiteiten en bij onderhoudswerkzaamheden. Deze afvalstoffen worden afgevoerd naar erkende verwerkers.

Wet natuurbescherming

De inrichting ligt niet in een onder de Wet natuurbescherming beschermd gebied, maar door externe werking kunnen wel (negatieve) effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden optreden. Door de uitvoering van een natuurtoets is in beeld gebracht of dit aan de orde is.

Vermesting en verzuring door stikstofdepositie zijn storingsfactoren die mogelijk negatieve gevolgen kunnen hebben voor geformuleerde instandhoudingsdoelen. Met een stikstofdepositieonderzoek is daarom de depositie op omliggende natuurgebieden in beeld gebracht. Er is geen stikstofdepositiebijdrage op reeds overbelaste stikstofgevoelige habitattypen berekend binnen een afstand

van 25 km, gerekend vanaf de Eemshaven. Significant negatieve effecten vanwege stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden zijn daarom uit te sluiten.

Uit de natuurtoets blijkt dat ook voor andere storingsfactoren significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden zijn uit te sluiten. Een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming is daarom niet nodig.

Bodembescherming en kwaliteit

Voor de FSRU's is bodembescherming geen relevant onderwerp aangezien water en waterbodem niet onder deze regelgeving vallen. Voor alle utilities op land wordt een verwaarloosbaar bodemrisico gerealiseerd. Bij de te realiseren utilities wordt een nulsituatie bodemonderzoek uitgevoerd.

Water

Voor de inname van water maakt men gebruik van zowel leidingwater als oppervlaktewater dat uit de Wilhelminahaven onttrokken wordt. Voor de onttrekking en enkele lozingen op de Wilhelminahaven is een watervergunning aangevraagd bij Rijkswaterstaat. Daarnaast wordt mogelijk verontreinigd hemelwater via een riolering op de kade getransporteerd naar de waterzuivering van Vattenfall, waar het na zuivering wordt geloosd op de Wilhelminahaven. Verder vindt lozing plaats van schoon hemelwater en gezuiverd huishoudelijk afvalwater van de FSRU Exmar S188. Op deze lozingen is het Activiteitenbesluit van toepassing.

De milieurisico's als gevolg van onvoorziene lozingen van gevaarlijke stoffen naar het oppervlaktewater bij EET zijn in een milieurisicoanalyse (MRA) beschouwd. Hieruit blijkt dat er geen relevante stoffen, afstroomroutes en activiteiten zijn waarvan een milieueffect verwacht wordt.

1 Inleiding

1.1 Aard van de inrichting

EemsEnergy Terminal B.V. (verder EET) heeft het voornemen om een drijvende LNG-terminal te ontwikkelen in de Eemshaven. Het betreft een inrichting voor de opslag, overslag en verwerking van LNG tot aardgas.

1.2 Aanleiding en verzoek vergunningaanvraag Wabo

EemsEnergy Terminal wil:

- een bedrijf oprichten.

De volgende activiteiten zijn voorzien:

- De oprichting van een drijvende LNG terminal in de Eemshaven, Er wordt gebruik gemaakt van schepen (FSRU's) om LNG op te slaan en te vergassen tot aardgas. Middels de nieuw aangelegde leiding (A-802) wordt de terminal aangesloten op het bestaande gasdistributienetwerk van Gasunie Transport Services (GTS).

Het doel van het project is om de LNG-capaciteit in Nederland, zowel voor de aanvoer, opslag en doorvoer te vergroten. Zo kan op korte termijn de leveringszekerheid van gas worden vergroot.

Om in september te kunnen starten met de invoer van LNG en omdat zolang er nog geen walstroom beschikbaar is (de verwachting is dat er vanaf maart 2023 walstroom beschikbaar is) niet kan worden voldaan aan de emissiegrenswaarde voor NO_x uit het Activiteitenbesluit milieubeheer, heeft EET tevens een verzoek tot gedogen ingediend. Op basis hiervan heeft Gedeputeerde Staten van de provincie Groningen op 31 augustus 2022 een gedoogverklaring afgegeven. Dit verzoek en de verklaring zijn ter informatie bijgevoegd bij de aanvraag omgevingsvergunning. Onderhavige vergunningaanvraag ziet toe op de situatie na elektrificatie.

1.2.1 Vergunningaanvraag Wabo

EET vraagt voor haar inrichting een omgevingsvergunning aan in het kader van de Wabo (milieu) voor het oprichten en in werking hebben van de inrichting.

De omgevingsvergunning wordt aangevraagd voor een periode van 5 jaar en ziet toe op de fase na elektrificatie.

EemsEnergy Terminal BV verzoekt het bevoegd gezag de onderhavige vergunningaanvraag tevens te zien als een (aanvullende) melding in het kader van het Activiteitenbesluit milieubeheer.

Het verplichte aanvraagformulier dat digitaal beschikbaar wordt gesteld in het Omgevingsloket online (OLO) heeft beperkingen. Er is vaak onvoldoende plaats voor relevante informatie en nuances zijn moeilijk of niet mogelijk. Ook kan de informatie in dit formulier (na definitief indienen) niet meer worden aangepast. Wij verzoeken het bevoegd gezag daarom de tekst in de onderstaande toelichting en de bijlagen behorend bij de vergunningaanvraag te laten prevaleren boven de gegevens/tekst in het OLO-aanvraagformulier.

In deze vergunningaanvraag zijn de (omgevings- c.q. milieu-)contouren bepaald waarbinnen de effecten van de bedrijfsactiviteiten van de inrichting volgens EET kunnen plaatsvinden na het treffen van beste

beschikbare technieken (verder BBT). De milieucontouren in de vergunningaanvraag vormen het kader waarbinnen EET haar voorgenomen (en aangevraagde) bedrijfsactiviteiten voornemens is uit te voeren.

Indien in het digitale aanvraagformulier en bijvoorbeeld ook de onderhavige toelichting naar plattegrondtekeningen, rapporten en andere bijlagen verwezen wordt, dient men zich te realiseren dat alle informatie tot doel heeft de voorgenomen bedrijfsactiviteiten binnen de grens van de inrichting te beschrijven en de effecten in/op de omgeving zorgvuldig en onderbouwd te bepalen.

1.2.2 Vergunningaanvraag Waterwet

Aangezien er water wordt ingenomen en geloosd en er stoffen worden geloosd, is een watervergunning vereist op basis van artikel 6.2 en 6.5 van de Waterwet. EET heeft daarom op 15 juli 2022 voor deze activiteiten een vergunning aangevraagd in het kader van de Waterwet. In deze aanvraag zijnde onttrekken en lozingen omschreven en de effecten hiervan omschreven.

De watervergunning is aangevraagd voor een periode van 5 jaar.

1.3 Vooroverleg

Op verschillende momenten heeft er vooroverleg plaatsgevonden ten aanzien van de aanvraag omgevingsvergunning voor het onderdeel milieu. Het vooroverleg is gevoerd met de Omgevingsdienst Groningen, als uitvoerende organisatie voor de provincie Groningen. Daarnaast heeft afstemming plaatsgevonden met de Veiligheidsregio Groningen en Groningen Seaports.

Vooroverleg ten aanzien van de aanvraag voor een watervergunning heeft plaatsgevonden met Rijkswaterstaat.

Er heeft separaat overleg plaatsgevonden met het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit als bevoegd gezag voor de Wet natuurbescherming en de gemeente Het Hogeland als wettelijk adviseur op het gebied van ruimtelijke ordening.

1.4 Bibob

Voor de Wet Bibob (bevordering integriteitsbeoordelingen door het openbaar bestuur) is bij de procedure in het kader van de vergunning geen toets uitgevoerd.

Een Bibob-toets wordt door de Provincie Groningen alleen nodig geacht als het bedrijf activiteiten uitvoert betreffende afvalbeheer zoals weergegeven in bijlage 1 van de RIE (Richtlijn Industriële Emissies). Gezien hier bij de inrichting van EET geen sprake van zal zijn, is geen Bibob toets uitgevoerd.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn algemene gegevens weergegeven. Hoofdstuk 3 gaat in op de locatie en de omgeving van de inrichting. Hoofdstuk 4 beschrijft de bedrijfsactiviteiten. Hieruit volgt het wettelijk kader zoals beschreven in hoofdstuk 5. Hoofdstuk 6 behandelt de milieueffecten waarvoor door middel van deze vergunningaanvraag toestemming wordt gevraagd. Hoofdstuk 7 gaat specifiek in op alle water gerelateerde effecten. In hoofdstuk 8 zijn tenslotte de te treffen organisatorische beheersmaatregelen omschreven.

2 Algemene gegevens

2.1 Gegevens aanvrager

In de onderstaande tabel zijn de gegevens van de aanvrager weergegeven.

Tabel 2-1 gegevens aanvrager

Onderdeel	Details	Invulling
Gegevens aanvrager	Naam aanvrager:	EemsEnergyTerminal B.V
	Adres:	Concourslaan 17, 9727 KC, Groningen
	Postadres:	Postbus 181, 9700 MA, Groningen
	Inschrijvingsnummer Kamer van Koophandel:	86125877
	KvK nummer vestiging	000052120406
Eindverantwoordelijke	Naam	xx
	Functie:	Bestuurder EemsEnergy Terminal B.V
Contactpersoon	Naam:	xx
	Functie:	Medewerker milieu, Brzo
	Email:	xx
	Telefoonnummer:	
Gegevens inrichting	Naam:	EemsEnergyTerminal B.V
	Adres:	Synergieweg ong., 9979 XD, Eemshaven
	Kadastrale gegevens:	Gemeente: Uithuizermeeden Sectie(s) en Nummer(s): sectie A, Land: 3620, 3623, 3627, 3631, 3821, 3908, 3916, 3917, 3920 Water: 3628 (ged), 3406 (ged)

2.2 Vergunningplicht en bevoegd gezag

De verplichting tot het aanvragen van een omgevingsvergunning volgt uit de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo).

Op grond van de onderstaande categorieën uit onderdeel B en C van bijlage I van het Besluit omgevingsrecht (Bor) is de inrichting van EemsEnergy Terminal omgevingsvergunningplichtig voor de activiteit milieu.

- Onderdeel B
 - 1. Onverminderd het bepaalde in onderdeel C van deze bijlage, worden als categorieën vergunningplichtige inrichtingen als bedoeld in artikel 2.1, tweede lid, van dit besluit, aangewezen:
 - a. inrichtingen waarop een van de onderstaande besluiten en regelingen van toepassing is:
 - Besluit externe veiligheid inrichtingen;
 - Besluit risico's zware ongevallen 2015
- Onderdeel C
 - 2.1 Inrichtingen:

- a. Voor het vervaardigen, bewerken, verwerken, opslaan of overslaan van gassen of gasmengsels, al of niet in samengeperste tot vloeistof verdichte of onder druk in vloeistof opgeloste toestand.

Bevoegd gezag

Op basis van artikel 3.3 lid 1 onder a. van het Besluit omgevingsrecht is de provincie het bevoegde gezag om te beslissen op de aanvraag omgevingsvergunning.

■ Artikel 3.3. Inrichting en mijnbouwwerk

- 1. Gedeputeerde staten van de provincie waar het betrokken project in hoofdzaak zal worden of wordt uitgevoerd, zijn bevoegd te beslissen op:
 - a. elke aanvraag die betrekking heeft op activiteiten met betrekking tot een inrichting waarop het Besluit risico's zware ongevallen 2015 van toepassing is of waartoe een installatie behoort voor een industriële activiteit als bedoeld in bijlage I, categorie 4, van richtlijn 2010/75/EU van het Europees Parlement en de Raad van 24 november 2010 inzake industriële emissies (PbEU L334),

Rijkscoördinatieregeling (RCR)

De Rijksoverheid coördineert de besluitvorming van energieprojecten met een nationaal belang. De minister van Economische Zaken en Klimaat (EZK) is hiervoor verantwoordelijk. Op de realisatie van EET en de aansluiting op het netwerk van Gasunie Transport Services (GTS) is de Rijkscoördinatieregeling van toepassing, aangezien deze van toepassing is op de volgende projecten:

- Uitbreiding van het landelijk gastransportnet. Maar alleen met een druk van ten minste 40 bar en een diameter van ten minste 45,7 centimeter
- Aanleg of uitbreiding van LNG-installaties met een capaciteit van ten minste 4 miljard m³.

In de RCR worden de verschillende besluiten (vergunningen en ontheffingen) die nodig zijn tegelijk en in onderling overleg met regionale overheden genomen. De provincie blijft hierbij bevoegd gezag voor de inrichting.

3 Omgeving en indeling terrein

De beoogde locatie voor de LNG terminal betreft een deel van de Eemshaven - de Wilhelminahaven - zoals aangegeven in figuur 3-1. De haven grenzend aan de kade maakt deel uit van het kadastrale perceel UHZ02, sectie A, nummers 3628 (ged), 3406 (ged). Ook de omliggende gronden met de nummers 3620, 3623, 3627, 3631, 3821, 3908, 3916, 3917, 3920 behoren bij de inrichting. EET heeft zeggenschap over deze gronden en rondom dit gebied wordt een hekwerk geplaatst. Toegang tot de inrichting is uitsluitend mogelijk via het portiersgebouw. Binnen dit gebied is een windturbine aanwezig en wordt een inkoopstation gerealiseerd die niet tot de inrichting behoren, dit is aangeduid op de plattegrond van de inrichting die is opgenomen in bijlage A1. De ligging van de inrichting kan worden afgeleid uit de situatietekening in bijlage A2.

Het totale oppervlak van de inrichting bedraagt circa 30 hectare, waarbij de overslag, opslag en verdamping van LNG tot aardgas plaatsvindt in de haven en vanaf de kade. In het gebied ten noorden van de haven en kade zijn ondersteunende voorzieningen aanwezig zoals parkeerplaatsen, een portiersgebouw en substations. Deze voorzieningen zijn noodzakelijk voor de operatie. De locatie van alle voorzieningen kan worden afgeleid uit de inrichtingsplattegrond in bijlage A1. Binnen de inrichting is EET voornemens om in de toekomst een permanente terminal te ontwikkelen (zie paragraaf 4.6).

De locatie maakt deel uit van het industrieterrein Eemshaven. Het is geen onderdeel van Natuurnetwerk Nederland (NNN), maakt geen deel uit van een beschermd natuurgebied of van een ecologische zone.



Figuur 3-1: Globale begrenzing inrichting (rood kader)

Het gebied ten zuiden van de Eemshaven is voornamelijk agrarisch. Het water dat de Eemshaven omsluit, maakt deel uit van het Natura 2000-gebied Waddenzee.

In de directe omgeving van de locatie vinden de volgende activiteiten plaats:

- Aan de noordkant van de locatie bevindt zich een energiecentrale van RWE (gascentrale, voorheen van Vattenfall);
- Aan de oostkant van de locatie is de RWE energiecentrale gelegen (kolencentrale);
- Aan de zuidkant van de locatie bevindt zich een depot voor bouwstoffen;
- Aan de westkant van de locatie bevinden zich een braakliggende kavel en het water van de Eemshaven.

De dichtstbijzijnde woning (gevoelig object) ligt op meer dan 1 kilometer ten zuiden van de locatie. Deze woning heeft het volgende adres:

- Dijkweg 2 te Eemshaven, op circa 1,5 kilometer van de Wilhelminahaven

Details industrieterrein

Op het industrieterrein heeft elk bedrijf een eigen perceel. EET gaat gebruik maken van warmte van de kolencentrale van RWE, gelegen ten oosten van de inrichting.

4 Voorgenomen bedrijfsactiviteiten

4.1 Activiteit op hoofdlijnen

De hoofdactiviteit van de inrichting betreft de overslag en opslag van LNG en de verdamping van LNG tot aardgas. Het aardgas wordt vervolgens via een nieuwe leiding en aansluiting op het netwerk van Gasunie Transport Services (GTS) gedistribueerd.

Hieronder zijn de verschillende stappen van het voornemen nader toegelicht en is omschreven welke voorzieningen en installaties nodig zijn om dit te kunnen verwezenlijken.

De gebruiksfase is een voortdurende activiteit (24 uur per dag, 365 dagen per jaar), echter voor een periode van maximaal 5 jaar. De activiteiten omvatten op hoofdlijnen:

- Aanvoer LNG met carriers (maximaal 125 per jaar, gemiddeld 155.000 m³, jaarlijks 17,51 miljoen m³);
- Opslag van LNG in FSRU's (gezamenlijk max. 196.000 m³);
- Verdamping van LNG tot aardgas (8-10 miljard m³ gas per jaar);
- Afvoer aardgas via aardgastransportleiding (circa 3 kilometer, waarvan circa 2,5 km buiten de inrichting).

Hieronder zijn deze activiteiten nader toegelicht. Een schema waarin het proces op hoofdlijnen is weergegeven is opgenomen in bijlage A3. Een proces flow diagram waarin het proces op meer detail is weergegeven is opgenomen in bijlage A12. De van toepassing zijnde voorschriften, codes en normen die zijn toegepast kunnen worden afgeleid uit bijlage A13.

4.1.1 Aanvoer en opslag LNG

LNG (Liquified Natural Gas) is aardgas dat op een cryogene temperatuur van ongeveer -161 °C wordt gehouden en daarmee vloeibaar is. Dit heeft tot gevolg dat de dichtheid toeneemt, waardoor het eenvoudiger is om LNG over langere afstanden te vervoeren via schepen. De LNG wordt op atmosferische druk vervoerd en is geurloos, niet giftig en niet corrosief. 1 m³ LNG komt overeen met circa 600 m³ gasvormig aardgas.

LNG wordt aangevoerd via zogenoemde 'carriers' (bulkschepen) met een inhoud van gemiddeld 155.000 m³. Vanuit de carriers wordt het LNG overgepompt naar een drijvende opslag en behandelingsinstallatie, de 'Floating Storage and Regassification Unit' (FSRU). Op de FSRU wordt de LNG opgeslagen en behandeld. De behandeling bestaat uit het omzetten van LNG in gasvormig aardgas.

LNG

LNG is de afkorting voor Liquefied Natural Gas. LNG is aardgas in de vloeibare fase. Qua risico's wordt het niet als aardgas gezien, omdat gasvormig aardgas een bepaalde hoeveelheid aardgascondensaat bevat. LNG wordt qua risico's gezien als een andere brandbare stof. LNG is afgekoeld tot circa -160°C waardoor het vloeibaar wordt.

LNG is geurloos, niet giftig en niet corrosief; het is alleen maar koud. LNG is uitsluitend brandbaar als het na verdamping in aanraking komt met een ontstekingsbron en de hoeveelheid gas in verhouding met lucht tussen de circa 5 en 15 volumeprocent ligt. LNG wordt vanuit diverse locaties in de wereld aangevoerd. Dit houdt in dat er altijd kleine variaties zijn in de samenstelling van het LNG. Een typische samenstelling staat hieronder weergegeven.

Specificaties van LNG

		Minimum	Gemiddeld	Maximum
Methaan (CH_4) – concentratie	vol %	82	91	100
Ethaan (C_2H_6) – concentratie	vol %	0	5	14
Propana (C_3H_8) – concentratie	vol %	0	3	4
Butaan (C_4H_{10}) – concentratie	vol %	0	1	3
Pentana (C_5H_{12}) – concentratie	vol %	0	0	1
Stikstof (N_2) – concentratie	vol %	0	0	2
Bruto calorische waarde	MJ/m^3	39.8	44.0	46.7
LNG vloeistof dichtheid	kg/m^3	440	460	480
NG (gas) dichtheid	kg/m^3	0.72	0.81	0.86
Gas / Vloeistof verhouding	$\text{m}^3(\text{g})/\text{m}^3(\text{l})$	570	570	630

Voor EemsEnergy Terminal wordt gebruik gemaakt van twee FSRU's, de Exmar S188 en de Golar Igloo (figuur 4-1). Deze FSRU's hebben gezamenlijk een opslagcapaciteit van maximaal 196.000 m^3 .



Figuur 4-1. Exmar S188 FSRU (links) en Igloo FSRU (rechts)

Hieronder is het proces van aanvoer, overslag en opslag omschreven.

- Binnenkomende LNG carriers worden langs zij de grote FSRU afgemeerd en via composiet slangen vindt overslag van LNG plaats naar de Igloo FSRU. De lossnelheid bedraagt maximaal 8.000 m^3 LNG/uur. Aangezien ook tijd benodigd is om de overslag voor te bereiden, langzaam op te voeren en af te ronden, is een tijdspanne van 36 uur benodigd voor de verlading.
- Met een op land aangebrachte geïsoleerde cryogene pijpleiding wordt het LNG vanuit de grote FSRU naar de Exmar FSRU getransporteerd. Tevens is er een geïsoleerde retourleiding voorzien die het

zogenaamde BOG¹ – Boil off gas – terugvoert naar de grote FSRU. Met composiet slangen worden de pijpleidingen aangesloten op de FSRU's. Hierbij wordt gemiddeld 1.500 m³ LNG per uur overgeslagen.

- Er zullen maximaal 125 LNG carriers per jaar LNG aanvoeren. De toelevering van LNG met carriers is mogelijk met een maximale lengte van 300 meter, een maximale breedte van 50 meter en een diepgang van maximaal 12 meter. Deze bieden genoeg volume (gemiddeld 155.000 m³) om de terminal van voldoende LNG te voorzien.

De configuratie is weergegeven in Figuur 4-2.



Figuur 4-2. Configuratie (links) en 3d-impressie (rechts)

Passeren schepen

DNV heeft voor EET een studie uitgevoerd over de "veiligheidsuitsluitingszone voor ongecontroleerde ontstekingsbronnen". Deze zone is opgenomen in het Havenprotocol van Groningen Sea Ports (GSP) en heeft een straal van ongeveer 145 m rond het 'Ship-to-ship' (Iglou – LNG carrier) overbrengingspunt in zuidelijke richting bij een maximale overslagsnelheid van 8.000 m³/u. Dit betekent dat schepen van derden ongeveer 100 m afstand moeten houden tot het middenschip van de bezoekende LNG carrier wanneer LNG wordt overgeladen.

Een dergelijke veiligheidsafstand maakt het in de praktijk voor de kleinere binnenvaartschepen mogelijk om naar de oostelijke kade te gaan, maar staat niet toe dat grotere kustvaarders naar de oostelijke kade gaan of dat grotere schepen zoals droge bulkschepen vanaf de zuidzijde van het Wilhelminahavenbassin. Daarom zijn de vereiste afstanden ook geanalyseerd bij een overslag van 2.500 m³/u en dan daalt de vereiste contour met ongeveer 50 m, waardoor schepen kunnen passeren met slechts een minimale vrije ruimte tot de LNG carrier van 50 m.

De meeste schepen die de RWE-logistiek ondersteunen zijn kleine binnenschepen, maar voor zo'n 10 - 20% zal EET het lossen tijdelijk moeten beperken. Daartoe zal Vessel Traffic Service (VTS) EET na overleg met VTS GSP, de LNG carrier verzoeken de overslagsnelheid te verlagen, voor zo'n 10 minuten zodat de grotere schepen van derden de LNG carrier kunnen passeren. Het verlagen van het debiet naar

¹ Tijdens de handelingen met LNG is het niet te voorkomen dat het LNG opwarmt en gedeeltelijk tot gas verdampt. Dat gas wordt Boil Off Gas (BOG) genoemd.

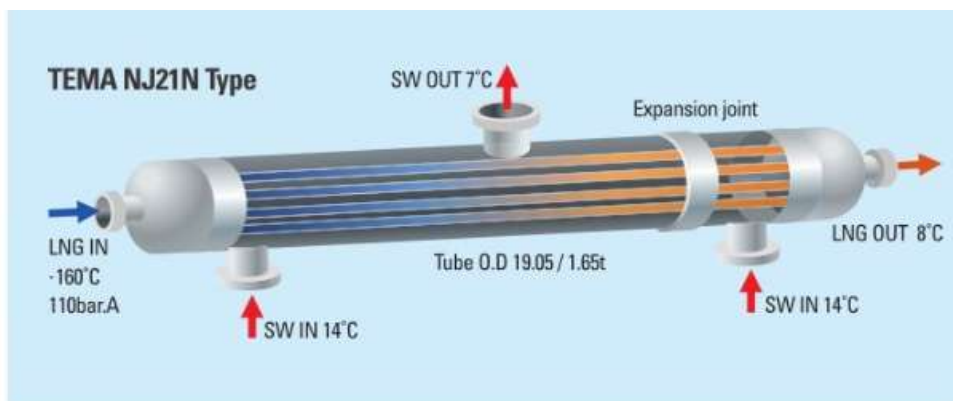
2.500 m³ LNG/u zal zo'n 10 minuten duren. Zodra het schip gepasseerd is, zal VTS EET de FSRU en de LNG carrier informeren dat de volledige overslagsnelheid hervat kan worden.

De kolen-bulkschepen passeren de verladende LNGC niet. Echter van te voren zal voor het afmeren van deze schepen het debiet van verlading ook verlaagd worden tot 2.500 m³/u totdat zeker is gesteld dat het schip buiten de ontstekingsvrije zone is. Sleepboten worden niet gezien als ongecontroleerde ontstekingsbronnen en mogen binnen de ontstekingsvrije zone opereren. VTS controleert 24/7 de positie van alle schepen zowel d.m.v. radar alsmede met behulp van het CCTV-systeem.

4.1.2 Verdamping LNG

In de FSRU's wordt het LNG door verdamping in gasvormige staat gebracht, waarna het op druk wordt gebracht en wordt geëxporteerd naar de GTS-pijpleiding.

- Met lage drukpompen in de opslagtanks wordt LNG via de recondensors (zie toelichting onder) naar de hoge drukpompen getransporteerd alwaar het op druk gebracht (80 barg) en naar de verdamper wordt gevoerd. LNG wordt door de lage druk pompen in de tanks met een maximale druk van ongeveer 6-7 barg naar de hoge drukpompen gestuurd. De hoge drukpompen verhogen de druk naar 80 - 100 barg en het aardgas verlaat de verdamper met een druk van ongeveer 80 barg.
- In de verdamper wordt de LNG door middel van warmtewisseling tussen LNG en opgepompt zeewater (bij de Golar Igloo) of via een 'innerloop' met glycol (bij de Exmar S188) verdampt tot gas. Het zeewater of de glycol bevattende stroom wordt door de zogenaamde 'shell and tube' verdamper geleid, waarbij ijsvorming aan de buitenkant van de installatie zal optreden. De temperatuur van het zeewater daalt ongeveer 7 tot 10 °C. Het afgekoelde water wordt daarna geloosd in de haven. De wijze waarop de shell and tubes zijn aangesloten kan worden afgeleid uit het proces flow diagram in bijlage A12.



Figuur 4-3. Voorbeeld shell&tube zoals toegepast in de Golar Igloo (SW=seawater)

- Tijdens opslag en overslag warmt LNG iets op en verdampt een klein deel van het gas (circa 0,1% per dag). Dit verdampte aardgas wordt Boil Off Gas (BOG) genoemd. Het BOG wordt in recondensors die op beide FSRU's aanwezig zijn weer omgevormd tot LNG. Beide FSRU's zullen aan elkaar gekoppeld worden voor de verwerking van BOG. In deze recondensors wordt het BOG door afkoeling met LNG weer omgevormd tot LNG, zodat het van hieruit naar de verdamper gevoerd kan worden (zie figuur 4.5 en proces flow diagram in bijlage A12). Er zal daarom altijd send-out moeten plaatsvinden om BOG te kunnen verwerken.
- Voor de verdamping c.q. omzetting van LNG in gasvormige staat is bij maximale capaciteit van beide FSRU's ongeveer 31.000 m³ zeewater per uur nodig.

- Voor een efficiënte verdamping moet het opgepompte zeewater een temperatuur van minimaal 14°C hebben. Beneden deze temperatuur neemt de efficiëntie sterk af en beneden de 10 °C is verdamping niet meer mogelijk. De FSRU's hebben geen faciliteiten om te koud water te verwarmen, bijvoorbeeld in de winter.
 - In het koude seizoen zal het ingenomen water (Igloo) of het water/glycol mengsel (Exmar) met behulp van heet water van RWE worden verwarmd tot een hogere temperatuur. Aangezien dit geen restwarmte betreft vindt deze warmtewisseling alleen plaats indien noodzakelijk.
 - Een deel van het glycol innerloop systeem van de Exmar zal naar een warmtewisselaar op de kade worden gepompt. Dit is tevens het geval voor een deel van het zeewater van het open systeem van de Igloo. De warmtewisselaars zijn d.m.v. een gesloten watersysteem verbonden met een warmtewisselaar bij de RWE centrale. Aan dit water is een corrosie inhibitor (ammonia) toegevoegd om aantasting van de leiding te voorkomen. Voor de verbindingen met de FSRU's worden flexibele buizen gebruikt.
 - Het water afkomstig van RWE zal een temperatuur van 80 tot 90 °C hebben. Naar verwachting zal het warmwaterverbruik 1.000 m³/uur bedragen en ongeveer 1.500 m³/uur bij piekvraag.

4.1.3 Elektriciteitsvoorziening

De FSRU's worden aangesloten op het elektriciteitsnet, zodat inzet van de generatoren op de FSRU's niet nodig is. Alleen in het uitzonderlijke geval dat er een langdurige stroomstoring is kunnen de generatoren worden ingezet als noodstroomvoorziening.

De benodigde capaciteit voor de beide FSRU's bedraagt ongeveer 39 MWe en voorzien is in een aansluiting van 45 MWe. Een overzicht van de elektrische installaties op de FSRU's is opgenomen in bijlage A14 (Exmar) en A15 (Igloo).

De elektriciteit komt van het inkoopstation van Enexis en wordt via twee substations (transformatoren) naar de FSRU's geleid. Dit inkoopstation kan ook gebruikt worden voor de toekomstige ontwikkeling van een terminal op land.

4.1.4 Uitvoercapaciteit

De onderstaande tabel bevat de verwachte doorvoercapaciteit per uur van de LNG terminal. De verwachte totale doorvoercapaciteit op jaarbasis zal ongeveer 8 á 10 miljard m³ aardgas bedragen. Daarnaast is er een minimumcapaciteit benodigd van 50.000 m³ per uur om (overtollige) BOG af te voeren dat in de recondensors is omgevormd tot LNG (zie paragraaf 4.1.2). Met GTS worden afspraken gemaakt dat dit altijd geleverd kan worden op het net en door afspraken en afstemming over de bevoorrading wordt geborgd dat er altijd voldoende LNG aanwezig is die benodigd is voor de minimumcapaciteit.

Tabel 4-1. Verwachte capaciteit in m³ aardgas per uur

Variant	Gemiddeld	Maximaal
Exmar S188 FSRU	470.000	710.000
Igloo FSRU	590.000	885.000

4.2 Calamiteiten

Het Emergency Shut Down (ESD)-systeem zorgt bij calamiteiten, lekkage of te grote drukverschillen in het systeem dat een inbloksysteem in werking treedt en processen veilig en gecontroleerd tot stilstand komen. De ESD-kleppen zijn gemonteerd in belangrijke verbindingen en leidingen in de terminal en in de transportleidingen. Deze kleppen zijn zodanig uitgevoerd dat zij in geval van nood altijd in de stand 'veilig'

komen. Daarbij opereren deze kleppen onafhankelijk van de stuursystemen op de terminal. Dit komt doordat kleppen 'fail safe' en met 'spring return' mechanismen zijn uitgevoerd.

Op beide FSRU's is een vent systeem aanwezig om in noodsituaties damp af te voeren uit de opslagtanks en het LNG/gassysteem. Op beide FSRU's is een recondensor aanwezig om BOG weer om te vormen tot LNG. Voor dit proces is send-out nodig, aangezien het LNG vanuit de recondensoren naar de verdamper wordt gevoerd (zie paragraaf 4.1.2). In principe is de inzet van één recondensor toereikend om het BOG uit de opslagtanks weer om te vormen tot LNG.

Alleen in het uitzonderlijke geval dat er geen send out is of indien er een calamiteit is kan het BOG van beide FSRU's verbrand worden in een speciale ketel (Gas Combustion Unit, GCU) van de Iglou. Omdat het verbrandingsproduct CO₂ een lagere GWP (Global Warming Potential) heeft dan CH₄ (methaan), heeft verbranden de voorkeur boven venten. Indien verbranden niet mogelijk is dan zal er gevent worden. Dit is alleen het geval bij een calamiteit, waarbij het gas via de hoge vent stacks (+/- 40 m hoog), die op beide FSRU's aanwezig zijn, naar de atmosfeer wordt afgevoerd. Het vrijgekomen gas zal nadat het warmer is geworden dan – 80 gr Celsius snel opstijgen. Het gas/lucht mengsel is alleen brandbaar wanneer de gas/lucht verhouding tussen de 5% (LFL) en 15% (HFL) ligt.

4.3 Transport

Onderstaand zijn de verwachte vervoersmodaliteiten en aantallen weergegeven.

Tabel 4-2 Vervoersmodaliteiten en aantallen

Vervoerstype	Details / toelichting	Aantal
LNG carriers	Per jaar	125
Vrachtwagens	Per dag. Oa. Afvalstromen	2
Bunkerboot	Per dag	1
Personenauto's	Per dag. De medewerkers verblijven op het schip.	10

4.3.1 Aansluiting op gastransportnetwerk

Het aardgas verlaat de verdamper met een druk van ongeveer 80 barg en wordt vervolgens via flexibele hogedrukslangen naar een verdeelstuk (header) gevoerd. Hiermee wordt de verbinding gemaakt met de hogedruk aardgasleiding op de kade. Het eerste gedeelte van deze leiding ligt bovengronds en de leiding gaat ondergronds verder binnen de inrichting en het tracé gaat in de noordoostelijke hoek van de terreingrens verder buiten de inrichting. De ligging van het beoogde tracé binnen de inrichting is weergegeven in de afbeelding hiernaast. De ligging (boven- en ondergronds) is tevens weergegeven op de plattegrond in bijlage A1.

Deze aardgastransportleiding is aangelegd om aan te sluiten op het gastransportnetwerk van Gasunie Transport Services (GTS). De leiding heeft een diameter van 24 inch en de druk is bij nominale send-out 72 bar(g) en bij piek send-out is de druk 79,9 bar(g). Binnen de inrichtingsgrenzen maakt de buisleiding onderdeel uit van de inrichting en is het Bevi van toepassing. EET heeft een privaatrechtelijke overeenkomst met GTS voor de aansluiting en het onderhoud van de leiding op haar inrichting. In de QRA zijn de risico's derhalve in samenhang meegenomen bij de beoordeling van de risico's van de inrichting (zie paragraaf 6.1).



Figuur 4-4 Ligging aardgastransportleiding binnen de inrichting (rood)

4.4 Bedrijfstijden

De inrichting zal 24 uur per dag en zeven dagen per week in bedrijf zijn

4.5 Beschrijving (gevaarlijke) stoffen

De belangrijkste gevaarlijke stoffen binnen de inrichting betreffen LNG en aardgas. Een overzicht van voor deze vergunningaanvraag relevante (gevaarlijke) stoffen binnen de inrichting is opgenomen in de stoffenlijst die is opgenomen bij de kennisgeving in bijlage M12.

4.6 Toekomstige ontwikkelingen

De tijdelijke LNG terminal is de eerste fase in een groter project dat voorziet in de bouw van een permanente terminal op land. De planvorming hierover is bij EET nog in ontwikkeling. Het is nog niet bekend of dit een LNG terminal wordt of een terminal voor andere energiedragers (zoals waterstof). De drijvende installaties verdwijnen als de installaties op land zijn gerealiseerd. Alleen de drijvende terminal en bijbehorende voorzieningen vallen onder de scope van deze aanvraag.

Voor de tijdelijke terminal zal EET verder verkennen of er andere mogelijkheden zijn om te voorzien in de warmtebehoefte wanneer het water in de haven beneden de 14 °C is.

4.7 Voorzieningen en installaties

De inrichting bestaat uit twee FSRU's en bijbehorende voorzieningen op de kade. In de paragrafen hieronder zijn de verschillende voorzieningen en installaties omschreven. Hierbij is onderscheid gemaakt in de voorzieningen op de kade en voorzieningen op de FSRU's.

4.7.1 Voorzieningen op de kade

Op de kade worden diverse voorzieningen gerealiseerd. De indeling van dit gebied en de ligging van de diverse voorzieningen en installaties kan worden afgeleid uit de plattegrond in bijlage A1. Hieronder zijn de voorzieningen op hoofdlijnen toegelicht. Detailinformatie is waar relevant benoemd in de betreffende deelstudies.

4.7.1.1 Warmtewisselaars

Zowel nabij de Exmar S188 als de Golar Igloo worden op de kade warmtewisselaars geplaatst om er voor te zorgen dat de FSRU's ook wanneer het water in de haven beneden de 14 °C is in werking kunnen blijven. De warmtewisselaars zijn door middel van een gesloten watersysteem verbonden met een warmtewisselaar bij de RWE centrale met een capaciteit van ongeveer 200 MWth (100 MWth voor elke FSRU). Hiermee kan volledig in de warmtebehoefte worden voorzien. Deze warmte (water met een temperatuur van circa 80 tot 90 °C, waaraan een corrosie inhibitor is toegevoegd) zal alleen betrokken worden van RWE indien noodzakelijk en dit is alleen mogelijk indien de kolencentrale van RWE in gebruik is. Er wordt een warmtewisselaar aangesloten met het glycol closed loop systeem van de Exmar S 188 en een warmtewisselaar op het zeewater van het open systeem van de Igloo. De wijze waarop deze warmtewisselaars verbonden zijn met de FSRU's kan worden afgeleid uit het proces flow diagram in bijlage 3.

4.7.1.2 Bolders en loopbruggen

De kades van de Wilhelminahaven worden uitgerust met extra aanmeerpunten in de vorm van 20 bolders; acht voor de Exmar S188 FSRU en twaalf voor de Golar Igloo FSRU. Daarnaast worden er loopbruggen aangelegd om toegang tot de schepen te krijgen.

4.7.1.3 Utilities

Binnen de inrichting worden een transformatorstation (inkoopstation Enexis), twee frequentieregelaars en twee substations gerealiseerd om elektrificering mogelijk te maken. Het transformatorstation maakt geen onderdeel uit van de inrichting, deze is in beheer van Enexis. Hoewel deze momenteel uitsluitend een functie vervuld voor EET, heeft EET hier geen zeggenschap over. De twee substations behoren wel tot de inrichting.

4.7.1.4 Verlading

Op de kade worden opstelplaatsen voor trucks gerealiseerd. Van hieruit kunnen goederen en stoffen worden aangevoerd (o.a. MDO) en bedrijfsafvalstoffen worden afgevoerd.

4.7.1.5 Buizen en leidingen

Op land worden vaste leidingen gelegd om LNG en BOG te vervoeren tussen de FSRU's en om warmtewisseling tussen de elektriciteitscentrale en de Exmar S188 en de Igloo mogelijk te maken. Ook wordt er binnen de inrichting een header aangelegd van waar de gasleiding aangelegd wordt naar het bestaande GTS-net (zie omschrijving in 4.3.1). Binnen de inrichting zijn gasanalysers aanwezig waarmee kwaliteitscontroles uitgevoerd worden. Buiten de inrichtingsgrens valt de aardgastransportleiding onder het beheer van GTS.

Aangezien de schepen door getijdewerking en gewicht variatie tot 9 meter in hoogte kunnen fluctueren ten opzichte van de kade moet er flexibiliteit ingebouwd worden. De LNG- en BOG-leiding worden met composiet-slangen verbonden aan de FSRU's en ook de verlading tussen de LNG carriers en de Igloo vindt plaats met composiet-slangen. Verder wordt het gas met een maximale druk van 80 bar vanuit de schepen middels flexibele leidingen in de gasheader (verdeelstuk) gevoerd en van de header gaat het naar het aardgastransportnetwerk.

4.7.1.6 Werkcontainer

Op de kade wordt een container (operations shelter op plattegrond) geplaatst die wordt ingericht als werkplaats. In deze container liggen gereedschap en materialen opgeslagen ten behoeve van het onderhoud. Binnen deze werkcontainer vinden onderhoudswerkzaamheden plaats zoals de demontage en montage van installatieonderdelen.

4.7.1.7 Bluswatervoorziening

Op of nabij de kade zijn bluswatervoorzieningen aanwezig. Het betreft hier hydranten waarop de brandweer in geval van een incident brandslangen op kan aansluiten. Verder zijn er twee diesel aangedreven bluswaterpompen aanwezig met bijbehorende dieseltanks. Deze staan in pandig opgesteld en worden maandelijks een uur getest.

De enkelwandige dieseltanks hebben een inhoud van 12 m³ ieder en staan in een container met lekbak waarbij het volledige volume opgevangen kan worden. Iedere bluswaterpomp heeft een nominaal vermogen van 1.021 m³/uur bij 9 barg. Een enkele pomp kan de vereiste capaciteit leveren en de andere is reserve volgens het N+1-principe. De bluswaterpompen en het bluswatersysteem worden minimaal één keer per maand getest conform de NFPA 20 voorschriften.

Het bluswater wordt gedistribueerd via een normaal droge bovengrondse hoofdbrandblusleiding DN300 (12 inch) en is ontworpen volgens NFPA 24 en EN 1473. Op regelmatige afstanden staan de hydranten die via een DN150 (6 inch) toevoerleiding volgens NFPA 24 zijn aangesloten op de bluswaterringleiding. Elke hydrant heeft een 2 x 2,5" Storz-koppeling. Nadere informatie over de bluswatervoorziening is opgenomen in het brandveiligheidsplan in bijlage M13 en op de tekening in bijlage A16.

4.7.1.1 PGS15-opslagvoorziening

Binnen de inrichting wordt een PGS15 opslagvoorziening gerealiseerd (<10 ton). In deze opslagvoorziening vindt opslag plaats van verpakte gevaarlijke stoffen die worden gebruikt op de FSRU's.

4.7.1.2 Portiersgebouw en instructiegebouw

Binnen de inrichting wordt een portiersgebouw gerealiseerd van waaruit de toegang tot de inrichting gereguleerd wordt. Bezoekers kunnen de inrichting alleen betreden via dit portiersgebouw. Bij dit portiersgebouw is een parkeerplaats aanwezig en een instructielokaal waarin bezoekers geïnstrueerd worden voordat zij toegang tot het terrein kunnen verkrijgen.

4.7.2 Voorzieningen op de FSRU's

De indeling van de Exmar S188 en de Golar Igloo kan worden afgeleid uit de plattegronden in respectievelijk bijlage A6 en A7. Beide FSRU's zijn ontworpen en gecertificeerd op basis van de Internationale Code voor de bouw en uitrusting van schepen die vloeibaar gemaakte gassen in bulk vervoeren (International Code of the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk of International Gas Carrier Code, IGC-code). Deze code is opgesteld door de Maritime Safety Committee (MSC). Deze commissie houdt zich bezig met alle aangelegenheden in verband met maritieme veiligheid en maritieme beveiliging die binnen het toepassingsgebied van de International Maritime Organization (IMO) vallen.

Hieronder is een toelichting gegeven op de installaties die op de FSRU's aanwezig zijn. Een overzicht van de beschikbare certificaten voor de Exmar S188 en de Golar Igloo is opgenomen in bijlage A8 en A9. Een aantal certificaten zal nog geactualiseerd worden. Binnen de inrichting zullen alle certificaten aanwezig zijn en ook actueel zijn.

4.7.2.1 Stookinstallaties

De volgende type stookinstallaties zijn in gebruik op de FSRU's. Details van deze installaties zijn opgenomen in tabel 4-3.

Zuigermotoren

Zowel op de Exmar S188 als Igloo zijn 4 motoren aanwezig waarmee voorzien kan worden in de eigen energiebehoefte. Deze gebruiken hoofdzakelijk LNG en BOG, en voor een klein deel MDO (marine diesel). Door de aansluiting op het elektriciteitsnet worden deze motoren niet meer gebruikt voor energieopwekking. Wel dienen deze motoren elke maand getest te worden, zodat de FSRU's hun certificaat kunnen behouden. Daarnaast kunnen de generatoren bij een langdurige stroomstoring worden ingezet als noodstroomvoorziening (zie onder).

Noodstroomvoorziening

Alle kritieke automatiserings- en veiligheidssystemen zijn uitgerust met een UPS-systeem (Uninterruptible Power Supply) op basis van batterijen. Hiermee wordt een naadloze stroomvoorziening geboden aan deze systemen in het geval van stroomuitval. Daarnaast zijn de FSRU's uitgerust met een noodgenerator die binnen 30 seconden start. Met de noodstroom kan het Emergency Shut Down (ESD)-systeem worden aangestuurd en blijven de voorzieningen ten behoeve van het verblijf in werking (hotelfunctie). Er is geen send-out van aardgas mogelijk op basis van uitsluitend deze noodstroomaggregaten. In een uitzonderlijk geval dat sprake is van een langdurige stroomstoring kunnen de generatoren van de FSRU's gebruikt worden als noodstroomvoorziening zodat voldoende energie wordt opgewekt voor de reguliere bedrijfsoperatie.

Boilers

De Golar Igloo gebruikt twee geëlektrificeerde boilers voor de opwekking van stoom. Deze stoom wordt gebruikt voor de verwarming van de wandconstructies tussen de LNG-opslagcompartimenten, zodat de koude de constructie niet kan aantasten.

Gasverbrandingsinstallatie

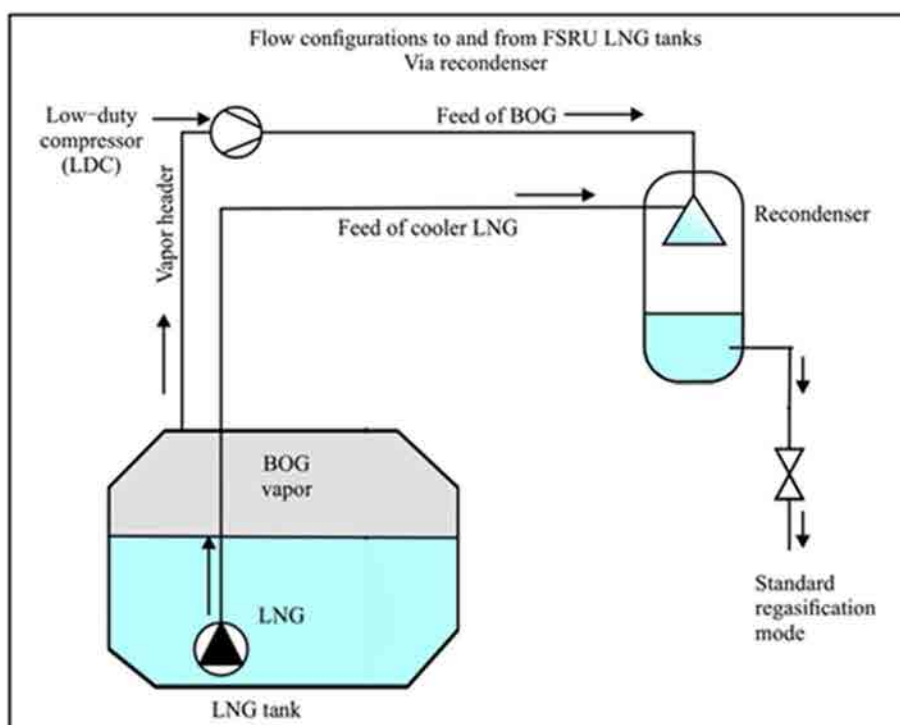
In de Golar Igloo is een gasverbrandingsinstallatie (Gas Combustion Unit, GCU) aanwezig die wordt gebruikt in situaties waarbij het BOG niet volledig verwerkt kan worden in de recondensoren. Deze installatie wordt niet gebruikt in de reguliere bedrijfssituatie. Indien noodzakelijk kan in deze installatie 4.500 kg BOG per uur worden verwerkt.

Tabel 4-3 Overzicht stookinstallaties op FSRU's

Aantal	Omschrijving	Opgesteld thermisch vermogen [MW _{th}]	Aantal uren per jaar in bedrijf [uur/jaar]	Type brandstof	FSRU
4	Zuigermotor	Ca. 9,2	12	Gasvormig LNG, MDO	Exmar S188
1	Noodstroomaggregaat	0,3	26	MDO	Exmar S188
3	Zuigermotor	24,2	12	Gasvormig LNG, MDO	Golar Igloo
1	Zuigermotor	12,1	12	Gasvormig LNG, MDO	Golar Igloo
1	Noodstroomaggregaat	0,85	26	MDO	Golar Igloo

4.7.2.2 Boil Off Gas (BOG) compressors en recondensors

Beide FSRU's zijn voorzien van een recondensor. Het BOG dat vrijkomt wordt via compressoren naar deze recondensors geleid, waar het BOG door afkoeling met LNG weer omgevormd wordt tot LNG. Beide FSRU's zullen aan elkaar gekoppeld worden voor de verwerking van BOG. Een schematische weergave van de werking van een recondensor is weergegeven in de afbeelding hieronder. Zichtbaar is dat het BOG via een compressor naar de recondensor wordt gebracht waar het in contact komt met het koude LNG. De resulterende LNG wordt vanuit de recondensors met hoge druk pompen richting de verdampers geleid (zie ook proces flow diagram bijlage A12). Om falen van BOG pompen/compressoren te voorkomen zijn op relevante plaatsen zogenaamde 'knock-out drums' (vloeistofafscheiders) geplaatst, waarbij eventuele LNG druppels in het BOG gescheiden worden van het gas.



Figuur 4-5 Schematische weergave werking recondensor

4.7.2.3 Opslagvoorzieningen

LNG

De opslag van LNG vindt plaats in de compartimenten van de FSRU's. De opslagcapaciteit van de Exmar S 188 bedraagt 26.000 m³ (2 compartimenten), de opslag van de Igloo bedraagt 170.000 m³ (4 compartimenten). De verlading vanuit de LNG-carriers vindt plaats via de Igloo.

Opslag verpakte gevaarlijke stoffen

Kleinschalige opslag van verpakte gevaarlijke stoffen vindt plaats in technische ruimtes en opslaglocaties binnen de FSRU's. Het betreft hier hoofdzakelijk reinigingsmiddelen en smeermiddelen. De locatie hiervan kan worden afgeleid uit de plattegronden van de FSRU's in bijlage A6 en A7 (chemical stores, paint stores). Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen vindt plaats conform de International Maritime Dangerous Goods code (IMDG-code).

Verder zijn binnen de FSRU's gasflessen aanwezig voor het lassen en snijden in de werkplaats (acetyleen en zuurstof), ten behoeve van gasmetingen en calibratie van apparatuur (stikstof, helium, methaan en argon) en vast geïnstalleerde batterijen gasflessen met CO₂ ten behoeve van het blussysteem.

Opslag in tanks

In de compartimenten (tanks) van de FSRU's vindt ook opslag van overige stoffen plaats. Het betreft hier voornamelijk de opslag van afvalwater, smeerolie, afvalolie, bilgewater (sludge) en marine diesel (MDO). Een overzicht van de opslagtanks van beide FSRU's is opgenomen in bijlage A17.

4.7.2.4 Verdampingssysteem

Om de LNG te verdampen naar aardgas zijn op de Exmar S188 3 treinen met elk 1 verdamping-unit aanwezig en op de Igloo 3 treinen met elk 2 verdamping-units. De Igloo heeft 1 reserve trein die enkel kan worden ingezet in geval een van de drie andere treinen uitvalt. De units van de Exmar S188 hebben een capaciteit van maximaal 710.000 Nm³ LNG/uur, de units van de Igloo een capaciteit van maximaal 885.000 Nm³ LNG/uur. In de verdampers wordt de LNG door middel van warmtewisseling omgevormd naar aardgas. Op de Golar Igloo vindt deze verwarming direct plaats met zeewater, op de Exmar S188 wordt met zeewater een water/glycol mengsel verwarmd, waarmee vervolgens in de verdampers LNG wordt verdampt (zie paragraaf 4.1.2). Als het water warmer is dan 14 °C wordt hiervoor water opgepompt uit de haven, bij koudere temperaturen wordt hiervoor gebruik gemaakt van warmte van RWS.

Om het water bij de Golar Igloo richting de verdampers te pompen zal een hoogteverschil van 25 meter overbrugd moeten worden. Bij de Igloo wordt bij de lozing van dit water energie teruggewonnen, doordat dit langs een turbine wordt geleid. Hiermee wordt tot 85% van de energie (gemiddeld 1,0 MW, maximaal 1,2 MW) die benodigd is voor het pompen van zeewater richting de verdampers teruggewonnen.

4.7.2.5 Ventinstallaties

Op beide FSRU's is een vent systeem aanwezig om in noodsituaties damp af te voeren uit de opslagtanks en het brandstofgassysteem, indien dit niet verwerkt kan worden in een speciale ketel (Gas Combustion Unit, GCU) van de Igloo. Het overtollige gas kan in geval van nood worden afgevoerd naar de atmosfeer door de ventmasten die op beide FSRU's aanwezig zijn. Wanneer er sprake is van een dergelijke situatie, dan is dit duidelijk zichtbaar als een witte wolk die uit de vent komt. Informatie over de overige veiligheidsvoorzieningen kan worden afgeleid uit het veiligheidsrapport (VR*) dat is opgenomen in bijlage M11.

4.7.2.6 Hotelfunctie

Op de Exmar zijn ongeveer 30 personen werkzaam en op de Igloo zijn ongeveer 44 personen werkzaam. De personen die werkzaam zijn op de FSRU's verblijven hier ook. Ten behoeve van dit verblijf zijn op beide FSRU's ondersteunende voorzieningen aanwezig. Het betreft hier slaapvertrekken, sanitaire ruimtes, fitnessruimte, ontspanningsruimten en een centrale kantine met keuken. Ten behoeve van de hotelfunctie zijn er HVAC-systemen die zorgen voor de verwarming, koeling en ventilatie van de verblijven. Verder wordt het tapwater elektrisch verwarmd.

4.7.2.1 Werkplaatsen

Op beide FSRU's zijn werkplaatsen aanwezig ten behoeve van het onderhoud. Binnen deze werkplaatsen vinden diverse onderhoudswerkzaamheden plaats. Dit betreffen ook las- en slijpwerkzaamheden. De locatie van deze 'workshops' kan worden afgeleid uit de plattegronden in bijlage A6 en A7.

4.7.2.2 Stikstofgeneratie

Op de FSRU's wordt stikstofgas gebruikt om de ruimtes rondom en tussen de tanks (cofferdams) inert te houden. Dit stikstofgas wordt rondgepompt en geanalyseerd op methaangas, zodat een eventuele lekkage van LNG vroegtijdig wordt gedetecteerd. Verder wordt stikstofgas toegepast om leidingen te purgen ten behoeve van onderhoud.

Het stikstofgas wordt op de FSRU's geproduceerd in stikstofgeneratoren. Op de Exmar is hiervoor een membraangenerator en een PSA-generator (Pressure Swing Adsorption) aanwezig. Op de Golar Igloo zijn hiervoor twee PSA-generatoren aanwezig. In een PSA-generator worden stoffen uit een persluchtstroom opgesloten door middel van adsorptie. Bij beide FSRU's is een buffertank aanwezig waarin de geproduceerde stikstof wordt opgeslagen onder een druk van circa 8 bar. De locatie van de 'N-2 generators' kan worden afgeleid uit de plattegronden in bijlage A6 en A7.

5 Wettelijk kader milieuaspecten

In dit hoofdstuk is de voor deze vergunningaanvraag relevante wet- en regelgeving beschreven. Hieruit volgt welke milieuaspecten nader belicht moeten worden in deze vergunningaanvraag.

5.1 Richtlijn Industriële Emissies (RIE)

De Europese Richtlijn Industriële Emissies (RIE) heeft gevolgen voor de vergunningverlening aan Nederlandse industriële inrichtingen. De RIE is een integratie van de IPPC-Richtlijn met de Richtlijn grote stookinstallaties, de Afvalverbrandingsrichtlijn, de Oplosmiddelenrichtlijn en drie Richtlijnen voor de titaandioxide-industrie. De RIE is op 1 januari 2013 geïmplementeerd in de Nederlandse wet- en regelgeving.

De activiteiten van EET zijn genoemd in bijlage I van de RIE, namelijk in categorie 1.1: 'Het stoken in installaties met een totaal nominaal thermisch ingangsvermogen van 50 MW of meer'. Deze categorie is van toepassing omdat de generatoren van de FSRU's gezamenlijk een ingangsvermogen hebben van meer dan 50 MW (gezaamenlijk >120 MWth, zie tabel 4-3). Hiermee is de inrichting een RIE-plichtige inrichting en daarmee moet bij het vaststellen van de Beste Beschikbare Technieken (BBT) niet alleen rekening gehouden worden met de Nederlandse BBT documenten, maar ook met de Europese BAT Reference documents, de zogenaamde (B)REF's. De volgende (mogelijk) relevante documenten zijn hierbij beschouwd:

- BBT-conclusies Grote stookinstallaties
- BREF Op- en overslag bulkgoederen
- BREF Energie-efficiëntie
- BREF Koelsystemen
- BBT-conclusies afvalbehandeling
- BBT-conclusies voor de afgas- en afvalwaterbehandeling

De BBT conclusies afvalbehandeling en de BBT-conclusies voor de afgas- en afvalwaterbehandeling zijn niet getoetst, aangezien de omschreven activiteiten waarop deze BBT-conclusies van toepassing zijn niet plaatsvinden binnen de inrichting. De overige van de hierboven genoemde documenten zijn wel getoetst, deze toetsing is opgenomen in bijlage M15.

5.2 Beste beschikbare technieken

In de Wabo is vastgelegd dat het bevoegd gezag bij een beslissing op de aanvraag voor een omgevingsvergunning, beoordeelt of de drijver van de inrichting de beste beschikbare technieken (BBT; artikel 1.1 onder 1) in de inrichting heeft toegepast (artikel 2.14 van de Wabo).

Volgens artikel 5.4 van het Besluit omgevingsrecht (Bor) worden bij ministeriële regeling BBT-documenten aangewezen waarmee het bevoegd gezag rekening moet houden bij het toetsen van de aanvraag. De Nederlandse BBT-documenten zijn aangewezen in artikel 9.2 van de Regeling omgevingsrecht (Mor) en opgesomd in de bijlage van de Mor. Voor deze aanvraag zijn de volgende Nederlandse BBT-documenten relevant.

- Nederlandse richtlijn bodembescherming 2012
- PGS 15: Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen

De Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS) is een serie van richtlijnen voor bedrijven die gevaarlijke stoffen produceren, transporteren, opslaan of gebruiken en voor overheden die zijn belast met het toezicht

op en de vergunningverlening aan deze bedrijven. De meeste PGS richtlijnen zijn aangewezen als BBT-document in de Regeling omgevingsrecht (Mor).

Daarnaast vallen de schepen onder internationale scheepvaartregelgeving. Deze regelgeving is afkomstig van de Internationale Maritieme Organisatie (IMO). Dit is een organisatie die op internationaal niveau afspraken tussen lidstaten bewerkstelligd om daarmee de scheepvaart zo veilig en milieuvriendelijk mogelijk te maken. De IMO valt onder de Verenigde Naties. Belangrijke verdragen die zij heeft vastgesteld en die relevant zijn voor de beide FSRU's zijn SOLAS en MARPOL (veiligheid en milieu) en de IGC code (International Code of the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk). Beide FSRU's zullen gedurende hun inzet bij de tijdelijke LNG terminal van EET aantoonbaar aan de vereisten die voortvloeien van de internationale scheepvaartregelgeving blijven voldoen. In de notitie in bijlage M14 is nader uiteengezet welk juridisch kader van toepassing is op de LNG terminal van EET.

De relevante vereisten die voortvloeien van de internationale scheepvaartregelgeving en de van toepassing zijnde codes en standaarden die zijn toegepast voor het ontwerp, bouw, inspectie, inbedrijfstelling van de FSRU's zijn opgenomen in bijlage M16.

5.3 Besluit milieueffectrapportage

De milieueffectrapportage-procedure (m.e.r.-procedure) is bedoeld om het milieu en de omgeving een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over de realisatie van omvangrijke projecten. De Wet milieubeheer (Wm) stelt dat bij het uitvoeren van activiteiten die “mogelijk belangrijke nadelige effecten kunnen hebben op het milieu”, de m.e.r.-procedure doorlopen moet worden. Een overzicht van activiteiten waarvoor deze eis geldt is opgenomen in de onderdelen C en D van de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.).

Het Besluit m.e.r. maakt onderscheid tussen de afkortingen “m.e.r.” (kleine letters) en “MER” (hoofdletters). De afkorting “m.e.r.” staat voor de wettelijke procedure en de afkorting MER voor het milieueffectrapport.

5.3.1 Besluit milieueffectrapportage C lijst

Bij de realisatie van activiteiten die genoemd worden in onderdeel C van het Besluit m.e.r. en waarbij de drempelwaarde wordt overschreden moet altijd een m.e.r.-procedure worden doorlopen, inclusief het opstellen van een MER.

De bedrijfsactiviteiten /aangevraagde verandering zijn niet genoemd op de C lijst in bijlage 1 van het Besluit m.e.r. Een m.e.r. procedure is daarmee niet benodigd op basis van de C lijst.

5.3.2 Besluit milieueffectrapportage D lijst

Als een activiteit in onderdeel D wordt genoemd en indien de drempelwaarde wordt overschreden geldt de zogenaamde m.e.r.-beoordelingsplicht. Indien de drempelwaarde niet wordt overschreden geldt de vormvrije mer-beoordelingsplicht. In beide situaties moet het bevoegd gezag op basis van een door de initiatiefnemer opgestelde Aanmeldingsnotitie beoordelen of de (mogelijk) optredende milieueffecten het doorlopen van een m.e.r.-procedure noodzakelijk maken. Indien dit niet het geval is, geldt voor een dergelijk geval geen m.e.r.-plicht. De beoordeling wordt door het bevoegd gezag vastgelegd in een m.e.r.-beoordelingsbesluit. Dit besluit is een indieningsvereiste bij verschillende vergunningprocedures.

- *D 25.2 De oprichting, wijziging of uitbreiding van een installatie bestemd voor de bovengrondse opslag van aardgas.*

In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een opslagcapaciteit van 100.000 m³ of meer. Op basis van de van toepassing zijnde m.e.r. categorie op de D-lijst en de overschrijding van de drempelwaarde is er sprake van een m.e.r. beoordelingsplicht. Op basis van een m.e.r. -aanmeldingsnotitie en het bijbehorende besluit is bepaald of het voornemen m.e.r. plichtig is.

Op basis van de van toepassing zijnde m.e.r. categorie op de D-lijst en de overschrijding van de drempelwaarde is er sprake van een m.e.r. beoordelingsplicht. Op basis van een m.e.r. -aanmeldingsnotitie en het bijbehorende besluit is bepaald dat het voornemen niet m.e.r. plichtig is. Dit besluit is opgenomen in bijlage A10.

5.4 Activiteitenbesluit

Sinds 1 januari 2013 is het Activiteitenbesluit milieubeheer en de bijbehorende Activiteitenregeling op alle inrichtingen van toepassing. EET is een type C-inrichting, zoals bedoeld in het Activiteitenbesluit. De voorschriften van het Activiteitenbesluit en regeling hebben rechtstreekse werking. De volgende paragrafen van het Activiteitenbesluit zijn van toepassing op de inrichting en relevant voor deze vergunningaanvraag:

- 2.1 Zorgplicht
- 2.2 Lozingen
- 2.3 Lucht en geur
- 2.4 Bodem
- 3.1.3 Lozen van hemelwater, dat niet afkomstig is van een bodembeschermende voorziening
- 3.1.4 Behandeling van huishoudelijk afvalwater op locatie
- 3.2.1 Het in werking hebben van een middelgrote stookinstallatie, niet zijnde een grote stookinstallatie
- 3.54 Opslaan van gasolie, smeerolie of afgewerkte olie in een bovengrondse opslagtank

Activiteitenbesluit onderdeel geur

In afdeling 2.3 van het Activiteitenbesluit is regelgeving opgenomen ten aanzien van geur.

Er is geen sprake van geurende stoffen op de locatie danwel geuremissie. Een geuronderzoek is daarmee niet uitgevoerd.

Activiteitenbesluit onderdeel emissies

In afdeling 2.3 van het Activiteitenbesluit is regelgeving opgenomen ten aanzien van emissies. Voor diverse stof categorieën is per stofklasse een grensmassaastroom en emissiegrenswaarde vastgesteld. Voor elke stofklasse is tevens een vrijstellingsgrens van toepassing.

Aangezien er ook aanvullende emissies plaatsvinden is een toetsing benodigd in relatie tot de afdeling lucht uit het Activiteitenbesluit.

In artikel 1.3c van de Activiteitenregeling staan criteria die bepalen of een stof een zeer zorgwekkende stof is. Voldoet een stof aan deze criteria, dan is de stof ZZS. Als het bedrijf een ZZS emitteert, dan geldt artikel 2.4 van het Activiteitenbesluit. Dit betekent dat bijvoorbeeld de minimalisatieverplichting en 5-jaarlijkse onderzoeksplicht gelden.

Ten aanzien van emissies van (p)ZZS stoffen, is specifiek onderzoek uitgevoerd, zie paragraaf 6.3.

Activiteitenbesluit onderdeel bodem

In het Activiteitenbesluit is in artikel 2.9 aangegeven dat voor bodembedreigende activiteiten bodembeschermende voorzieningen en bodembeschermende maatregelen getroffen moeten worden waarmee een verwaarloosbaar bodemrisico wordt gerealiseerd. In de Ministeriële Regeling Omgevingsrecht (Mor) is de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming aangemerkt als BBT-document om bodembedreigende activiteiten te identificeren, classificeren en daarbij passende voorzieningen en maatregelen te bepalen.

De meeste activiteiten vinden plaats boven het water en daarmee is er geen sprake van een bodemrisico. Voor de activiteiten op het land is per activiteit afgewogen of er sprake is van een bodembedreigende activiteit. Deze afweging is opgenomen in deze aanvraag.

Activiteiten in hoofdstuk 3

Diverse activiteiten die in hoofdstuk 3 van het Activiteitenbesluit worden benoemd vinden plaats binnen de inrichting van EET. Hieronder zijn deze activiteiten benoemd en is een nadere toelichting gegeven op de activiteiten.

Lozing hemelwater

Lozing van hemelwater vindt plaats conform de regels in artikel 3.3 van het Activiteitenbesluit. Deze lozing is nader toegelicht in paragraaf 7.2.

Behandeling van huishoudelijk afvalwater op locatie

Op de Exmar S-188 vindt behandeling van huishoudelijk afvalwater plaats. Deze behandeling vindt plaats conform artikel 3.5 van het Activiteitenbesluit. Dit is nader toegelicht in paragraaf 7.2.

Het in werking hebben van een stookinstallatie, niet zijnde een grote stookinstallatie

Op de FSRU's zijn stookinstallaties aanwezig waarop de regels in paragraaf 3.2.1 van toepassing zijn. Het betreffen hier allemaal stookinstallaties die minder dan 500 uren per jaar in gebruik zijn. De verschillende stookinstallaties zijn nader omschreven in paragraaf 4.7.

Opslaan van gasolie, smeerolie of afgewerkte olie in een bovengrondse opslagtank

Ten behoeve van de bluswatervoorziening zijn dieselpompen geïnstalleerd en dieseltanks. Op deze dieseltanks zijn artikelen 3.54 c en d van het Activiteitenbesluit van toepassing en de artikelen 3.71 b t/m h van de Activiteitenregeling. Nadere informatie over deze dieseltanks is opgenomen in paragraaf 4.7.

5.5 Brzo 2015 en Bevi

Besluit risico's zware ongevallen 2015

Het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Brzo 2015) is de Nederlandse implementatie van de Europese Seveso III-richtlijn. Het doel van de wet is meerledig:

- De preventie van zware ongevallen bij inrichtingen waar grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen aanwezig zijn;
- Het milieu en de gezondheid en veiligheid van werknemers en de bevolking te beschermen tegen rampen en zware ongevallen;
- De gevolgen voor de menselijke gezondheid en het milieu te beperken als zich een zwaar ongeval voordoet.

In het Brzo 2015 is een lijst opgenomen met drempelwaarden voor de opslag van gevaarlijke stoffen op basis waarvan bedrijven onder deze wetgeving vallen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in een lage en een hoge drempel voor een reeks gevaarlijke stoffen of stofcategorieën.

Besluit externe veiligheid inrichtingen

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (hierna Bevi) zorgt voor veiligheidsafstanden rond activiteiten met gevaarlijke stoffen, zodat de kans op dodelijke slachtoffers beperkt blijft tot één op een miljoen. Nadere details ten aanzien van de uitwerking en het toepassingsgebied van het Bevi zijn uitgewerkt in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (hierna Revi).

Situatie EemsEnergy Terminal

LNG is volgens de Classification, Labelling and Packaging (CLP) Verordening gelabeld onder de categorie 1. In de Seveso III Richtlijn zou dit overeenkomen met categorie P2 volgens bijlage I, deel 1. Echter, de Seveso III Richtlijn benoemt ontvlambare vloeibare gassen specifiek als categorie 18 volgens bijlage I, deel 2. Deze is voor de kennisgeving maatgevend. Op basis van het feit dat meer dan 200 ton ontvlambare vloeibare gassen aanwezig kan zijn, wordt de hoge drempelwaarde overschreden. Dit betekent dat locatie conform het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Brzo 2015) een 'hogedrempelinrichting' betreft. Het Brzo 2015 is daarmee van toepassing. Hiermee is tevens het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) van toepassing (artikel 2 uit het Bevi).

Bij de oprichting van een inrichting is een kennisgeving en een beperkt veiligheidsrapport (VR*) benodigd bij de aanvraag op basis van artikel 4.13 uit de Regeling Omgevingsrecht. Onderdeel van het beperkt VR zijn de milieurisicoanalyse (MRA) en kwalitatieve risicoanalyse (QRA).

5.6 Waterwet

De Waterwet (Wtw) regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Daar waar bedrijfsactiviteiten ingrijpen op deze onderwerpen is er sprake van een vergunningplicht in het kader van de Waterwet.

Aangezien er water wordt ingenomen en geloosd en er stoffen worden geloosd, is een watervergunning benodigd op basis van artikel 6.2 en 6.5 van de Waterwet. Deze wordt separaat aangevraagd.

Artikel 6.2

1. Het is verboden om stoffen te brengen in een oppervlaktewaterlichaam, tenzij:

- a. een daartoe strekkende vergunning is verleend door Onze Minister of, ten aanzien van regionale wateren, het bestuur van het betrokken waterschap;*

Artikel 6.5

Bij of krachtens algemene maatregel van bestuur kan voor rijkswateren en, met het oog op internationale verplichtingen of bovenregionale belangen, voor regionale wateren worden bepaald dat het verboden is zonder daartoe strekkende vergunning van Onze Minister, onderscheidenlijk het bestuur van het waterschap:

- a. water te brengen in of te onttrekken aan een oppervlaktewaterlichaam;*

5.7 Wet natuurbescherming

De Wet natuurbescherming (Wnb) bevat alle regels rondom de bescherming van (Natura 2000-) gebieden, plant- en diersoorten en houtopstanden. Daarbij erkent de wet dat ook dieren die geen direct nut opleveren voor de mens van onvervangbare waarde zijn. De Wnb bepaalt dat nieuwe economische activiteiten (of uitbreiding van bestaande activiteiten) moeten worden getoetst op hun effect op de natuur. Hierbij wordt het uitgangspunt van nee, tenzij gehanteerd. Dit betekent dat activiteiten met een schadelijk

effect op beschermde soorten en/of gebieden in principe verboden zijn. Van het verbod op schadelijke handelingen (nee) kan onder voorwaarden (tenzij) worden afgeweken, met een ontheffing of vrijstelling of een vergunning voor gebieden.

De locatie waar de drijvende LNG-terminal moet komen te liggen bevindt zich niet in een Natura 2000-gebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is de Waddenzee en deze ligt hemelsbreed op circa 1 kilometer afstand van het plangebied.

Voor de voorgenomen activiteiten moet worden vastgesteld of er een effect optreedt op deze natuurgebieden. Indien dit optreedt moet worden vastgesteld of de invloed een schadelijke invloed heeft. Hierbij wordt specifiek gekeken naar de stikstofdepositie op beschermde gebieden en daarnaast naar andersoortige beïnvloeding van beschermde gebieden en soorten.

Indien er invloed verwacht wordt, moet door middel van een Natuurtoets getoetst worden aan instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden, die beschermd zijn onder hoofdstuk 2 van de Wnb (beschermde gebieden), of de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten in het geding is. Daarnaast dient getoetst te worden of er verbodsbepalingen worden overtreden, zoals geformuleerd in hoofdstuk 3 van de Wnb (beschermde soorten). Door de uitvoering van een natuurtoets (bijlage M7) is in beeld gebracht of dit aan de orde is. Uit de natuurtoets blijkt dat significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden zijn uit te sluiten. Een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming is daarom niet nodig.

Stikstofdepositie

De voorgenomen veranderingen zorgen voor een wijziging in de stikstofuitstoot en daarmee mogelijk de stikstofdepositie. Om deze reden is een stikstofdepositieonderzoek uitgevoerd middels de AERIUS calculator. De uitkomsten en conclusies zijn weergegeven in het hoofdstuk milieueffecten.

5.8 Emissiehandel

EET heeft van de Nederlandse Emissie Autoriteit op 29 augustus 2022 een vergunning verkregen. Daarmee voldoet EET aan art. 16.5 van de Wet milieubeheer. De NEA heeft aangegeven dat deze vergunning ook geldt nadat de inrichting is aangesloten op walstroom.

Op grond van artikel 2 lid 1, in samenhang met bijlage I van de richtlijn 2003/87/EG volgt dat een vergunningplicht o.a. van toepassing is op emissies uit de in bijlage I genoemde activiteiten. Hierin zijn ook verbrandingsinstallaties met een nominaal thermisch ingangsvermogen van meer dan 20 MWth benoemd.

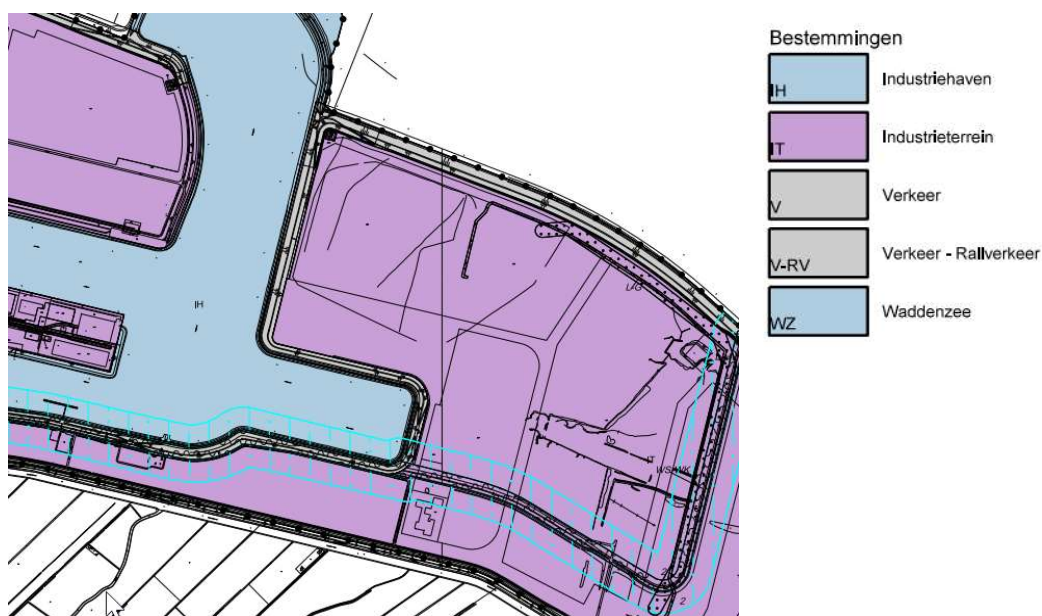
In onderdeel 3 van bijlage I is uiteengezet, hoe het totale nominale thermisch ingangsvermogen van een installatie wordt berekend. Uitgangspunt is, dat het nominaal thermisch ingangsvermogen van alle technische eenheden, die deel uitmaken van de installatie én waarin brandstoffen worden verbrand, bij elkaar worden opgeteld. Eenheden met een nominaal thermisch ingangsvermogen < 3 MW én eenheden die uitsluitend biomassa gebruiken worden bij deze berekening buiten beschouwing gelaten.

Voor de installatie van EET is het totaal aan vermogen van de aanwezige eenheden > 20 MW (gezamenlijk >120 MWth, zie tabel 4-3). Dat de eenheden na installatie van walstroom slechts voor testen wordt gebruikt is voor het bepalen van het vermogen en de vraag of er sprake is van een ETS vergunningplicht niet relevant.

5.9 Wet ruimtelijke ordening

Op dit moment is er geen bestemmingsplan van kracht in de Eemshaven, maar een beheersverordening: 'Beheersverordening Eemshaven' (vastgesteld 20-06-2013). De locatie van de FSRU's heeft daarin de bestemming industriehaven. De gronden die voorzien zijn van deze bestemming zijn bestemd voor: los-, laad en overslagplaats voor vaartuigen en opslagplaats van en in vaartuigen. Het omliggende industrieterrein heeft de bestemming 'Industrieterrein' en 'Verkeer'. Binnen beide bestemmingen is de oprichting van risicovolle inrichtingen niet direct toegestaan. Hiervoor is een binnenplanse afwijkingsbevoegdheid opgenomen waarmee risicovolle inrichtingen kunnen worden toegestaan indien geen significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden optreden en geen onevenredige belemmeringen optreden voor omliggende bestaande bedrijven. Een deel van de plankaart is weergegeven in Figuur 5-1.

Verder zijn er binnen de bestemming 'Verkeer' geen bedrijfsactiviteiten toegestaan. Er wordt daarom een omgevingsvergunning aangevraagd (Wabo art. 2.1 lid 1 onder c) voor het onderdeel 'handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening'. In een ruimtelijke onderbouwing die is toegevoegd aan de aanvraag omgevingsvergunning wordt gemotiveerd dat dit in overeenstemming is met 'een goede ruimtelijke ordening'.



Figuur 5-1: Plankaart behorend bij Beheersverordening Eemshaven.

5.10 Toekomstige ontwikkelingen wetgeving

Het is de verwachting dat in januari 2023 de nieuwe Omgevingswet in werking zal treden. Onderhavige aanvraag omgevingsvergunning is aangevraagd voor de inwerkingtreding van de Omgevingswet en zal daarom beoordeeld worden op basis van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht.

6 Milieueffecten

In dit hoofdstuk zijn de effecten op het milieu omschreven. Voor het aspect water en afvalwater wordt verwezen naar hoofdstuk 7.

Om de effecten op het milieu in beeld te brengen zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd. De conclusies hieruit zijn in dit hoofdstuk opgenomen.

6.1 Veiligheid

6.1.1 Algemeen

Uit de kennisgeving (zie bijlage M12) blijkt dat EET de hoge drempelwaarde uit het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Brzo 2015) overschrijdt. Om die reden is een beperkt veiligheidsrapport als bijlage M11 aan deze aanvraag toegevoegd.

EET heeft een preventie beleid zware ongevallen vastgesteld, een veiligheidsbeheerssysteem (VBS) ingericht en voor vele operationele en onderhoudshandelingen procedures vastgesteld. Ook hanteert EET een werkvergunningensysteem.

Voor de gehele inrichting is een explosie veiligheidsdocument opgesteld en zijn Atex zones bepaald waarbinnen enkel geclassificeerde apparatuur mag worden gebruikt. Een en ander geheel volgens geldend arbeidsomstandigheden recht.

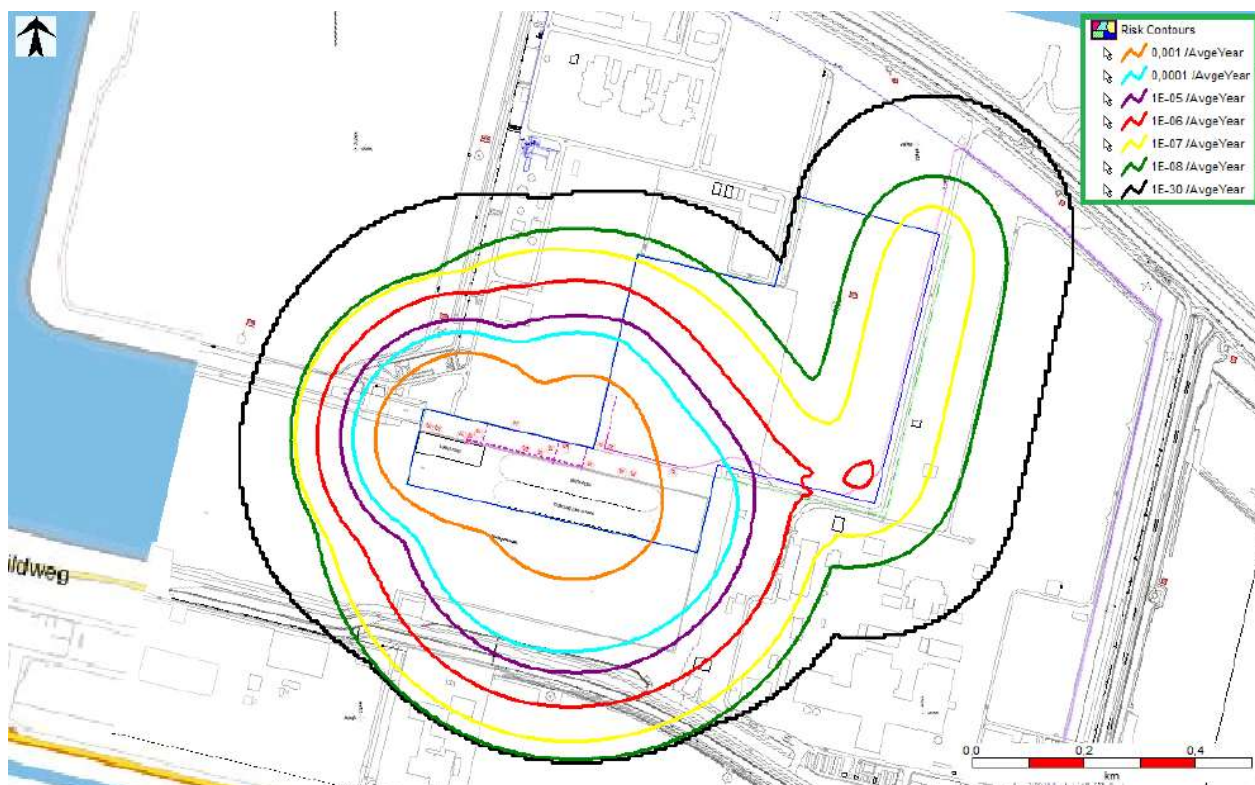
Vanuit het oogpunt van een veilig verkeer in de haven is er voor het verladen een ontstekingsvrije zone ingesteld. Deze is additioneel aan (en moet niet verward worden met) ATEX-zonering en heeft enkel betrekking op het havengedeelte. ATEX-zonering is gebaseerd op de classificatie van elektrische apparatuur in zones (0, 1, 2) waarbij tijdens normale operatie zich een explosieve atmosfeer kan voordoen (met een bepaalde kans). Binnen deze ATEX-zones worden maatregelen getroffen zodat medewerkers veilig en gezond kunnen werken in omgevingen met explosiegevaar. De bepaling van een ontstekingsvrije zone is een probabilistische rekenmethodiek die van toepassing is op de situatie tijdens verlading en aangeeft dat er binnen deze ontstekingsvrije zone er zich in het watergebied waar de zone van toepassing is, geen ongecontroleerde ontstekingsbronnen mogen bevinden.

De ontstekingsvrije zone is opgenomen in het Havenprotocol van Groningen Sea Ports (GSP) en heeft een straal van ongeveer 145 m vanaf het 'Ship-to-ship' (Igloo – LNG carrier) overbrengingspunt over de Wilhelmina haven in zuidelijke richting bij een maximale overslagsnelheid van 8.000 m³/u. Dit betekent dat RWE-gerelateerde schepen van derden ongeveer 100 m afstand moeten houden tot het middenschip van de bezoekende LNG carrier wanneer LNG wordt overgeladen. Hoe dit geborgd is, is omschreven in paragraaf 4.1.1.

6.1.2 Externe veiligheid

In een QRA worden externe veiligheidsrisico's voor de omgeving van een bedrijf bepaald. Het gaat daarbij om risico's samenhangend met het gebruik, opslag en transport van gevaarlijke stoffen. De risico's worden tot uiting gebracht in de vorm van 'kans op het optreden van een incident'. Er zijn twee risico's bepaald: afstanden tot plaatsgebonden risicocontouren (PR) en de hoogte van het groepsrisico (GR). De QRA is opgesteld voor de gehele inrichting en is bijgevoegd als bijlage M1.

Het berekende plaatsgebonden risico is opgenomen in onderstaande figuur.

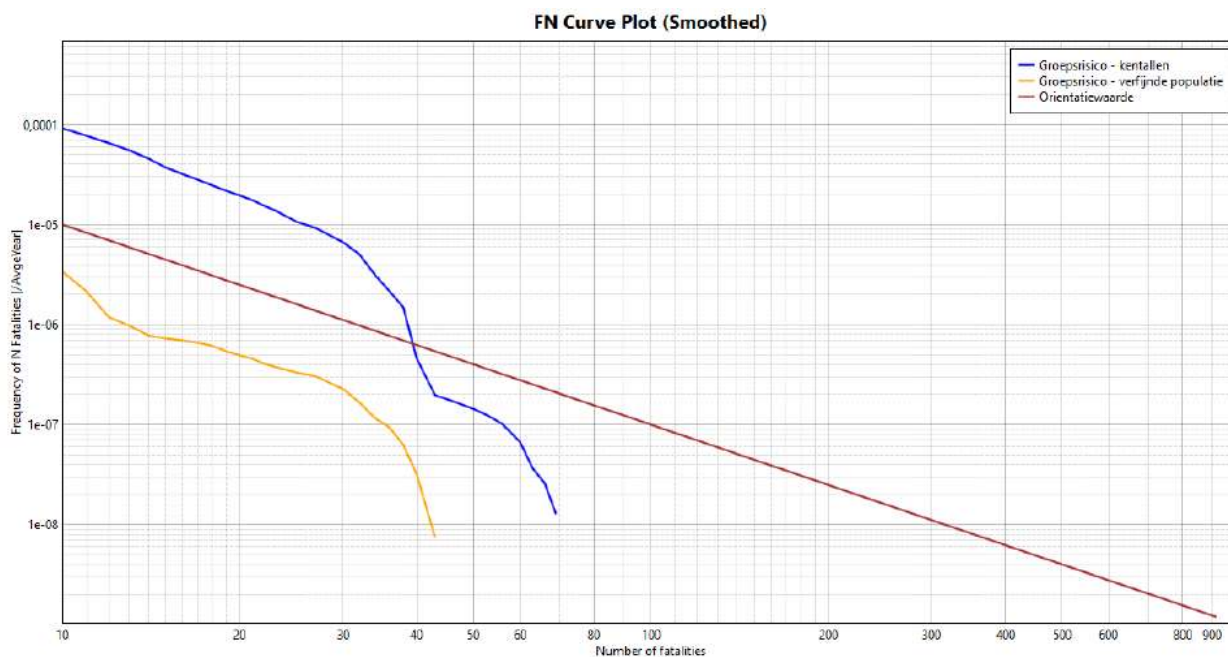


Figuur 6-1: Berekende plaatsgebonden risicocontour

Met betrekking tot het plaatsgebonden risico is in de QRA het volgende worden geconcludeerd:

- Er zijn geen kwetsbare objecten gelegen in de 10^{-6} /jaar contour. Echter, de 10^{-6} /jaar ligt over gronden waarop het bestemmingsplan de oprichting van kwetsbare objecten niet uitsluit;
- Er zijn wel beperkt kwetsbare objecten (bijv. de elektriciteitscentrales van Vattenfall en RWE Essent) gelegen binnen de 10^{-6} /jaar contour. Voor beperkt kwetsbare objecten kan een hoger risico toegestaan worden mits dit voldoende gemotiveerd wordt. De kantoorgebouwen van Vattenfall en RWE Essent liggen buiten het invloedsgebied (10^{-30} /jaar) en dus ook buiten de 10^{-6} /jaar contour;
- Het 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risico wordt vrijwel volledig bepaald door een breuk van één van de slangen tijdens scheepsverlading van LNG vanuit LNG carrier naar de Golar Igloo FSRU waarbij het ESD systeem faalt om in te grijpen.

Met betrekking tot het groepsrisico zijn twee berekeningen uitgevoerd. De berekening op basis van een bevolkingsbestand dat een weergave geeft van de mogelijke bevolking op basis van de geldende ruimtelijke plannen (in dit geval de beheersverordening Eemshaven) resulteert in een overschrijding van de oriënterende waarde. De berekening op basis van een realistische inschatting van de aanwezige personen in de omgeving, resulteert in een groepsrisico dat de oriënterende waarde niet overschrijdt. Dit is weergegeven in onderstaande figuur:



Figuur 6-2: Groepsrisico op basis van kentallen (blauw), verfijnde populatie (oranje) en oriënterende waarde (bruin)

6.1.3 Brandveiligheid

In het brandveiligheidsplan is inzicht gegeven in de brandbeveiliging van EET. Dit brandveiligheidsplan is opgenomen in bijlage M13.

In het brandveiligheidsplan ligt de nadruk op de landzijdige installaties en constructies. De informatie omtrent de FSRU's is voor inzichtdoeleinden beschreven. De (brand)beveiligingssystemen aan boord van deze FSRU's zijn bestaand en voldoen volledig aan de SOLAS eisen (International Convention for the Safety of Life at Sea) en worden jaarlijks door een notified body geïnspecteerd.

6.1.4 Ongewone voorvallen

Titel 17.2 van de Wet milieubeheer verplicht bevoegd gezag om maatregelen te eisen of zelf te nemen om dreigende milieuschade te voorkomen, en om ontstane milieuschade te beperken en te herstellen. De Mor vraagt een beschrijving van de voorzienbare ongewone voorvallen inclusief de maatregelen die zijn getroffen om deze te voorkomen en het effect op het milieu van deze voorvallen. Deze paragraaf beperkt zich tot ongewone voorvallen die (potentiële) effecten hebben buiten de inrichtingsgrens.

Algemeen

Binnen EET wordt een groot aantal algemene maatregelen getroffen om ongewone voorvallen te voorkomen en de milieubelasting te beperken. Het betreffen maatregelen als:

- Een strikt toegangsbeleid met registratie van de personen die zich binnen de inrichting bevinden.
- Het hanteren van een permit to work systeem.
- Het verplichten van een poortinstructie.
- Het hanteren van gangbare normen voor het ontwerp van installaties.
- Het toepassen van Atex binnen de inrichting.
- Het toepassen van gasdetectie, koude detectie en branddetectie.
- De aanwezigheid van een bluswatersysteem voorzien van hydranten en enkele monitoren.
- Personeel wordt/is adequaat opgeleid.
- De inrichting wordt 24 uur per dag bewaakt.
- Er is een bedrijfsnoodplan en er wordt op situaties geoefend.

- Op plaatsen waar aanrijding voorzienbaar is wordt aanrijbeveiliging geplaatst.
- Er zijn adequate ontruimingsmogelijkheden en een noodorganisatie.
- Er worden dagelijkse en wekelijkse rondes gelopen.
- Er wordt jaarlijks een onderhoudsprogramma opgesteld en uitgevoerd.

In deze memo wordt aangegeven welke maatregelen EET neemt in het geval van ongewone voorvallen. Deze voorvallen zijn gebaseerd op de QRA (bijlage M1) voor EET. De generieke scenario's die relevant zijn, zijn overgenomen uit de Handleiding Risicoberekeningen, Module C, hoofdstuk 3 en zijn omschreven in hoofdstuk 6 van dit rapport. De reden om de QRA als basis te nemen is omdat de milieubelasting van gasontsnappingsen (methaan) buiten de inrichting het grootst is.

Generieke scenario's uit QRA

Scenario's die benoemd zijn in de QRA zijn in de volgende tabel aangegeven samen met de maatregelen, die voorzien zijn in het geval het betreffende scenario zich voor zou doen.

Tabel 6.1: Maatregelen generieke scenario's uit QRA

	Installatie onderdeel	Scenario	Effecten buiten de inrichting?	Maatregelen
1	Procesvaten (tanks in FSRU's)	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	Ja	De tanks bevinden zich in de FSRU's tussen de kistdammen en de buitenwand en zijn thermisch geïsoleerd. De ruimten waarin de tanks zich bevinden worden permanent inert gehouden met stikstof en er is gasdetectie aanwezig. Een groot gat in een tank met een 'loss of containment - LoC' kan zich alleen voordoen indien een FSRU in de Wilhelminahaven wordt aangevaren door een ander schip onder een hoek > 30 graden en met voldoende snelheid en massa. Deze situatie kan zich niet voordoen in de Wilhelminahaven. Niettemin zijn er extra maatregelen genomen, welke zijn opgenomen in het protocol van het havenbedrijf. Deze maatregelen zijn: 1) een aparte corridor voor binnenvaartschepen op ± 100 m afstand van de FSRU's (bij LNG-verlading); 2) een beperking van de vaarsnelheid < 4 knopen.
2 a	Warmtewisselaars – Shell&Tubes - waarbij de gevaarlijke stof zich buiten de pijpleidingen bevindt	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	Ja	Als gevolg van het lek zal de druk van het gas in de S&T drastisch verminderen en zal de hoge druk pomp trippen en de LNG toevoer automatisch worden gestopt. Tevens zal t.g.v. gasdetectie en visuele detectie de ESD 1 worden geactiveerd. De vrijgekomen methaan gaswolk (ingeschat op enkele m ³) zal stijgen en zich verdunnen. Om deze gaswolk te ontsteken (methaan concentratie tussen 5 en 15 %) is een ontstekingsbron op grote hoogte nodig. Er kan dan kortstondig een wolkbrand ontstaan.
2 b	Waarbij de gevaarlijke stof zich binnen de pijpleidingen bevindt en waarbij de mantel een ontwerpdruk heeft die hoger is dan, of gelijk aan, de maximaal optredende druk van de gevaarlijke stof in de pijpleiding	Breuk van 10 pijpen tegelijkertijd	Ja	Het methaangas kan in het geval van de Igloo in het zeewatersysteem komen dat afvoert naar het water in de Wilhelminahaven. De gevolgen en maatregelen zijn gelijk aan 2 a. In het geval van de Exmar S188 komt het gas in het gesloten glycol systeem. Bij overdruk kan er een lek in het glycol systeem ontstaan en treedt er gas naar buiten. De gevolgen en maatregelen zijn gelijk aan 2 a.
3	Centrifugaal pompen en centrifugaal compressoren met pakking gemodelleerd als breuk van aanvoerleiding	Catastrofaal falen	Ja	Bij dit scenario komt LNG vrij dat koude en gasdetectie tot gevolg heeft. Hierdoor zal ESD 1 automatisch geactiveerd worden en stopt de toevoer. Door verdamping ontstaat een gaswolk, die zal stijgen en zal verdunnen. Om deze gaswolk te ontsteken (methaan concentratie tussen 5 en 15 %) is een ontstekingsbron op grote hoogte nodig. Er kan dan kortstondig een wolkbrand ontstaan.

4	Verlading -slangen	Breuk van een composietslang	Ja	<p>De composiet verlaadslangen hangen tussen de LNG-carrier en de FSRU. Bij een breuk zal het LNG in het water tussen de 2 schepen komen en zullen er zich harde knallen voordoen t.g.v. RPT – Rapid Phase Transition onder water. T.g.v. gasdetectie zal ESD 1 worden geactiveerd en stopt de toevoer van LNG vanuit de LNG-carrier. Er ontstaat een gaswolk tussen de schepen die zal stijgen en zich verspreiden. Indien er op het water zich een ongecontroleerde ontstekingsbron in de buurt bevindt zal het gas ontsteken en zal er een plasbrand/wolkbrand kunnen ontstaan. Er is een zone vastgesteld waarbinnen zich tijdens verlading geen ongecontroleerde ontstekingsbronnen mogen bevinden op de vaarweg. Tevens kunnen zowel de FSRU en de LNG-Carrier schuim tussen de schepen spuiten waardoor een eventuele brand tussen de schepen gedoofd kan worden. Om domino-effecten te voorkomen zullen kwetsbare delen van de schepen met zeewater gekoeld worden d.m.v. hydranten en monitoren op de schepen.</p> <p>Bij de LNG verlaadslangen vanaf en naar de FSRU's zijn op de kade de volgende maatregelen genomen.</p> <p>1) De constructies waarin de slangen hangen zijn fire proofed om in geval van brand de integriteit van de constructie voor ten minste 30 minuten te weerstaan en daarmee wordt escalatie beperkt.</p> <p>2) Onder de slangentorens is er een vloeistofdichte opvang gemaakt. In geval van een lekkage wordt het LNG opgevangen en via een goot afgevoerd naar een 'impounding basin'. Hier kan het LNG gecontroleerd afdampen.</p>
5	Bovendekse en bovengrondse LNG leidingen bij FSRU of kade	Breuk van een leiding	Ja	Zie 3
6	Hogedruk gastransport-leidingen	Breuk van de leiding	Ja	<p>Bij dit scenario komt gas vrij dat gasdetectie tot gevolg heeft en zichtbaar is (witte wolk t.g.v. condensatie van water door koud gas). ESD 1 zal handmatig geactiveerd worden en daardoor stopt de toevoer. De gaswolk zal stijgen en verdunnen. Om deze gaswolk te ontsteken (methaan concentratie tussen 5 en 15 %) is een ontstekingsbron op grote hoogte nodig. Er kan dan kortstondig een wolkbrand ontstaan.</p> <p>Indien bij de breuk het vrijkomende gas direct ontsteekt dan leidt de gas- en branddetectie automatisch tot een ESD 1, waardoor de toevoer van het gas wordt gestopt.</p>
7	Flexibele leidingen – hoge druk gasslangen	Breuk van een leiding	Ja	

Voor de permanente verbindingen wordt slangbreuk en leidingbreuk overigens niet als een reëel scenario gezien, wel is een dergelijk scenario geselecteerd en beschreven als rampscenario in Deel 3 van het VR*. Hierin zijn ook de mogelijke effecten beschreven. Om dergelijke scenario's te voorkomen zijn diverse maatregelen genomen naast de algemene maatregelen. Het gaat dan om procedures waarin is vastgelegd hoe het onderhoud moet worden voorbereid en uitgevoerd, en welke inspecties moeten worden uitgevoerd., etc.

6.2 Luchtkwaliteit

Bij de activiteiten komen emissies naar de lucht vrij. In een luchtkwaliteitsonderzoek zijn de verschillende emissiebronnen omschreven en is gekeken naar de gevolgen hiervan op de luchtkwaliteit in de directe leefomgeving. Het luchtkwaliteitsonderzoek is opgenomen in bijlage M3.

Uit het luchtkwaliteitsonderzoek komt naar voren dat de jaargemiddelde bronbijdrage ten gevolge van de voorgenomen activiteiten voor NO₂ en fijnstof (PM₁₀) in combinatie met de heersende achtergrondconcentraties de grenswaarden niet overschrijdt.

Uit de verspreidingsberekeningen volgt verder dat voor de component NO₂ en fijnstof (PM₁₀) de overschrijdingsfrequentie beneden de maximaal toegestane overschrijdingsfrequentie blijft.

Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de voorgenomen situatie voldoet aan de wettelijke luchtkwaliteitseisen.

6.3 Luchtemissies

De op- en overslag van LNG vindt plaats in een gesloten systeem. Emissies van aardgas naar de atmosfeer vinden onder normale operationele omstandigheden niet plaats. Bij appendages en leidingwerk alsmede het loskoppelen van slangen en bij het uit bedrijf nemen van installatie(onderdelen) zal de emissie beperkt zijn. Het uit bedrijf nemen van (delen van) installaties is beperkt en alleen in installatieonderdelen waar gasvormig aardgas in aanwezig is. Ten gevolge van het purgen van leidingen treden emissies van moleculair stikstof (N₂) naar de lucht op.

Formaldehyde

Verder ontstaat bij het testen van de motoren van de FSRU's emissie van de Zeer Zorgwekkende Stof formaldehyde door onvolledige verbranding van koolwaterstoffen in Boil-Off-Gas (BOG). De emissie en de effecten op de leefomgeving zijn in een emissieonderzoek dat is opgenomen in bijlage M4.

Met dit onderzoek is aangetoond dat de formaldehyde immissie ten gevolge van het testen beneden het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR) blijft. De emissie van de ZZS formaldehyde is gezien de technische eigenschappen van de installaties niet te voorkomen.

1,3-butadieen

In het LNG kan butaan aanwezig zijn dat volgens het RIVM als ZZS aangemerkt moet worden, in het geval butaan meer dan 0,1 massa% 1,3-butadieen bevat. Aangezien bij appendages en leidingwerk alsmede het loskoppelen van slangen en bij het uit bedrijf nemen van installatie(onderdelen) een beperkte emissie kan optreden zijn de effecten van de eventuele aanwezigheid van 1,3-butadieen in LNG in beeld gebracht in een notitie in bijlage M5. In deze notitie zijn de effecten in beeld gebracht en is aangetoond dat de 1,3-butadieen immissie ten gevolge van de bronbijdrage beneden het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR) blijft.

VOS

De emissie van VOS is beschouwd in bijlage M5. Om de raming van methaanemissie eenvoudig te houden gaan we ervan uit dat BOG/LNG volledig uit methaan bestaat en dat de VOS-emissie hiermee vergelijkbaar is (worst-case).

VOS-emissie vindt plaats bij de volgende activiteiten:

- Als restemissie van onvolledige verbranding van BOG/LNG in de generatoren.
- Diffuse emissies: VOS-emissie die continue via leidingwerk en appendages naar de buitenlucht diffundeert.
- Bij het loskoppelen van de 4 LNG slangen tussen LNGC en FSRU komt een geringe hoeveelheid methaan vrij.

De VOS-emissies komen bij de twee aangemeerde FSRU's (Floating Storage and Regassification Units), de Exmar S-188 en de Golar Igloo, als restemissie bij het testen van de zuigermotoren vrij. Door de

leverancier van de Exmar S-188 is een opgave gedaan van deze VOS-emissie en voor de Golar Igloo is hiervoor op basis van opgesteld vermogen een raming van gemaakt. Bij maximale productie is de VOS - emissie bij de Exmar S-188; 94,3 kg per uur (opgave leverancier) en bij de Solar Igloo is deze 117,5 kg per uur. Bij het jaarlijks 12 uur testen is de totale VOS-emissie bij de FSRU's: 2.542 kg VOS.

VOS-emissies komen vrij bij transportleidingen, pakkingen en appendages, pompen/compressoren, afsluiters, drukloos maken van installatieonderdelen voor onderhoud, leidingwerk, analyseapparatuur en monsternamesystemen. Er is onderscheid gemaakt tussen transportleidingen en alle andere appendages. Bij deze transportleidingen is een VOS-emissie voor LNG transport berekend van jaarlijks 116 ton. Bij de appendages en leidingen van de FSRU's is een VOS-emissie berekend van jaarlijks 1.621 ton. Deze hoeveelheden zijn afgeleid uit de berekening van diffuse emissies ten behoeve van het onderzoek naar de emissie van 1,3-butadien (bijlage M5). De totale diffuse emissie bedraagt hiermee 1.737 ton VOS (116 ton + 1.621 ton, voornamelijk bestaande uit methaan).

Bij het loskoppelen van de vier LNG-slangen tussen het LNG-schip en een FSRU komt een geringe hoeveelheid methaan vrij. Deze emissie bedraagt ongeveer 4 liter per verlading. Op basis van 125 schepen per jaar zal de methaanemissie hierbij ongeveer $125 * 4$ liter = 500 liter per jaar zijn. Methaan heeft een dichtheid van ongeveer $0,66 \text{ kg/m}^3$, zodat de totale methaanemissie jaarlijks 0,33 kg bedraagt.

Om VOS-emissies te beheersen en tijdig kleine lekkages op te sporen wordt aangesloten bij een LDAR-programma. Deze zal worden geïmplementeerd (zie paragraaf 8.4).

6.4 Stikstofdepositie

De inrichting zorgt voor uitstoot van stikstof naar de lucht. De eventuele depositie van deze stikstof op omliggende natuurgebieden zijn in beeld gebracht middels een stikstofdepositieonderzoek (zie bijlage M8). Uit het onderzoek volgt dat er geen stikstofdepositiebijdrage op reeds overbelaste stikstofgevoelige habitattypen in Nederland wordt berekend binnen een afstand van 25 km vanuit de Eemshaven gerekend. Significant negatieve effecten zijn daarmee uit te sluiten en een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming is niet nodig.

6.5 Lichthinder

Kunstmatige verlichting kan voor mensen tot hinder leiden en kan leiden tot verstoring van natuur. De lichthinder die kunstmatige verlichting veroorzaakt hangt af van de aard, intensiteit, duur en plaats van de verlichting.

De verlichting op de FSRU's en LNG-carriers is noodzakelijk voor het veilig bedienen en inspecteren van de installaties, die bovendeks aanwezig zijn. Er dient dan ook verlichting op de installaties gericht te worden. EET staat er voor in dat de verlichting voldoet aan de restricties/eisen die gelden voor licht in de Eemshaven vanuit natuurwetgeving en beleid (zie paragraaf 2.6 bijlage M7). De belangrijkste restricties/eisen zijn:

- Gebruik maken van verlichting met gerichte armaturen die uitstraling van licht richting de zij- en bovenkant voorkomen.
- Verlichting en lichtuitstoot zoveel mogelijk beperken tot dat wat nodig is vanuit veiligheidsoogpunt.
- Lichtmasten mogen niet hoger zijn dan 15 m.

Door deze restricties in acht te nemen zijn significant negatieve effecten op vleermuizen en trekvogels uitgesloten en wordt hinder voor de omgeving zoveel mogelijk beperkt.

6.6 Geur

LNG is een geurloze substantie. Uit de LNG-opslag tanks en verlaadplaatsen zullen derhalve geen geuremissies plaatsvinden

6.7 Geluid

Ten aanzien van geluidsuitstraling is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is bijgevoegd als bijlage M6. In dit onderzoek is het akoestisch ruimtebeslag van de tijdelijke LNG-terminal vergeleken met het geluidsbudget dat mogelijk wordt vrijgemaakt voor de beoogde kavels van de toekomstige, permante terminal. De belangrijkste bevindingen van dit onderzoek zijn hieronder weergegeven.

Gelet op de aard van de maatgevende geluidsbronnen (karakteristiek en bronsterkte), alsmede hun ligging (positie en hoogte) op het industrieterrein en binnen de terminal zelf, kan reeds nu worden geconcludeerd dat het gaat om wezenlijk andere bronnen. Dat de optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus niet passen binnen het budget dat naar verwachting beschikbaar wordt gesteld, duidt dan ook niet op een structureel probleem. Het gaat immers om een tijdelijke situatie, die bovendien een beperkte impact heeft op de geluidsniveaus in de omgeving van het industrieterrein.

De resultaten hoeven geen belemmering te vormen voor vergunningverlening. De zonebeheerder van het industrieterrein kan extra geluidsbudget aan de inrichting toekennen indien dat voor de inpasbaarheid noodzakelijk blijkt te zijn. Het beschikbaar stellen van extra geluidsruimte aan de inrichting kan worden gemotiveerd op grond van:

- Het grote maatschappelijke belang van het voornemen, dat reeds op korte termijn bijdraagt aan de leveringszekerheid van aardgas;
- Het tijdelijke karakter van de inrichting en de daardoor veroorzaakte geluidsbelasting;
- Het feit dat de FSRU's volledig operationeel 'van de plank' worden geleverd en voldoen aan de huidige stand der techniek;
- Het feit dat het treffen van aanvullende geluidsreducerende maatregelen aan de procesinstallaties van deze schepen niet redelijkerwijs mogelijk is.

De door de inrichting veroorzaakte maximale geluidsniveaus ter plaatse van woningen zijn niet of nauwelijks te onderscheiden van het heersende achtergrondgeluid en zijn derhalve zonder meer toelaatbaar.

6.8 Energie

De benodigde capaciteit voor de beide FSRU's bedraagt ongeveer 39 MWe en voorzien is in een aansluiting van 45 MWe. Alleen bij stroomuitval zal nog sprake zijn van eigen energieopwekking. Met de noodstroom kan het Emergency Shut Down (ESD)-systeem worden aangestuurd en blijven de voorzieningen ten behoeve van het verblijf in werking (hotelfunctie). Bij langdurige stroomuitval is tevens send-out van aardgas mogelijk op basis van de generatoren in de FSRU's.

Hieronder is een prognose weergegeven van het energieverbruik na de aansluiting op netstroom. Het betreft hier een prognose, aangezien engineering momenteel nog plaatsvindt. De vermogens van de elektrische installaties op de FSRU's kunnen worden afgeleid uit bijlage A14 en A15.

Tabel 6.2: Prognose energieverbruik:

Energiebron	Hoeveelheid op jaarbasis
Aardgas/ BOG (testen generatoren)	50.000 m ³
MDO / Diesel (testen generatoren)	100 m ³
Elektriciteit	340.000 MWh

6.9 Afval(stoffen)

Bij de verdamping van LNG naar aardgas komen geen afvalstoffen vrij. Wel komen er afvalstoffen vrij vanuit de ondersteunende activiteiten en bij onderhoudswerkzaamheden.

Het betreft hier voornamelijk afval van huishoudelijke aard afkomstig van het personeel en afval vanuit onderhoudswerkzaamheden (afgewerkte olie etc.). Afval wordt gescheiden ingezameld en afgevoerd naar erkende verwerkers.

In de onderstaande tabel is een prognose van alle afvalstromen weergegeven.

Tabel 6-3 Tabel – prognose afvalstromen

Afvalstof	Prognose hoeveelheid in kg per jaar
Gemengd bedrijfsafval	150.000
Papier en karton	10.000
Glas	500
Plastic	2.500
Afvalolie op synthetische basis	20.000
Diverse gevaarlijke afvalstoffen	5.000
Bilgewater	550.000
Afvalwater (per as of barge)	3.000.000

6.10 Verkeer en vervoer

Onderstaand zijn de verwachte vervoersmodaliteiten en aantallen weergegeven.

Vervoerstype	Aantal
LNG carrier	125 per jaar
Vrachtwagens (afvalstromen)	2 per dag
Bunkerboot	1 per dag
Overige transport	10 personenauto's per dag

Vanwege de beperkte vervoersbewegingen is geen nader onderzoek verricht naar vervoersmanagement.

6.11 Bodem

6.11.1 Bodemkwaliteit

De huidige bodemkwaliteit binnen de inrichting kan worden afgeleid uit verschillende bodemonderzoeken die zijn opgenomen in bijlage M10. De kade is in 2019 nog versterkt (voor extra draagkracht), waarbij een deel van het zand uit de kadeconstructie vervangen is door Bims (vulkanisch gesteente) dat voldoet aan de eisen van het besluit bodemkwaliteit.

Uit de onderzoeken blijkt dat in de boven- en ondergrond en in het grondwater overschrijdingen van de achtergrond- en streefwaarden zijn aangetoond. Gezien de aard en de concentraties van de aangetoonde parameters in relatie tot de toekomstige bedrijfsactiviteiten op het terrein, is geconcludeerd dat verhoogde risico's voor de volksgezondheid en/of het milieu op basis van de aangetoonde milieuhygiënische bodemkwaliteit, niet te verwachten zijn. De resultaten van het onderzoek vormen dan ook geen aanleiding tot nader onderzoek en zijn geen milieuhygiënische belemmering in relatie tot de toekomstige ontwikkeling van het terrein.

6.11.2 Bodemrisico

Doordat de meeste activiteiten boven het water (op FSRU's) plaatsvinden is er geen sprake van een bodemrisico. Voor de activiteiten op het land is per activiteit afgewogen of er sprake is van een bodembedreigende activiteit. De afweging is bijgevoegd in de vorm van een bodemrisicochecklist als bijlage M9, de locatie van de activiteiten kan worden afgeleid uit de plattegrond in bijlage A1.

In deze situatie zijn de volgende bodembedreigende activiteiten geïdentificeerd:

- 1.3 opslag in bovengrondse tank vrij van de ondergrond opgesteld (tank bluswaterpomp)
- 2.1.2 onderbelading (aanvoer MDO, afvoer bilgewater)
- 2.2.1 ondergrondse leiding (aardgas)
- 2.2.2 bovengrondse leiding (BOG, LNG, aardgas, leidingen met additieven)
- 2.3.1 verpompen met sluitende seals (bluswaterpompen)
- 2.3.3 gesloten pompen (pompen bij warmtewisselaar)
- 3.3.1 op- en overslag vaste stoffen in emballage (aan- en afvoer stoffen en afvalstoffen)
- 4.1 Gesloten proces of bewerking (warmtewisselaar met water/glycol, olie substations);

Door toepassing van een combinatie van voorzieningen en maatregelen op basis van de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (2012) wordt een verwaarloosbaar bodemrisico gerealiseerd. Doordat verder de gehele kade vloeistofkerend is uitgevoerd en er procedures gehanteerd worden voor spills, is ook de kans op bodemverontreiniging door ongewone voorvallen te verwaarlozen.

7 Water en afvalwater

7.1 Waterverbruik

Voor de inname van water maakt men gebruik van enerzijds leidingwater, dat via leidingwerk vanaf de kade wordt geleverd en anderzijds van oppervlaktewater dat uit de Wilhelminahaven onttrokken wordt.

De toepassingen van het water zijn als volgt:

- Leidingwater ten behoeve van sanitaire doeleinden.
- Onttrokken oppervlaktewater uit de Wilhelminahaven ten behoeve van de aanmaak van ketelvoedingswater.
- Onttrokken oppervlaktewater uit de Wilhelminahaven met als toepassing het verdampen van LNG middels indirecte uitwisseling van warmte.
- Onttrokken oppervlaktewater uit de Wilhelminahaven met als toepassing de koeling van de motoren.
- Onttrokken oppervlaktewater uit de Wilhelminahaven als water in de ballast tanks.
- Onttrokken oppervlaktewater uit de Wilhelminahaven ten behoeve van het bluswatersysteem van de Golar Igloo.

Exacte gegevens van hoeveelheden zijn, aangezien de inrichting nog niet is gerealiseerd, niet volledig beschikbaar. In de tabel hieronder wordt een indicatie gegeven.

Tabel 7-1. Indicatief waterverbruik.

	Exmar S188	Golar Igloo
Sanitair gebruik	375 m ³ /jaar	550 m ³ /jaar
Gebruik t.b.v. ketelvoedingswater	-	Max. 2 m ³ /uur (discontinu)
Opwarmingswater LNG	13.500 m ³ /h	18.000 m ³ /h
Koelwater motoren ¹⁾	2.250 m ³ /h	2.810 m ³ /h
Bluswater	0	500 m ³ /h
Ballast water	<1.500 m ³ /h	1.700 m ³ /h

1) Dit waterverbruik en de bijbehorende afvalwaterstromen zijn alleen aan de orde bij het testen van de motoren of indien de motoren worden gebruikt als noodstroomvoorziening.

In de volgende paragraaf worden de (afval)waterstromen die ontstaat toegelicht.

7.2 Lozing van afvalwater

7.2.1 Overzicht

De (afval)waterstromen die vrijkomen ten gevolge van de bedrijfsactiviteiten zijn:

- Huishoudelijk afvalwater;
- Niet verontreinigd hemelwater (van de schepen);
- Mogelijk verontreinigd hemelwater (van de kade);
- Slobwater / bilgewater;
- Water afkomstig van de ballast tanks;
- Spui uit de aanmaak van ketelvoedingswater;
- Opwarmingswater, bestaande uit het afgekoelde oppervlaktewater;
- Lozing van bluswater dat continu wordt rondgepompt;

- Koelwater van de motoren van het schip.

In de paragrafen hieronder worden deze (afval)waterstromen besproken. Een rioleringstekening waaruit de ligging van de riolering kan worden afgeleid is opgenomen in bijlage A5.

7.2.2 Huishoudelijk afvalwater

Op beide schepen zijn sanitaire voorzieningen aanwezig, inclusief verblijfsruimte/kantine. Op de Exmar zijn ongeveer 30 personen werkzaam, zodat de hoeveelheid aan huishoudelijk afvalwater op circa 375 m³ op jaarbasis uitkomt. Op de Igloo zijn ongeveer 44 personen werkzaam, zodat de hoeveelheid aan huishoudelijk afvalwater op circa 550 m³ op jaarbasis uitkomt.

Exmar S188

De Exmar heeft de beschikking over een systeem van individuele behandeling van het afvalwater; een Ecomotive MOF 3.33 van Jets met een capaciteit van 5.550 liter per dag. Dit is een systeem op basis van een Moving Bed Bio Reactor, bestaande uit een actief slib systeem met actieve inbreng van lucht. Na de slib/waterscheiding vindt de lozing van het behandelde afvalwater plaats op het oppervlaktewater. Filter residue wordt afgevoerd wanneer nodig (+/- 20 liter per maand).

Parameters van het te lozen afvalwater zijn:

- zwevend stof 30 mg/l
- BZV 25 mg/l
- CZV 125 mg/l
- Zuurgraad 6 < pH < 8,5

De lozing van dit afvalwater vindt plaats op het oppervlaktewater van de Wilhelminahaven. Met de aangegeven concentraties wordt voldaan aan het Activiteitenbesluit milieubeheer artikel 3.5. Er worden daarom geen negatieve effecten op het oppervlaktewater verwacht.

Golar Igloo

De Golar Igloo heeft geen beschikking over een systeem ter behandeling van huishoudelijk afvalwater. Zodoende vindt opvang van dit afvalwater plaats in een verzameltank. Dit afvalwater wordt periodiek per vrachtwagen naar een erkende externe verwerker afgevoerd.

7.2.3 Hemelwater

Op het dek van de schepen komt hemelwater terecht. Aangezien alle activiteiten in pandig (in het schip) plaatsvinden, is het afstromend hemelwater naar verwachting schoon. Deze hemelwaterstromen betreffen hemelwater als bedoeld in art. 3.3 Activiteitenbesluit en worden rechtstreeks op het oppervlaktewater van de Wilhelminahaven geloosd.

7.2.4 Mogelijk verontreinigd hemelwater

Op de kade waaraan de schepen zijn gelegen komt hemelwater terecht. De kade betreft een bodembeschermende voorziening, waardoor het hemelwater wat erop valt wordt gezien als mogelijk verontreinigd hemelwater. In de praktijk zullen er vrijwel geen bodembedreigende activiteiten plaatsvinden op de kade, maar kan er bijvoorbeeld wel periodiek diesel worden verladen vanuit een vrachtwagen of afvalwaterstromen vanuit de schepen die extern moeten worden verwerkt. Verder worden ook vrachtwagens geparkeerd voor de aflevering van goederen. Door lekkages of morsverliezen kan het hemelwater mogelijk verontreinigd raken. Het mogelijk verontreinigde hemelwater wordt afgevoerd via de bestaande riolering op de kade en getransporteerd naar de waterzuivering van Vattenfall, hierbij zijn geen

voorzieningen aanwezig voor de berging of buffering van hemelwater. Via de zuivering bij Vattenfall wordt het water geloosd op de Wilhelminahaven.

Verder zijn ter plaatse van de verlaadplaatsen zogenaamde ‘catchment area’s’ gerealiseerd om te voorkomen dat bij een calamiteit LNG in de riolering stroomt. Hier is de vloeistofdichte verharding zo aangelegd dat een eventuele lekkage naar een open gotensysteem wordt geleid. Met dit gotensysteem wordt het LNG afgevoerd naar ‘impounding basins’. De impounding basins zijn voorzien van zogeheten ‘coldproofing’. Dit is een bescherm laag om het beton te beschermen tegen de koude LNG.

In de basins zijn ATEX gecertificeerde pompen aanwezig, die na controle van de stand van regenwater in het basin, het water afvoeren naar de riolering. Bij een calamiteit zullen deze pompen defect raken, zodat LNG niet in de riolering terecht komt, maar wordt opgevangen in het impounding basin. De uitvoering van de catchment area’s is weergegeven in bijlage A18.

7.2.5 Slobwater/bilgewater

In de schepen kan, vanwege aanwezigheid van machines/motoren en dergelijk, op verschillende manieren een kleine hoeveelheid aan olie vrijkomen (o.a. lekkages/spills, e.d.) die zich onder in het schip verzamelen en vallen onder de noemer slob/bilgewater. Dit is water dat verontreinigd is met zwevende stof en minerale oliën. In beide schepen vangt men dit op en wordt het verzameld in opvangtanks die periodiek geleegd wordt door vrachtwagens of een bunkerschip en wordt afgevoerd naar een externe verwerker. De opslagcapaciteit binnen de inrichting bedraagt 550 m³ en dezelfde hoeveelheid wordt op jaarbasis afgevoerd.

7.2.6 Water van de ballast tanks

Om de diepte van de schepen te reguleren maken de schepen gebruik van ballast tanks. Hiervoor onttrekt men water uit het oppervlaktewater van de Wilhelminahaven, en na gebruik (zonder toevoeging van enig additief, andere verontreinigingen of stijging/daling in temperatuur), wordt dit weer op het oppervlaktewater van de Wilhelminahaven gelaten. De hoeveelheid te lozen water wisselt, naar gelang er meer / minder water nodig is voor de diepgang van het schip.

7.2.7 Bluswater

In het bluswatersysteem van de Golar Igloo wordt continue water rondgepompt. Hiervoor onttrekt men water uit het oppervlaktewater van de Wilhelminahaven via dezelfde onttrekkingspunten als die gebruikt worden voor de koeling van de motoren. Vervolgens wordt dit water via een lozingspunt bij het ankergerat geloosd (zonder toevoeging van enig additief, andere verontreinigingen of stijging/daling in temperatuur). De capaciteit hiervan bedraagt 500 m³/u.

7.2.8 Spui uit de aanmaak ketelvoedingswater

Tot het moment dat walstroom beschikbaar is, heeft de Golar Igloo de beschikking over een stoomketel (2 stuks). De Exmar heeft niet de beschikking over een stoomketel. Voor de stoomketels op de Golar Igloo wordt gebruik gemaakt van ketelvoedingswater dat ter plaatse wordt aangemaakt. De aanvraag watervergunning gaat nader in op het gebruik van additieven, alsmede de effecten van deze additieven (beoordeling in het kader van de ABM- en immisietoets).

7.2.9 Opwarmings- en koelwater

Ter beperking van de bacteriologische groei past men systemen van electrochlorering toe (Chloropac). Dit is de gebruikelijke praktijk bij dit type schepen. Met behulp van dit systeem laat men elektriciteit door het

onttrokken zeewater lopen en ontstaat er natriumhypochloriet. De sturing op de aanmaak van hypochloriet is zodanig dat, bij de lozing van het gebruikte water, de concentratie aan vrij chloor kleiner is dan gemiddeld 0,1 mg/l en maximaal 0,2 mg/l. Verder is sprake van een koudelozing en een tijdelijke warmtelozing. De effecten van deze lozingen zijn nader beschouwd in de aanvraag voor een watervergunning.

7.3 Onttrekkingen

Onttrekking van water uit de haven vindt plaats ten behoeve van de koeling van de motoren, de verdamping van LNG, bluswater en voor de inname van ballast water. Dit water wordt op verschillende plekken ingenomen, waarbij maatregelen zijn getroffen om visintrek te voorkomen. De effecten van deze onttrekkingen zijn nader beschouwd in de aanvraag voor een watervergunning.

7.4 Milieurisicoanalyse

De milieurisico's als gevolg van eventuele onvoorziene lozingen van gevaarlijke stoffen naar het oppervlaktewater bij EET zijn in beeld gebracht in een milieurisicoanalyse (MRA) die is opgenomen in bijlage M2. Een dergelijke lozing kan optreden bij het falen van een insluitsysteem met gevaarlijke stoffen. Het gaat hier om een onbedoelde lozing, dus buiten de normale bedrijfsvoering om. De gevaarlijke stoffen kunnen bij een incident vrijkomen als er zogenaamde afstroomroutes zijn en in het oppervlaktewater terecht komen. Uit de uitvoering van de milieurisicoanalyse blijkt dat er geen relevante stoffen, afstroomroutes en activiteiten zijn waarvan een milieueffect verwacht wordt.

8 Organisatorische beheersmaatregelen

In dit hoofdstuk is omschreven hoe EemsEnergy Terminal B.V., haar organisatorische beheersmaatregelen heeft ingericht en welke systemen hiervoor worden gebruikt.

8.1 Managementsystemen en –richtlijnen

Het beleid van EET is gericht op:

- Het voorkomen van zware ongevallen;
- Het zorgdragen voor de veiligheid;
- Het beschermen van de gezondheid van werknemers en het publiek;
- Het beschermen van het milieu.

EET beschikt over een veiligheidsmanagementsysteem als onderdeel van het totale managementsysteem van de inrichting. Het algemene beleid is om te werken binnen wet- en regelgeving en de standaarden en normen op het gebied van veiligheid, gezondheid, milieu en kwaliteit die van toepassing zijn. Hierbij streeft EET naar continue verbetering door het doorlopen van de Plan-Do-Check-Act-cirkel (PDCA-cirkel) in alle levensfasen van de terminal (procesontwerp, constructie, operatie en onderhoud).

Voor de besturing maakt EET gebruik van (Operationele-) Service-Level-Agreements. De scope van de OSLA's omvat het opereren van de FSRU's, leveren van warmte, veiligheidsbeheersing, calamiteitenbeheersing, onderhoud, administratie en rapportage (zowel in-als extern), uitvoeren modificaties en bediening van de assets.

EET valt onder het Besluit risico zware ongevallen. Het Preventie Beleid Zware Ongevallen (PBZO-document) is hierbij het leidende beleidsdocument. De uitwerking van dit beleid is verwerkt in het veiligheidsbeheerssysteem (VBS) van EET, deze is leidend voor de inrichting. De FSRU's beschikken reeds over een eigen werkend safety management system (SMS) volgens het IMO. Dit systeem wordt gebruikt en aangevuld in verband met eisen die vanuit het BRZO en EET aan een VBS gesteld worden.

8.2 Taken en verantwoordelijkheden

EET is verantwoordelijk voor de veiligheid en beveiliging van de LNG-terminal. Hiervoor is een terminal manager aangesteld die verantwoordelijk is voor het complete beheer en de operatie van de terminal. Verder zijn taken en verantwoordelijkheden neergelegd bij de operators van de FSRU's. Zij rapporteren aan de terminal manager. Hieronder zijn deze taken en verantwoordelijkheden uiteengezet.

Golar Igloo

Vanuit de Golar Igloo vindt toezicht en controle plaats op de binnenkomende LNG-carriers. Zij stemmen af met de havenmeester en sturen de LNG-carriers aan bij het aanmeren en bij het lossen. Verder dragen zij de verantwoordelijkheid voor alle operaties en het onderhoud op de Golar Igloo. Hiervoor is een maritiem toezichthouder aangesteld die de afstemming met de havenmeester verzorgt, een laadmeester die verantwoordelijk is voor de aankoppeling en verladingsmanagers die zorgen voor een veilige verlading van LNG tussen de carriers en de Golar Igloo.

Exmar S188

Exmar heeft een initieel responsteam aangesteld die direct acteren in het geval van meldingen en ongewone voorvallen binnen de inrichting. De Jetty operator van Exmar is verantwoordelijk voor de

operatie en inspecties van alle onshore-infrastructuur. Verder wordt de operatie en het onderhoud op de Exmar S188 aangestuurd vanuit de organisatie van Exmar.

8.3 Procedures, inspectie en onderhoud

8.3.1 Inspecties en onderhoud

Onderhoud, interne en externe inspecties en keuringen worden gepland, uitgevoerd en geregistreerd met behulp van een onderhoudsprogramma. Dagelijks worden field tours uitgevoerd door zowel operators als andere medewerkers, om ervoor te zorgen dat alle mogelijke afwijkingen zo snel als mogelijk worden geïdentificeerd.

De FSRU's hebben hun eigen onderhouds- en inspectie regime die ook moet worden gevolgd voor de Class registratie. De schepen moeten jaarlijks een onderhoudsprogramma aan EET leveren. EET stelt ook een onderhoudsprogramma voor de installaties op de kade op. Voor dit onderhoud wordt een jaar kalender opgesteld en deze is ook op de transparancy website van EET in te zien. Borging vindt plaats door middel van procedures en in het VBS.

Voor wijzigingen aan installaties of processen wordt de procedure Management of Change doorlopen.

8.3.2 Operationele procedures en werkinstructies

Binnen EET wordt een werkvergunningen systeem gehanteerd en zij beschikt daartoe over operationele procedures en werkinstructies. Alle procedures en werkinstructies zijn opgenomen in het documentenbeheersysteem.

8.3.3 Voorlichting

Alle binnen de inrichting werkzame personen worden voorgelicht en geïnstrueerd over het (milieu- en veiligheids)beleid van EET, de mogelijkheden van het doen van voorstellen voor verbetering van de procesvoering, net en zorgvuldig werken, zuinig gebruik van grondstoffen en energie. De interne procedures ten aanzien van (externe) veiligheid zijn schriftelijk vastgelegd en worden regelmatig onder de aandacht gebracht.

8.3.4 Interne controle

Vanzelfsprekend is permanent aandacht voor net en zorgvuldig werken, het naleven van de voorschriften en het opruimen van gemorste stoffen. Hierbij is tevens aandacht voor eventuele lekkages van leidingen en de aanwezigheid van voldoende absorptiemateriaal. In het procesdeel wordt per dienst een ronde gelopen aan de hand van een checklist. Controle op lekkages is een belangrijk onderdeel hiervan. Interne controle vindt plaats door:

- Lopen van rondes per dienst (procesdeel);
- Periodieke EHS rondes;
- Uitvoeren van audit aan de hand van een auditplanning.

8.4 Monitoring / meet- en registratiesysteem

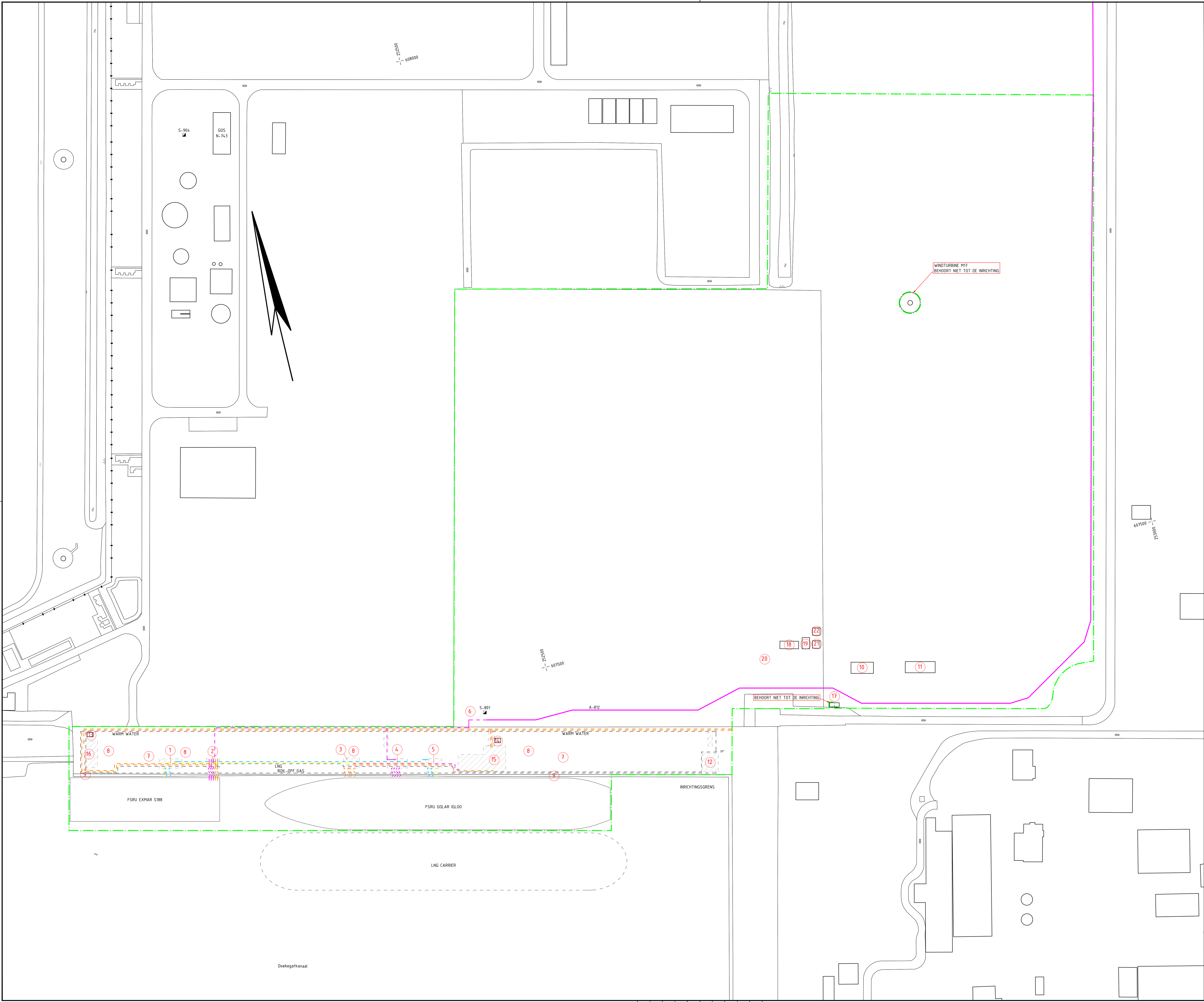
EET beschikt over een meet- en registratiesysteem voor de emissie van LNG naar de lucht dat gebaseerd is op Leak Detection and Repair (LDAR) management. Hier wordt uitvoering aan gegeven door een nulmeting te doen en door elk jaar 25% van alle relevante apparatuur te meten incl. een hermeting op de

gerepareerde lekkages van het vorige jaar. In een periode van 4 jaar wordt zo de gehele locatie in kaart gebracht voor wat betreft lekverliezen.

Alle reparaties naar aanleiding van de metingen, worden door eigen personeel uitgevoerd tijdens een aantrekronde. Tevens wordt er tijdens het reguliere onderhoud aandacht geschonken aan het lekverliesvrij opleveren van nieuwe of gerepareerde equipment door het zelf uitvoeren van een lekverliesmeting.

8.5 Melden ongewone voorvallen

Voor het melden van ongewone voorvallen heeft EET een procedure opgesteld. In de procedure is aangegeven voor welke type ongewone voorvallen en bij welke instantie een melding moet worden gemaakt. Ook is in de procedure beschreven hoe de melding dient te geschieden en wat er gemeld moet worden.



RENVOOI	
1	LNG & BOIL-OFF GAS MANIFOLD
2	WARMWATER MANIFOLD
3	HOOGDRIJK WARM WATER MANIFOLD
4	BOIL-OFF GAS MANIFOLD
5	LNG MANIFOLD
6	GASANALYSERS (O2 & S)
7	TRUCKVERLADING
8	LOOPPLANK
9	WALSTROOMKAST
10	VOEDINGSSTATION EXMAR
11	VOEDINGSSTATION IGL00
12	BLUSWATERVOORZIENING
13	ONDERSTATION EXMAR
14	ONDERSTATION IGL00
15	WARMTEWISSELAAR IGL00
16	WARMTEWISSELAAR EXMAR
17	INKOOPSTATION ENEXIS
18	OPERATIONS SHELTER
19	PORTIERSLOGE
20	PARKEERPLAATS
21	INSTRUCTIELOKAAL
22	PGS 15-OPSLAG

LEGENDA	
	INRICHTINGSGRENS
	HD GASLEIDING (BGI)
	HD GASLEIDING (OG)
	WARMTELEIDING (BGI)
	BOIL-OFF GASLEIDING (BGI)
	LNG LEIDING (BGI)
	BLUSWATERLEIDING (BGI)
	RENVOODIENUMMER
	NOODRIJL
	TERREINAANDUIDING

BIJBEHORENDE TEKENINGEN

INRICHTINGSTEKENING
EEMS ENERGY TERMINAL

ONTWERP DOOR	OGD	VERVOLG DOOR	OGD	© 2022	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
CONTROLEERD DOOR	OGD	GEWIS	DTM	ONTWERP WISSELDE	ZZ (LICENTIE) B. GASUNIE
VOORAFGEKEURD DOOR	OGD	TOEGELATEN DOOR	OGD	ESCHAL	BESTEL N. DIGITALE 2022-10-18
SCALE: 1:100	DATE: 2022-10-18	PROJECTNOMMER	P.00331102	DOKUMENTNOMMER	A0 A-440-T-AV-000-001

overzicht EemEnergy Terminal BV 1:25.000

 EemsEnergy Terminal BV

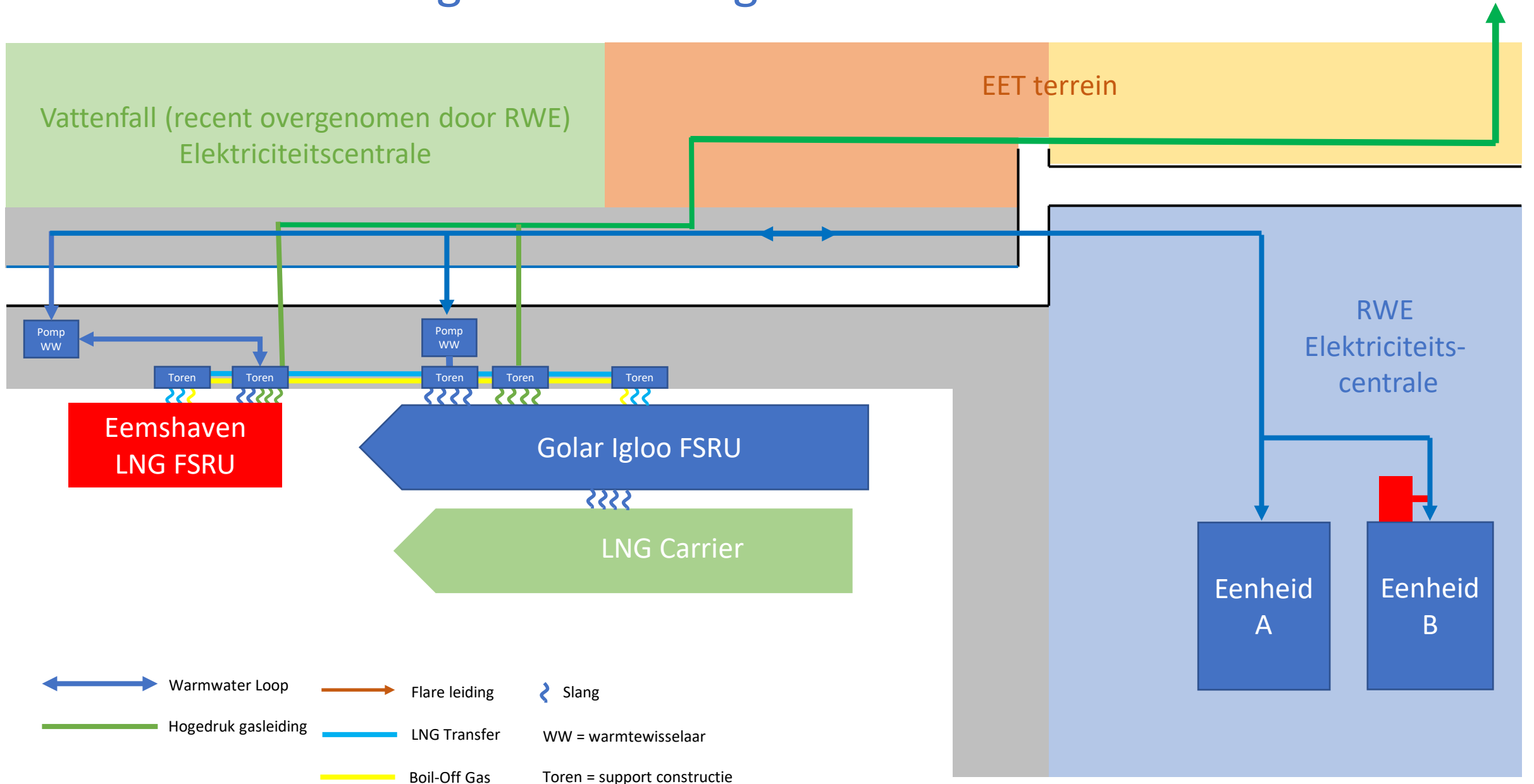
Luchtfoto Actueel Ortho HR (bron: PDOK)

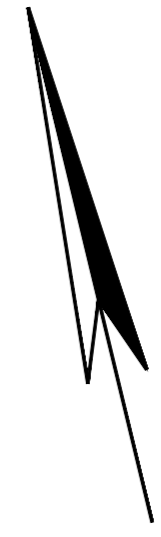


0 250 500 750 1000 m

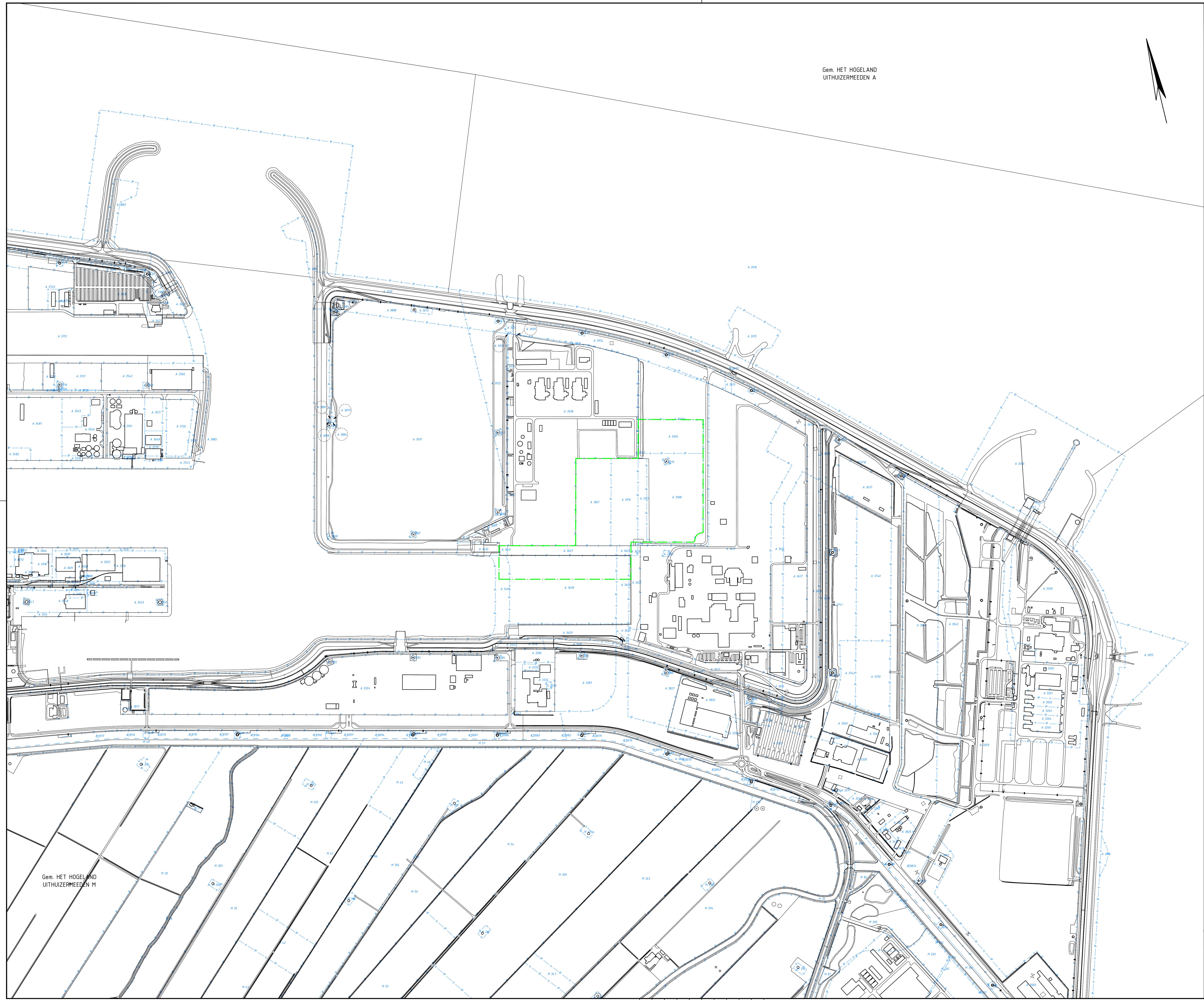


Schematische weergave inrichting





Gem. HET HOGELAND
UITHUIZERVEEDEN A



LEGENDA

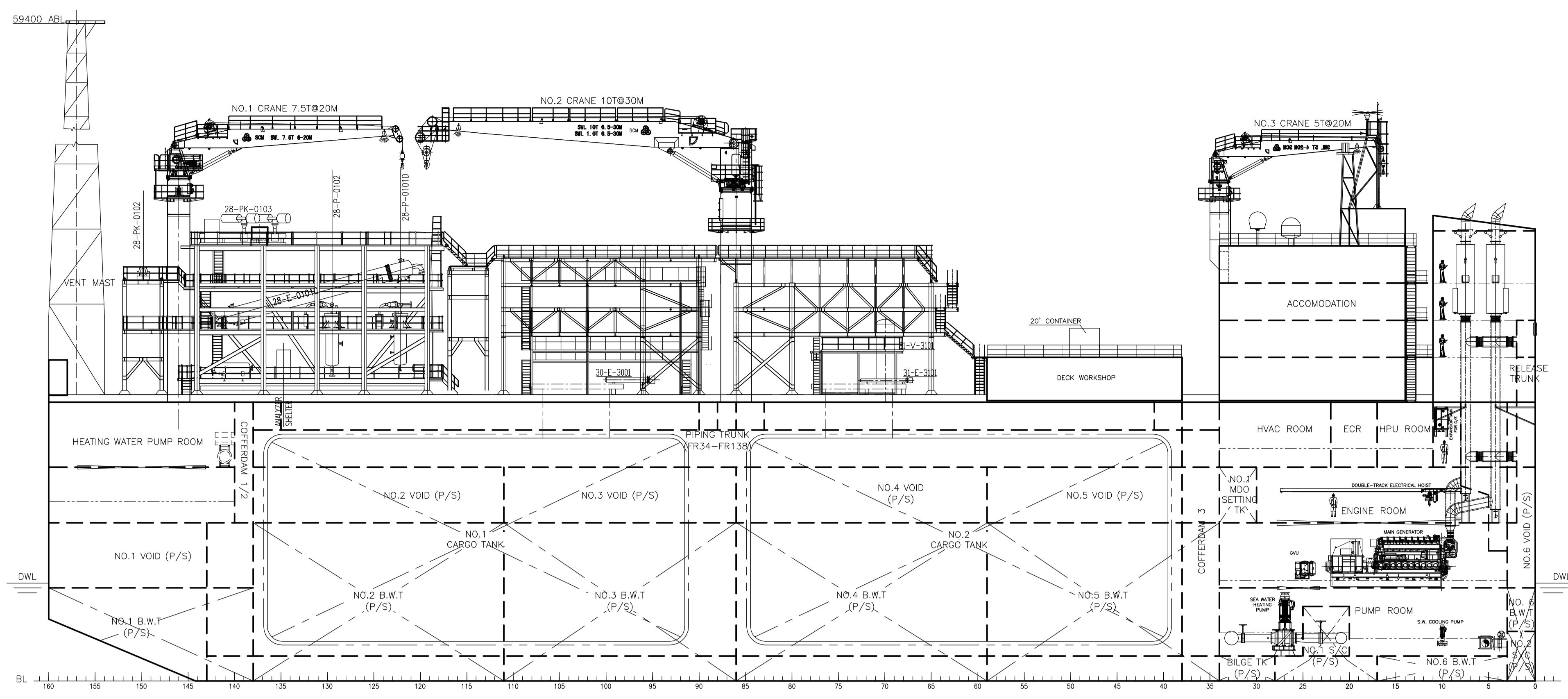
- GEMEENTLIJK PERCEELSGRENS
- PERCEELSGRENS
- (1) RENVOIJUMMER
- ⤴ NOODRIJL
- ▨ TERREINAANDUJDING

BIJBEHORENDE TEKENINGEN

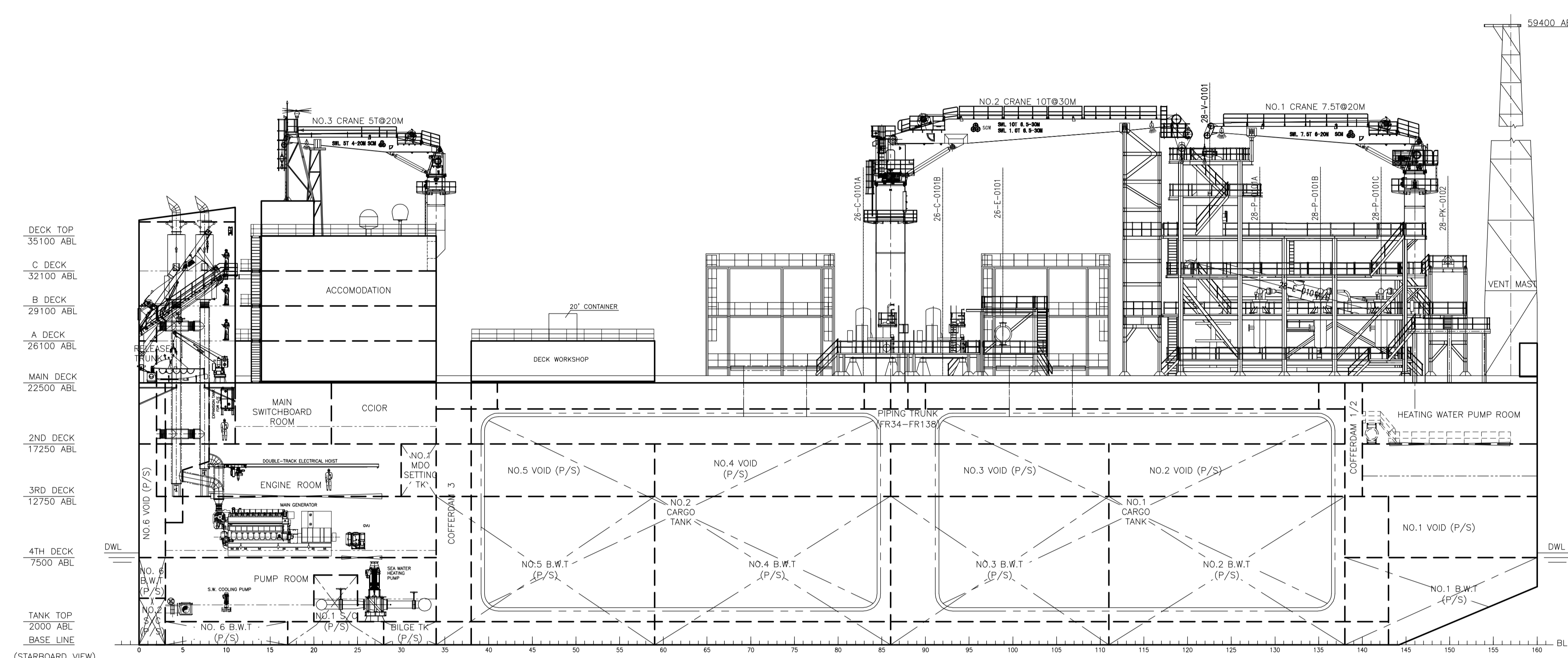
KADASTRALE KAART
OPSLAG VAN LNG IN OPSLAGTANKS VAN FS(R)J
EEMS ENERGY TERMINAL

2	002	002	© 2022	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
2022-07-07	000	000	00000000	GASUNIE
000	000	000	00000000	GASUNIE
000	000	000	00000000	GASUNIE
000	000	000	00000000	GASUNIE

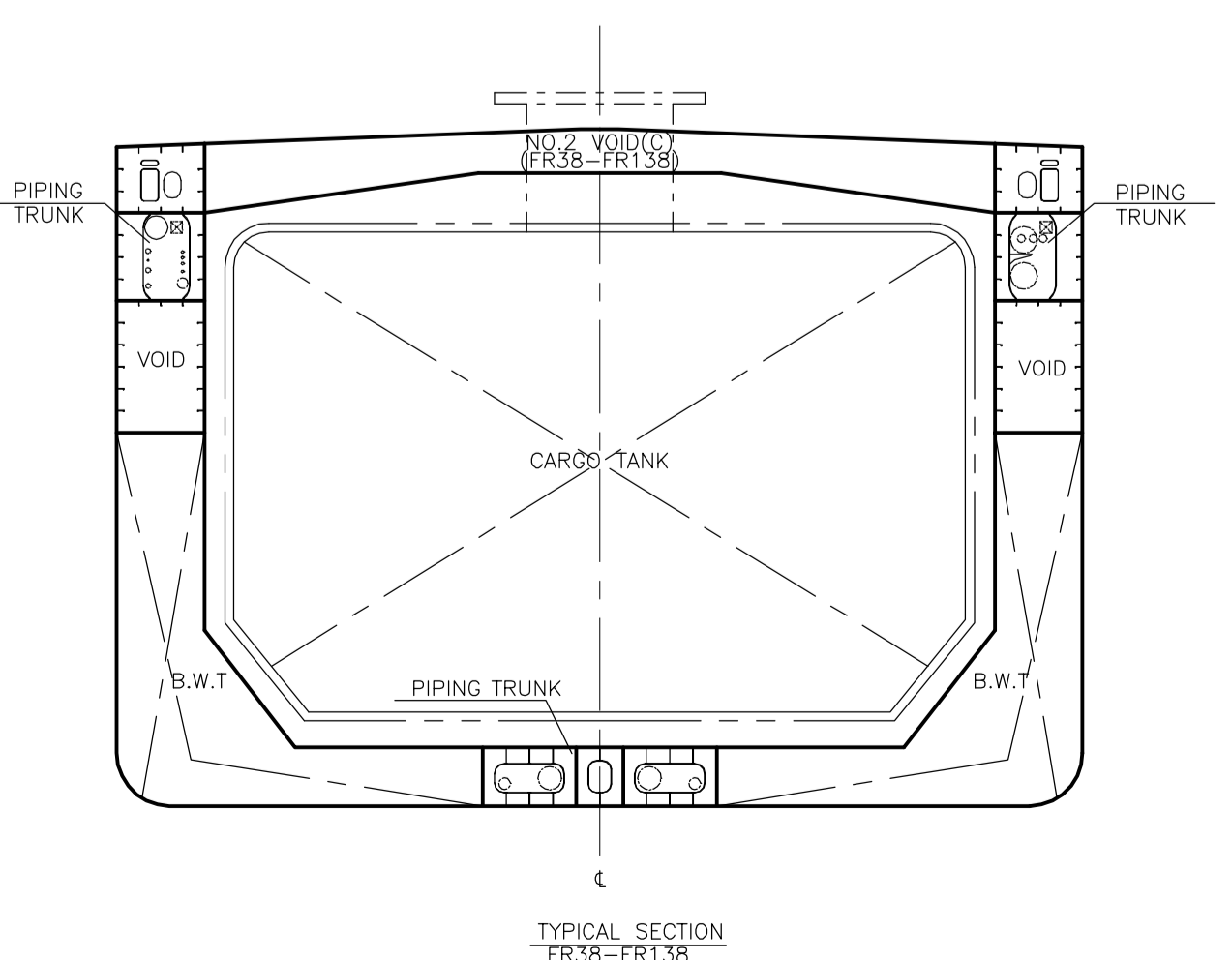
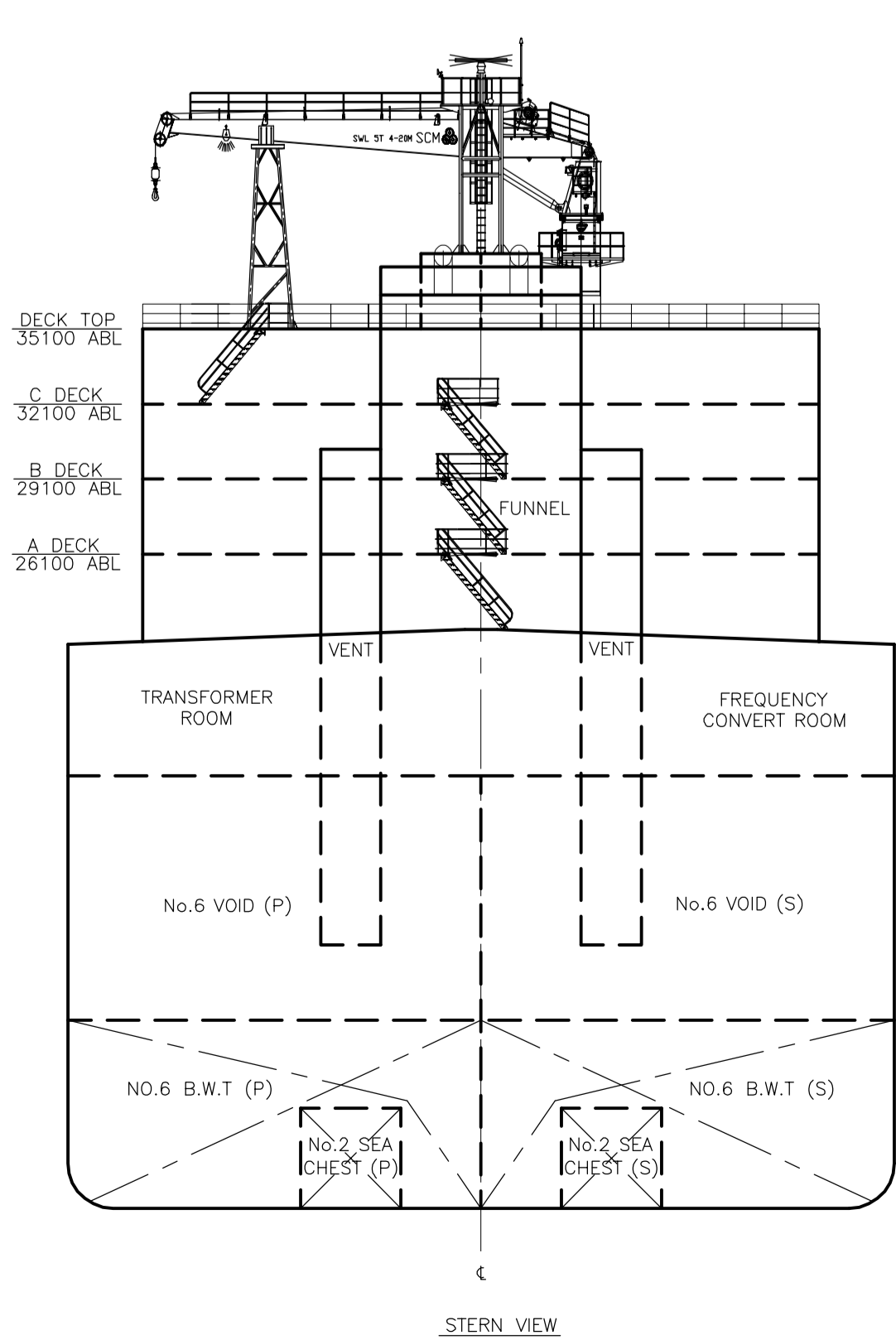
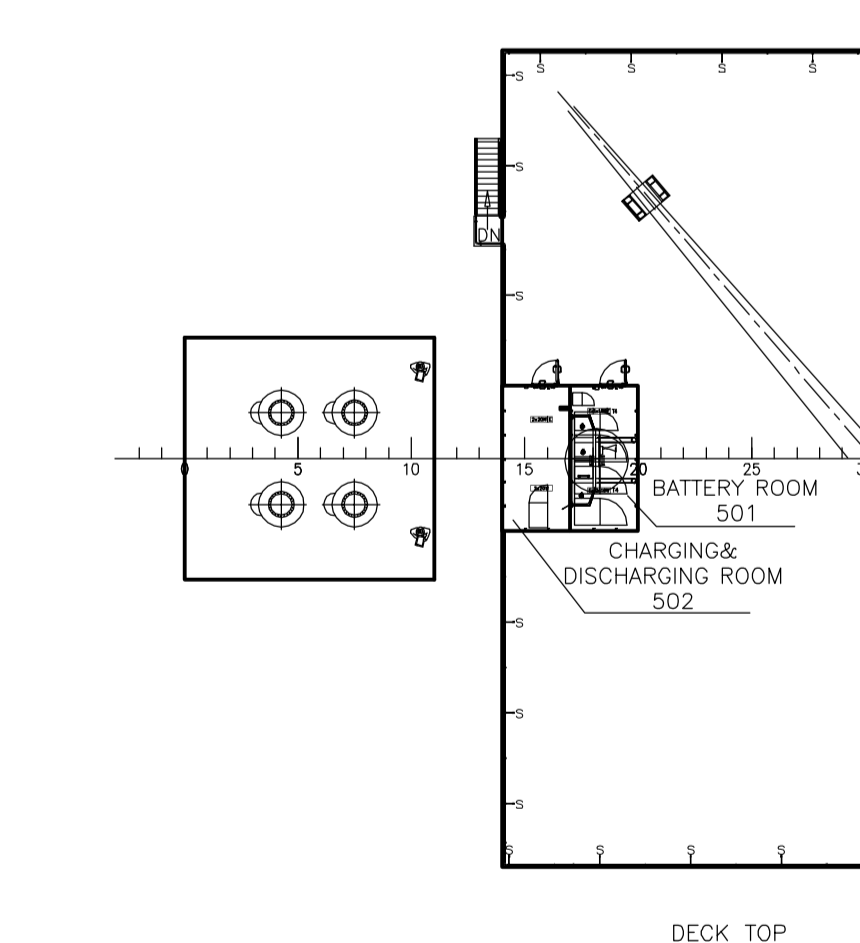
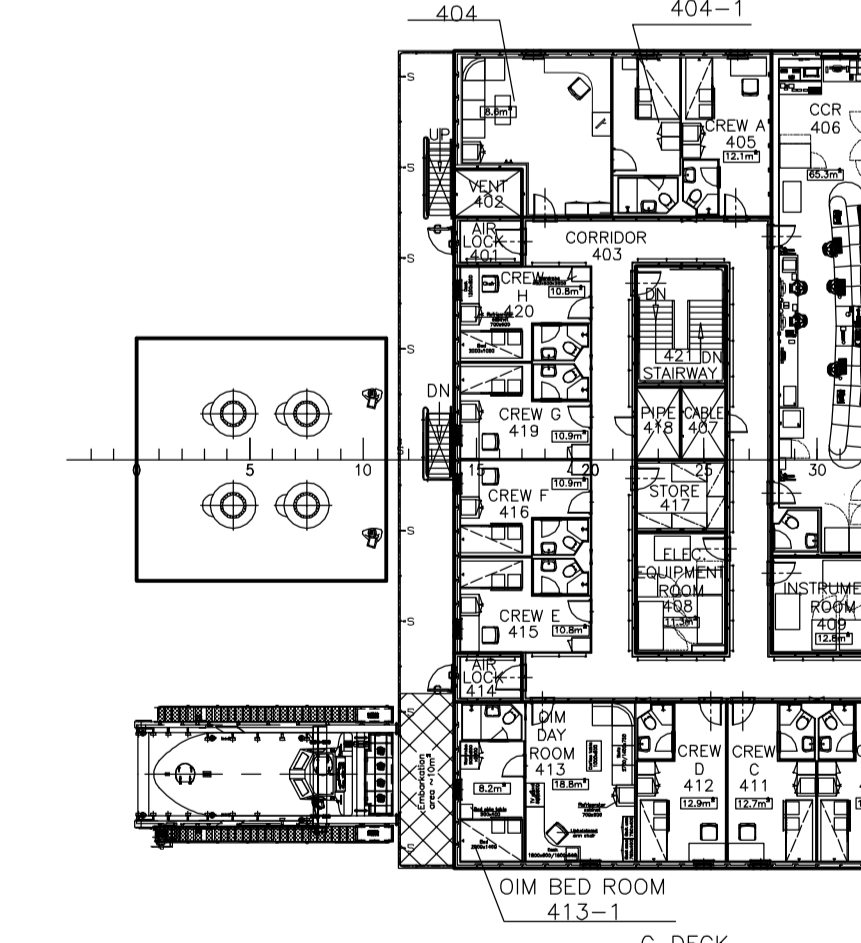
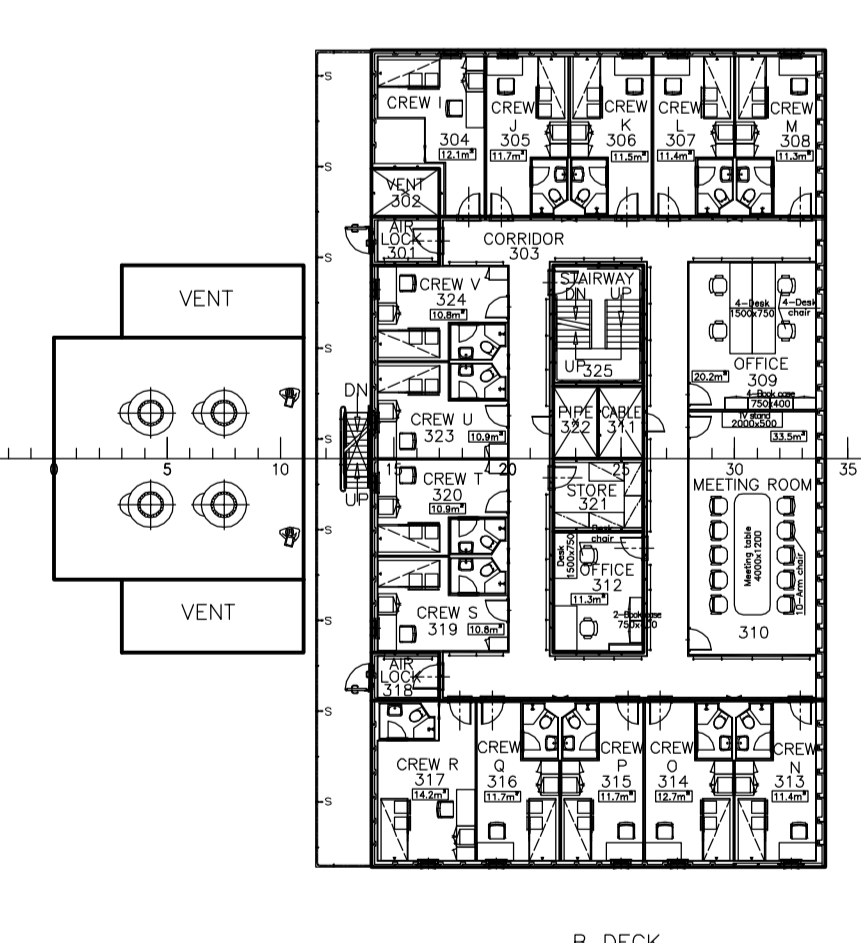
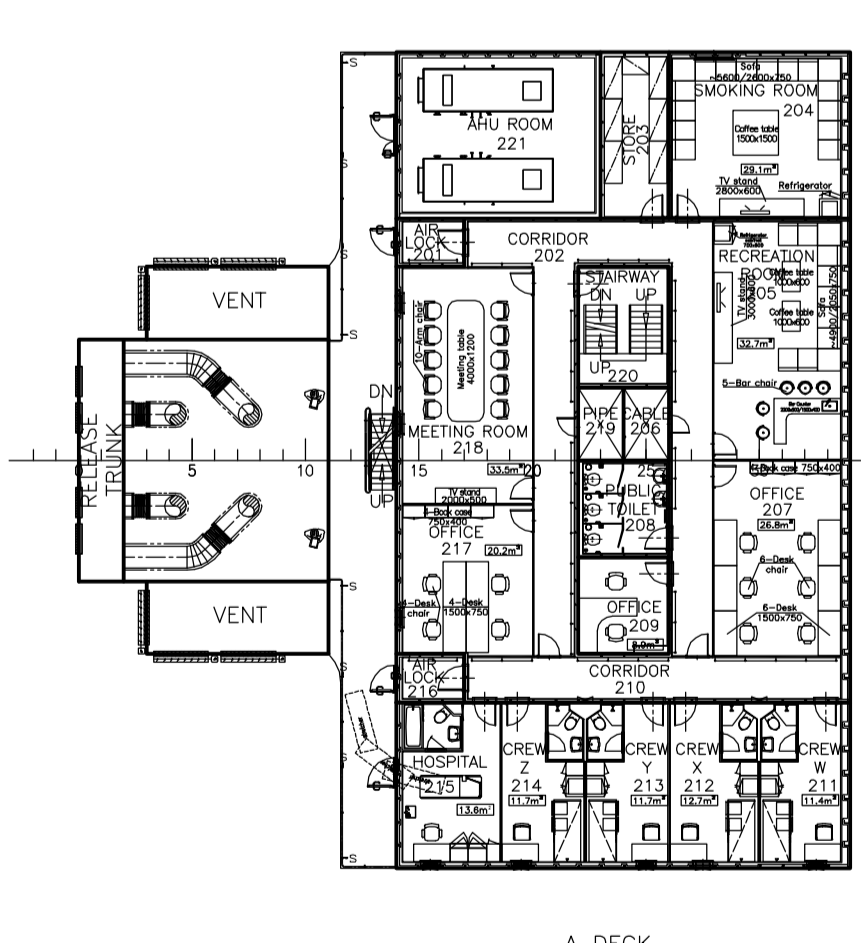
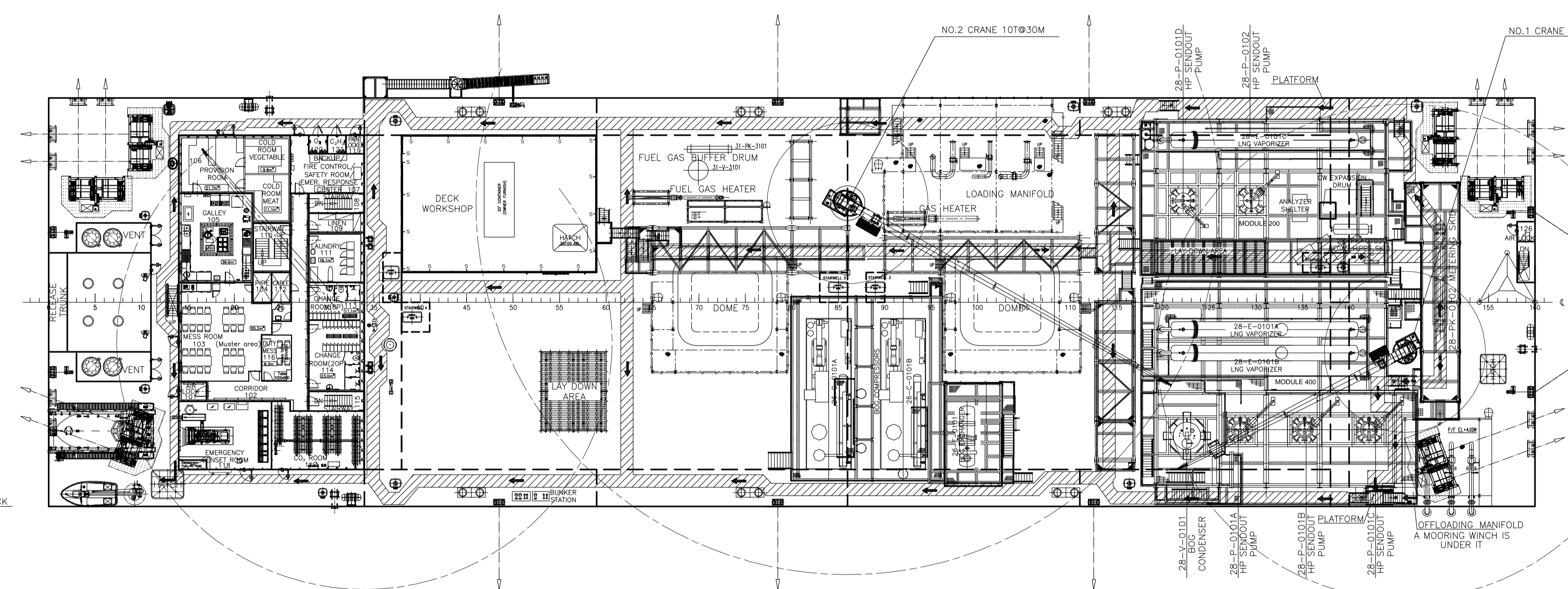
GASUNIE P. 00331102 A0 TEK. NR.



DECK TOP
35100 ABL
C DECK
32100 ABL
B DECK
29100 ABL
A DECK
26100 ABL
MAIN DECK
22500 ABL
2ND DECK
17250 ABL
3RD DECK
12750 ABL
4TH DECK
7500 ABL
TANK TOP
2000 ABL
BASE LINE
(PORTSIDE VIEW)



DECK TOP
35100 ABL
C DECK
32100 ABL
B DECK
29100 ABL
A DECK
26100 ABL
MAIN DECK
22500 ABL
2ND DECK
17250 ABL
3RD DECK
12750 ABL
4TH DECK
7500 ABL
TANK TOP
2000 ABL
BASE LINE
(STARBOARD VIEW)



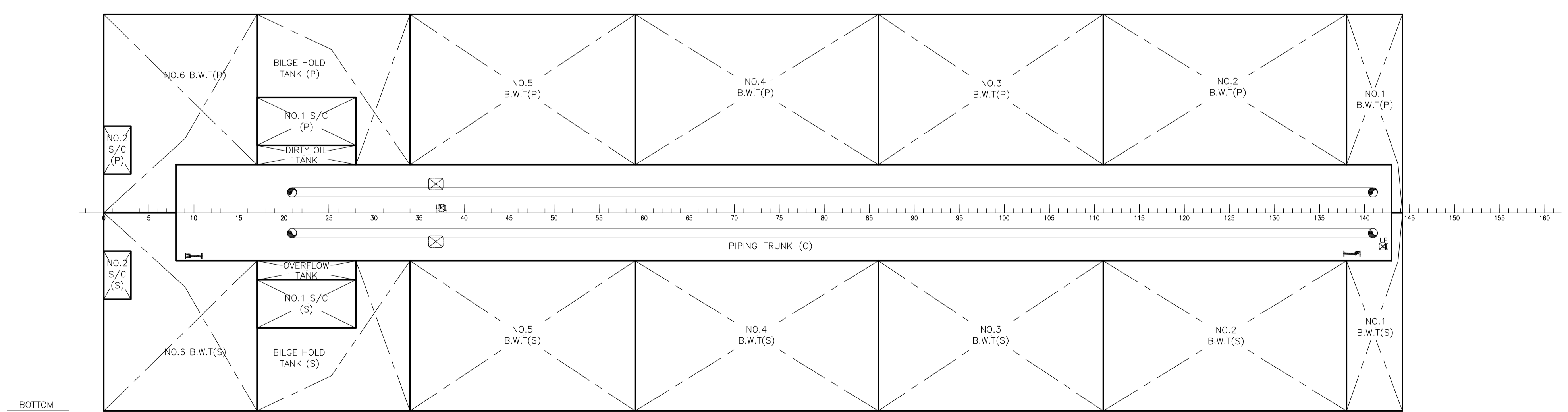
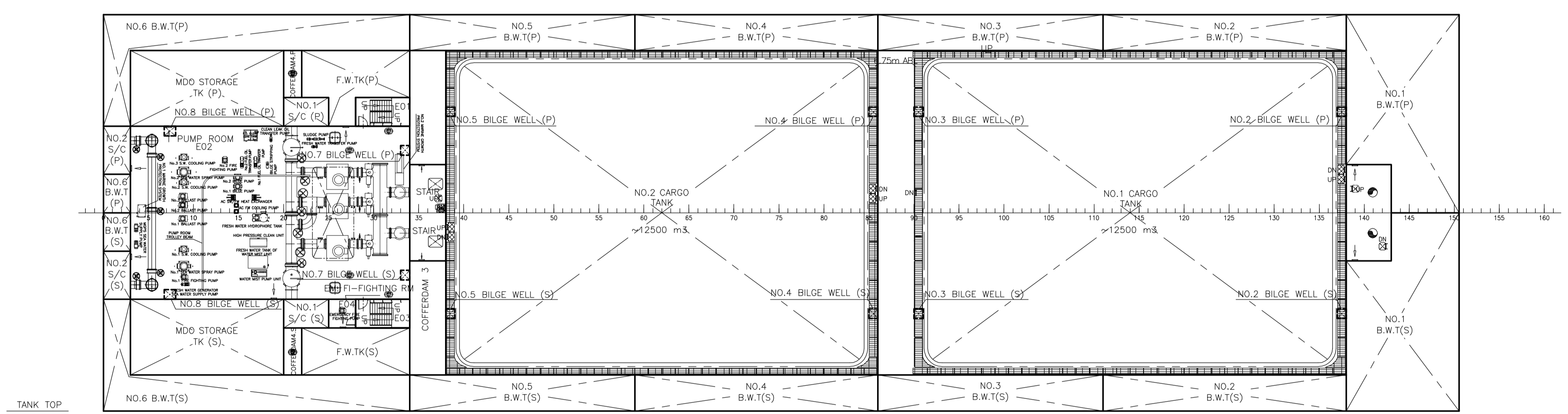
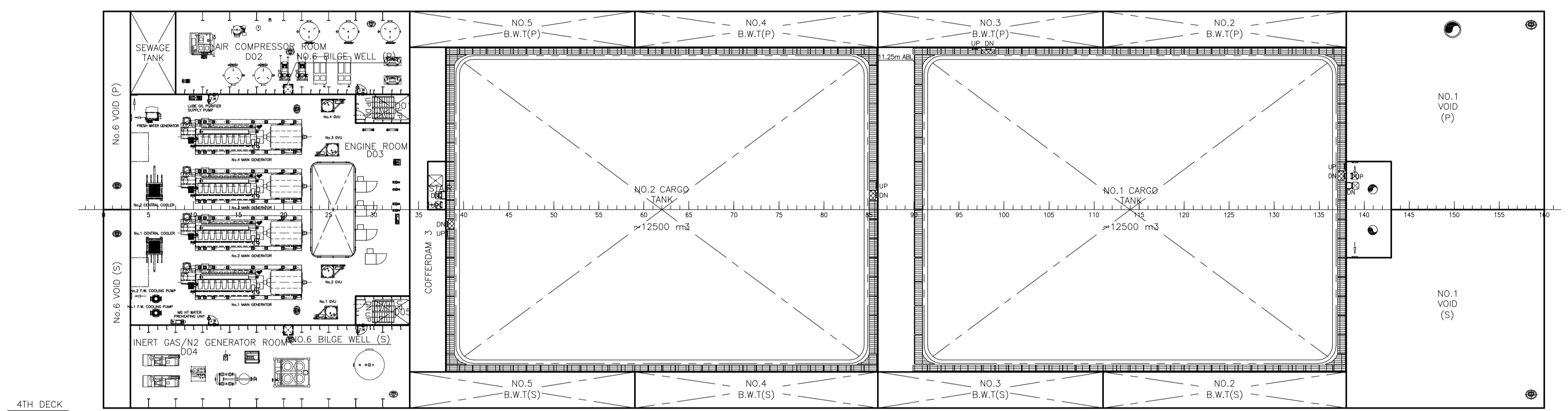
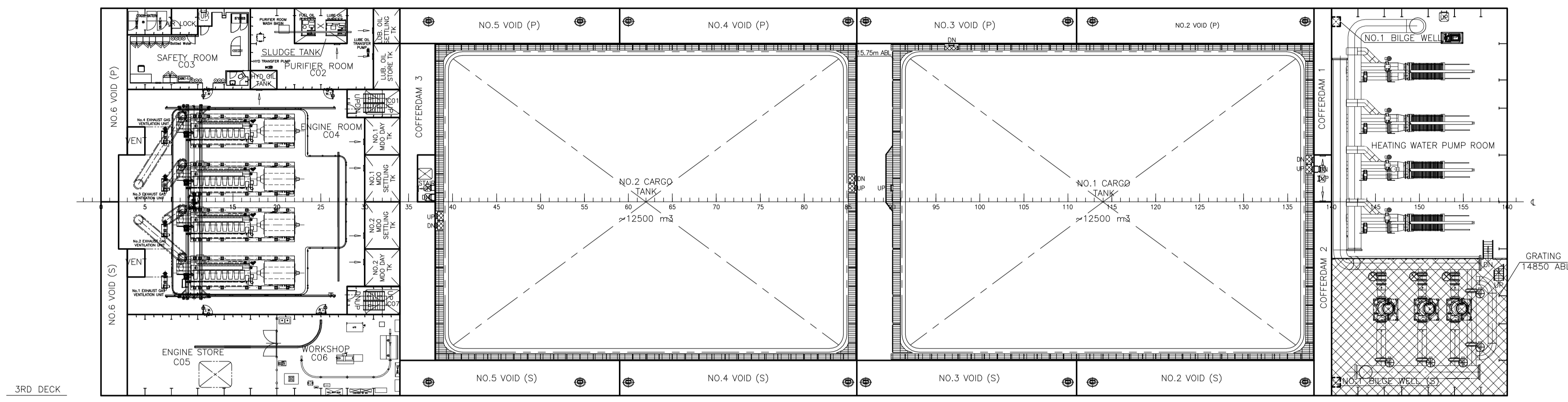
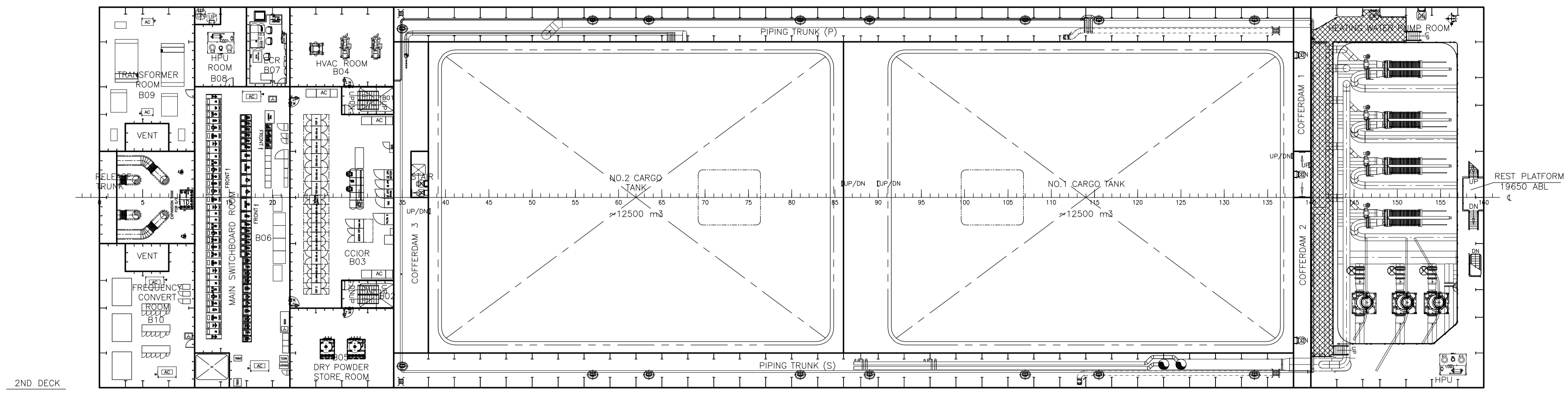
PRINCIPAL DIMENSIONS -
LENGTH O.A. app. 120.00 m
BREADTH(MOULDDED) 33.00 m
DEPTH (MOULDDED) 22.50 m
DESIGN DRAFT 7.90 m
COMPLEMENT 28 P
FRAME SPACING 750 mm
LNG TANK CAPACITY TOTAL 25,000 m³

CLASS -
BV
HULL, MACH. OFFSHORE SERVICE BARGE, RV, LIQUEFIED GAS STORAGE, TRANSIT-COASTAL AREA, AUTO.LSA,CPS(WBT), POSA, VERSTAR-HULL DFL30, GREEN PASSPORT, LIQUEFIED GAS OFFLOADING, INWATERSURVEY, ALM, CHS

AS BUILT

APPROVED BY
BY Class: Ref. CRS NO.: HU-154.4
Date: 06-Feb-2017
Exmar: Ref. PCF Date: 02-Oct-2014

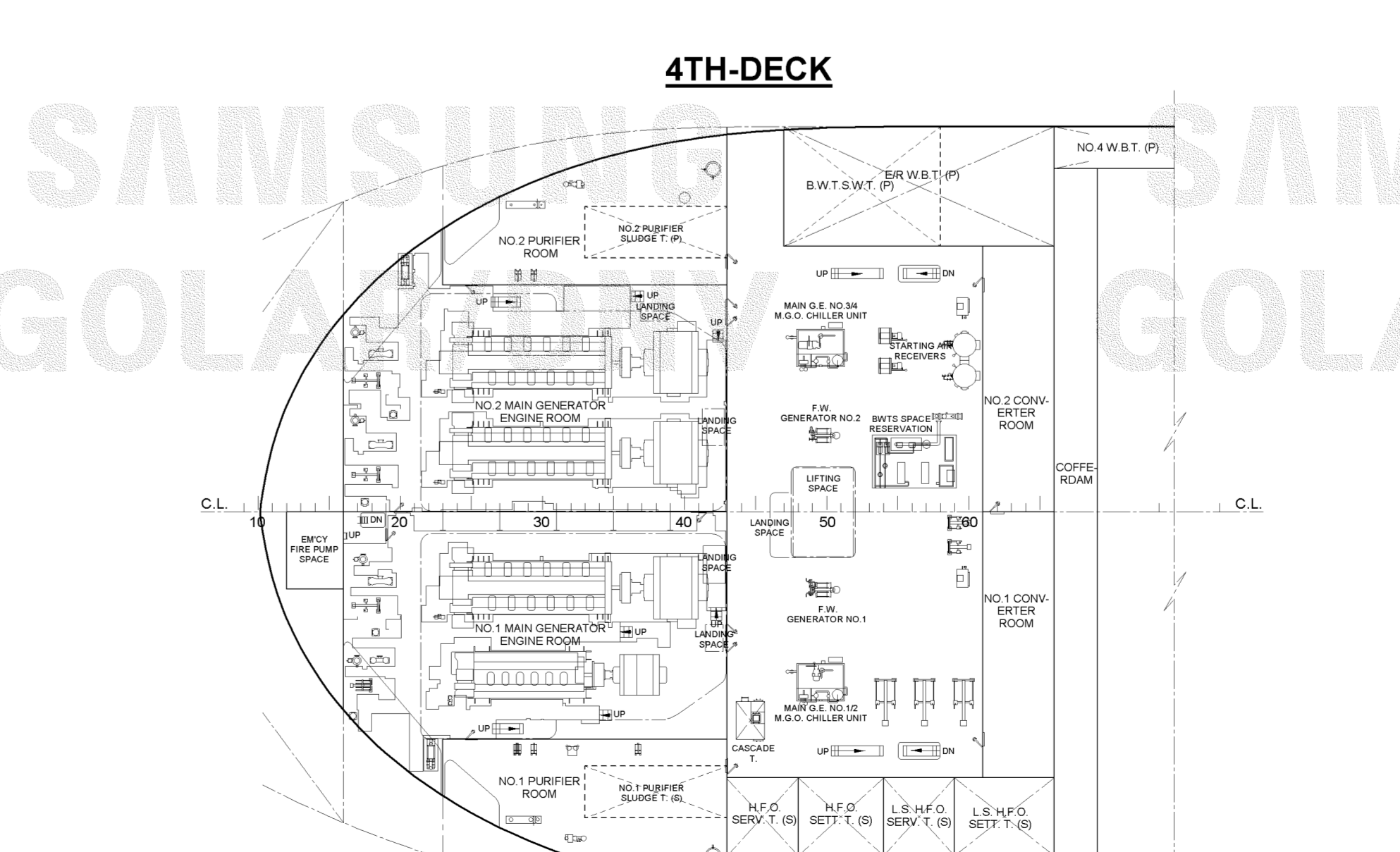
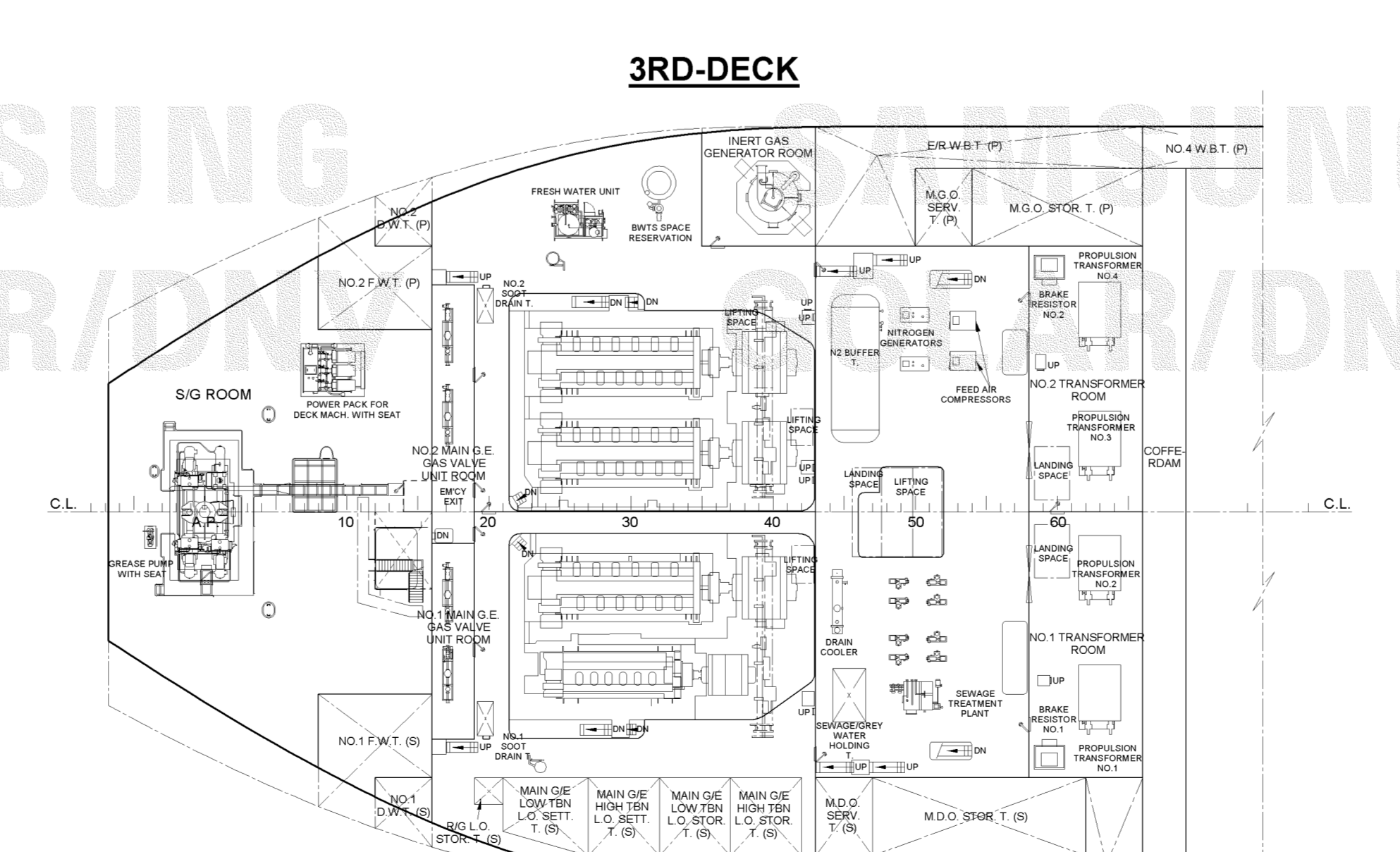
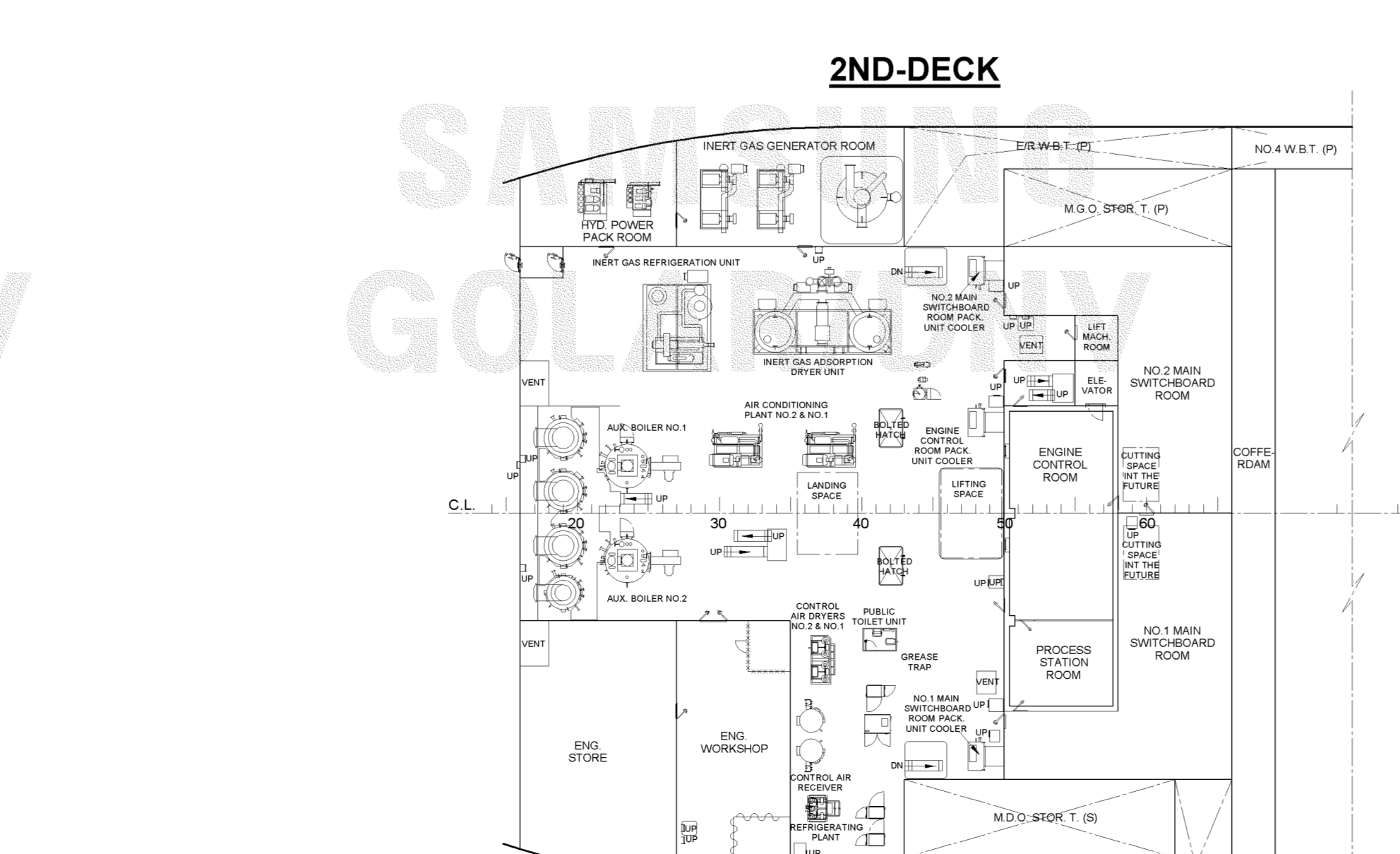
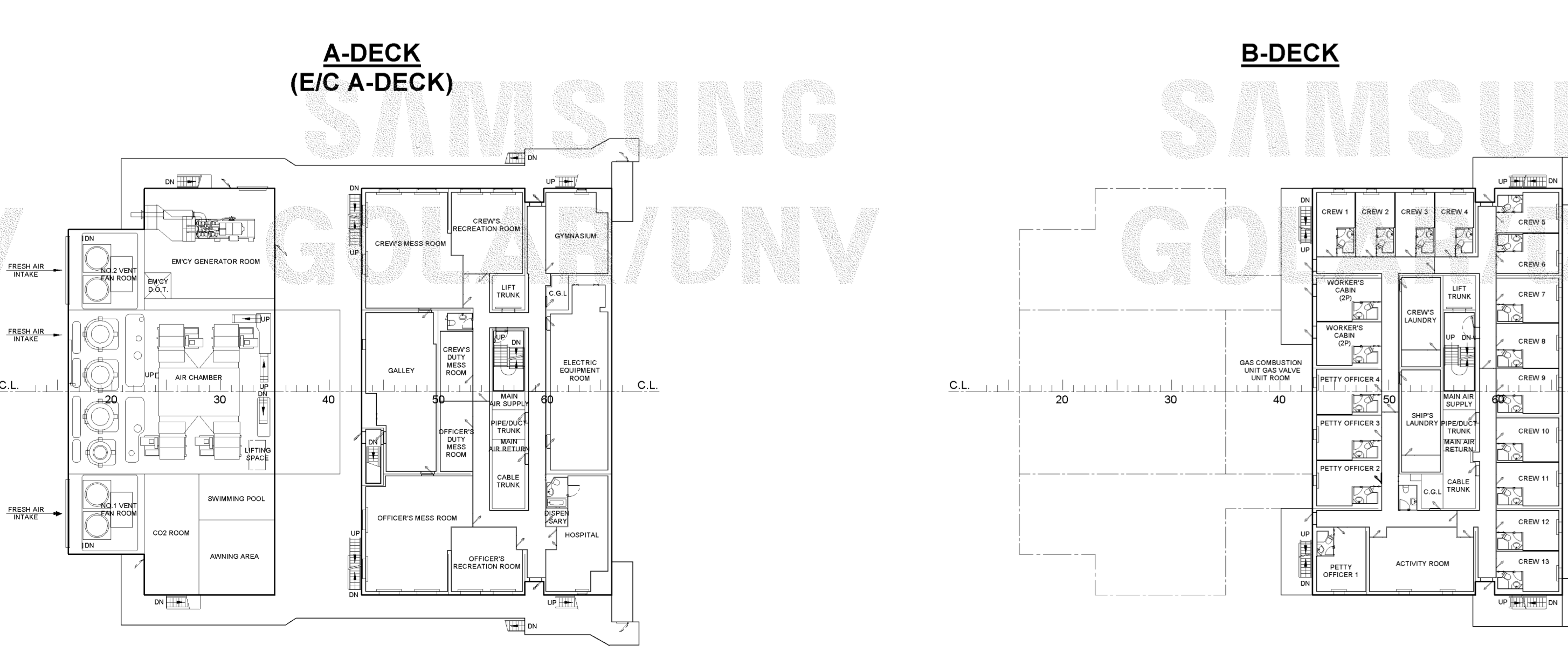
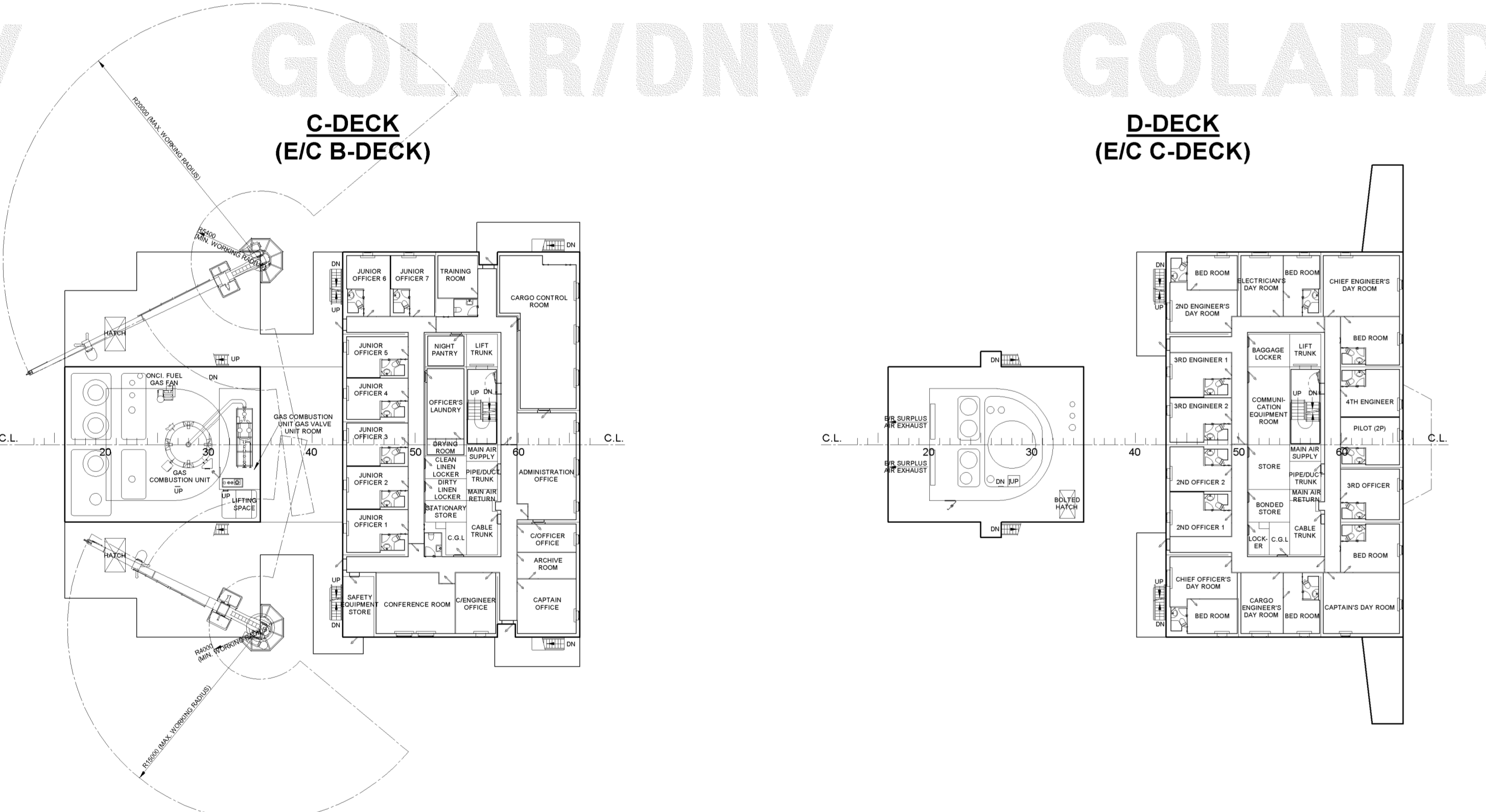
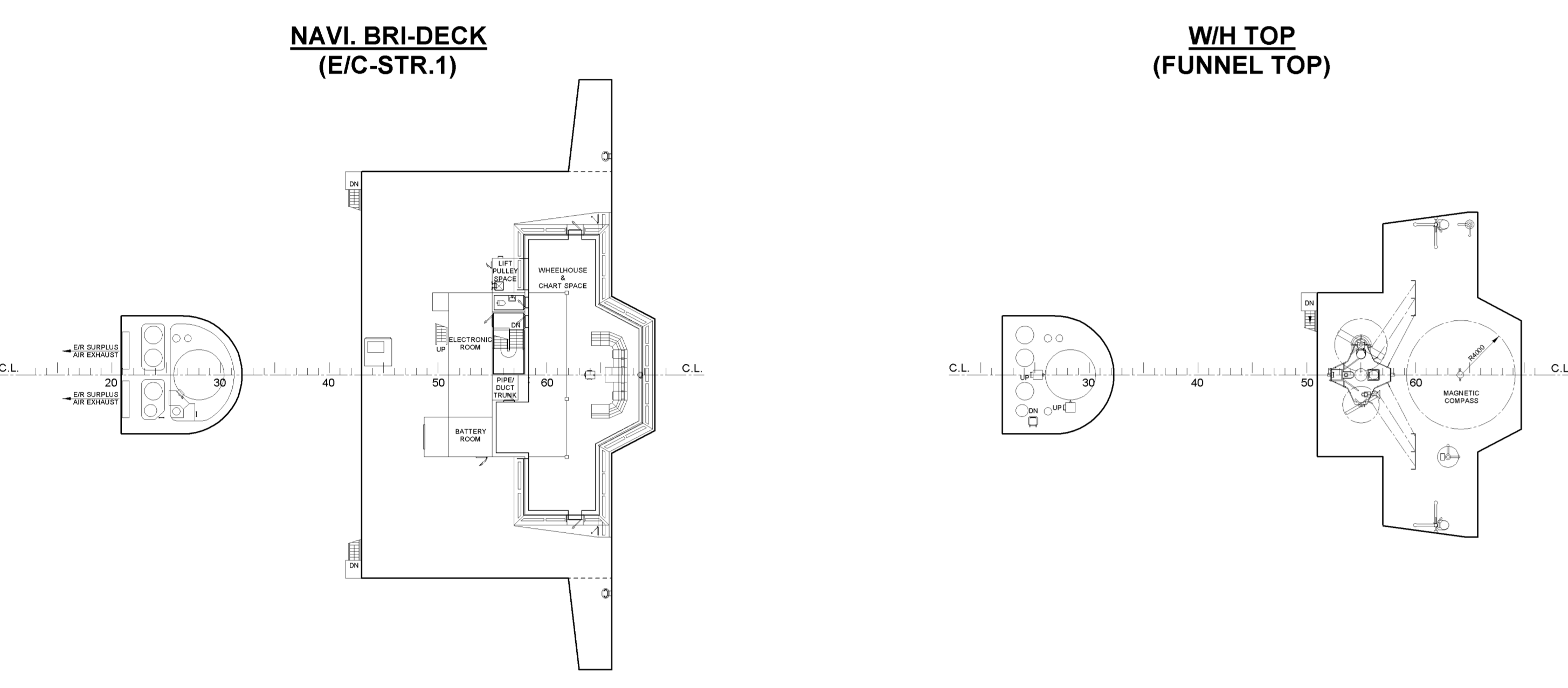
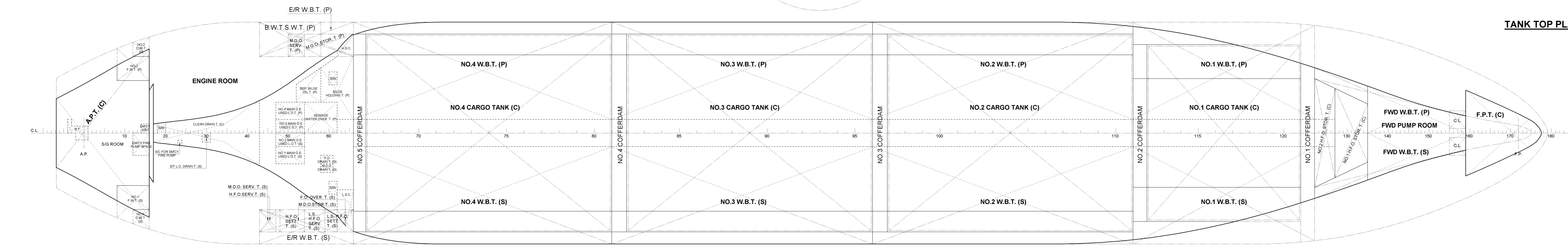
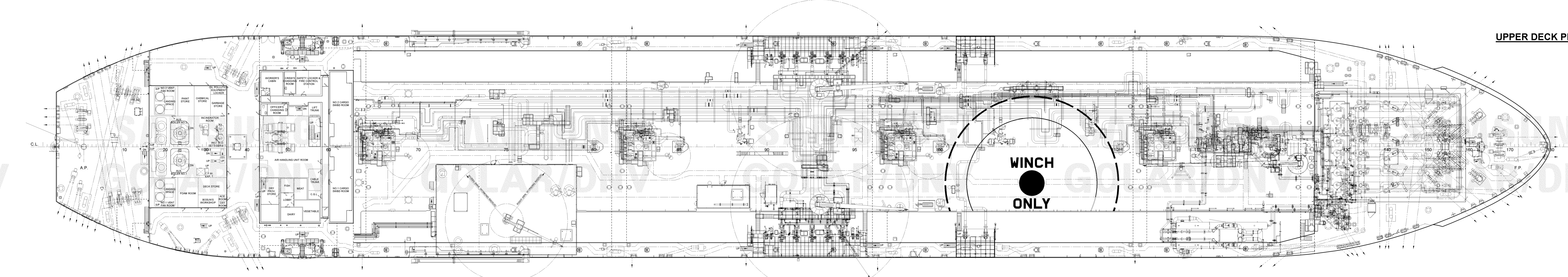
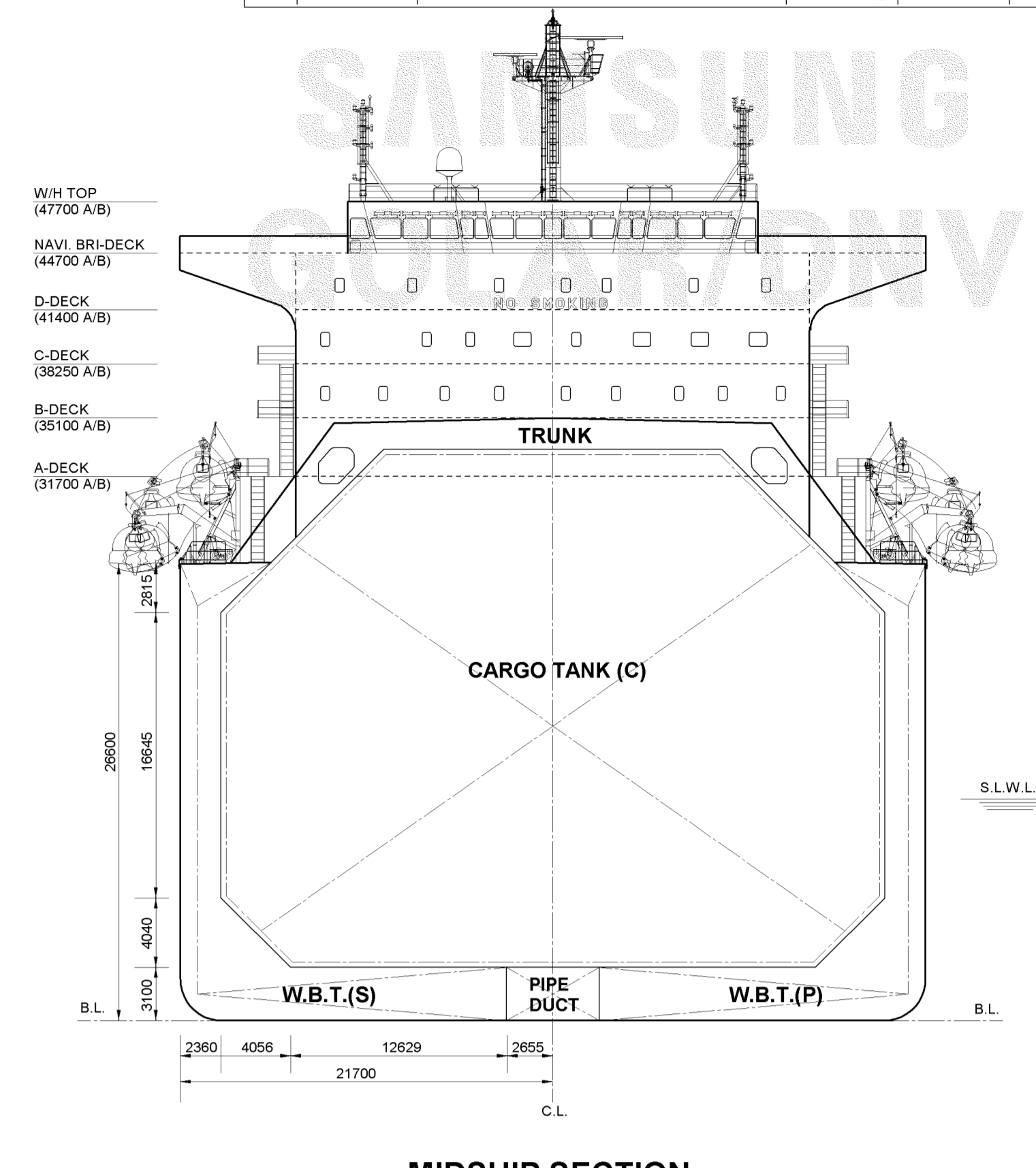
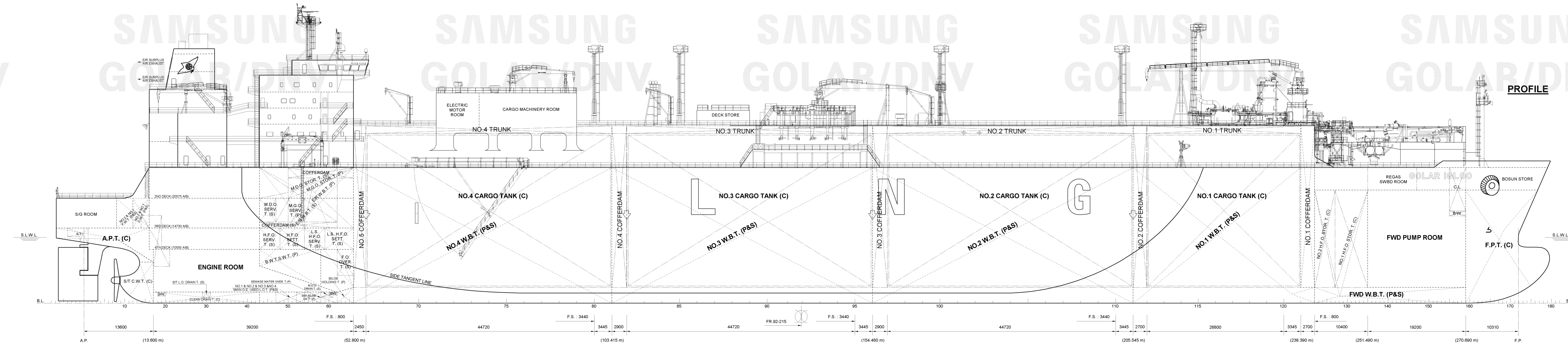
Rev	Date	Status	Description of Revision	Originator	Checked	Approved	S/N	Reference Document No	Reference Document Title	Builder	Buyer	Project Phase	Document Title
FINAL	30-SEP-2017	AS BUILT								Wilson Wilson Offshore & Marine Ltd	EXMAR	AS_BUILT Scale 1:250	GENERAL ARRANGEMENT
										Project Name EXMAR FSRU		Buyer Document No 8189-EP-H-GEN-DWG-00801	Rev FINAL



AS BUILT

GENERAL ARRANGEMENT

Rev.	Issued Date	Reason for Issue	Prepared by	Checked by	Approved by
1	27 Jul 2011	Prepared by Project Planning Team 1	S. G. Ryu	C. H. Joo	H. S. Kim
A	08 Mar 2018	[KNS032] reboat project Preliminary G.A. Submitted to Buyer Revision number continues from: S2031 As built.	W. H. Jang	J. M. Baik	H. S. Kim
B	21 Mar 2018	[KNS032] reboat project Preliminary G.A. Submitted to Buyer Revision number continues from: S2031 As built.	W. H. Jang	J. M. Baik	H. S. Kim
C	20 Mar 2019	Revised for latest version.	W. H. Jang	J. M. Baik	D. Y. Kang



PRINCIPAL DIMENSIONS

LENGTH O. A.	292.571 m
LENGTH B. P.	281.0 m
BREADTH (MOULDED)	43.4 m
DEPTH (MOULDED)	26.6 m
DESIGNED DRAUGHT (MOULDED)	11.9 m
SUMMER LOAD DRAUGHT (MOULDED)	12.3 m
SCANTLING DRAUGHT (MOULDED)	12.9 m

Registration: Marshall Islands	2031	9633981
The document is the property of SAMSUNG HEAVY IND., CO. and must in no case wholly or partially be copied, shown or given to the third party without SAMSUNG's consent.		
Department: Basic & General Design	Ship Type: 170,000 m ³ LNG FSRU	Class: DNV
Hull No.: S4 Avenue Project, XMB022	Ship name: GOLAR IOLOO	
2031	Document Title: GENERAL ARRANGEMENT	
Approved by: D. Y. Kang	Buyer Document No.:	Rev. No.: C
Checked by: W. H. Jang (T.05237)	Builder Document No.: PF10110	
SAMSUNG HEAVY IND., CO. LTD.	Scale: 1:200	Unit: mm
GEJJE SHIPYARD, KOREA	Consolidated No.:	



**BUREAU
VERITAS**

INTERIM SURVEY STATEMENT

SGP0/2022/J5644

Report Nr

S188

Ship's Name

BV Reg. Nr.: **27113X**
IMO Number: **9757694**
Connecting District: **BV LUXEMBOURG**
Flag: **LIBERIA**
Ship Manager: **EXMAR SHIPMANAGEMENT N.V.**
Ship Owner: **Exmar FSRU Hong Kong Ltd**

DATES OF SURVEY

Start 14 April 2022
End 10 May 2022

PLACE OF SURVEY

KEPPEL SHIPYARD
SINGAPORE

SURVEYOR(S)

Jian YANG, Pei Yi ONG

STAMP / SIGNATURE

INTERIM SURVEY STATEMENT

Date of issue 11 May 2022 03:50:24
Issued by Jian YANG

This document is issued subject to SSQM validation and pending issuance of Survey Report

Certificates / Documents of Compliance Issued or Extended

Certificates	Status	Expiry Date
Classification Certificate	New provisional certificate issued	09 Nov 2022
LL Load Line	New interim certificate issued	09 Oct 2022
MARPOL Annex I Prevention of Oil Pollution	New interim certificate issued	09 Oct 2022
MARPOL Annex IV Prevention of Pollution by Sewage	New interim certificate issued	09 Oct 2022
MARPOL Annex V Prevention of Pollution by Garbage	New interim certificate issued	09 Oct 2022
MARPOL Annex VI Prevention of Air Pollution	New interim certificate issued	09 Oct 2022
IMO Fitness IGC Code Transport of Liquefied Gases	New conditional certificate issued	09 Nov 2022
MODU Mobile Offshore Drilling Unit	New conditional certificate issued	09 Nov 2022

Survey(s) Carried out

Class

Hull Continuous Survey (CSH); Hull Annual Survey for Renewal (ASHR); Hull Annual Survey (ASH); Annual survey of structure - Complete (ASHS); Periodical Bottom Survey in Dry Dock (DOK); Lay-up recommissioning survey (LURS)

Machinery Continuous Survey (CSM); Machinery Annual Survey for Renewal (ASMR); Machinery Annual Survey (ASM)

Cargo Installations Continuous Survey (CSC)

Classed Lifting Appliances Quinquennial Survey (SSLA); Classed Lifting Appliances Annual Survey (ASLA)

Statutory

Load Line Periodical Survey (LLPS)

IOPP Periodical Survey (POPS)

Sewage System Renewal Survey (SEWS)

Garbage Renewal Survey (GRBR)

IAPP Renewal Survey (IAPR)

IMO Fitness Gas Periodical Survey (GAS)

MODU Periodical Survey (MODU)

New Coc/Recommendation(s) Issued

Coc/Recom. Number	Description	Limit Date
Class - Hull		
SGP0/2022/J5644-H1C	1. Piping package ER20-P002 installation and pressure test: Tightness test to be carried out upon completion of installation of system, refer to NR445, Pt C Ch1 Sec12,3.6.2	09 Nov 2022
SGP0/2022/J5644-H2C	2. Piping package ER20-P006 installation and pressure test: Tightness test to be carried out upon completion of installation of system, refer to NR445, Pt C, Ch1, Sec12, 3.6.2	09 Nov 2022
SGP0/2022/J5644-H3C	3. Verification of as built documents on board Noise and vibration measurement records to be submitted in order to the compliance of MLC 2006(ref.A.3.1 06)	09 Nov 2022
Class - Machinery		
SGP0/2022/J5644-M1C	1. Commissioning of PA/GA System, The minimum sound pressure level of PA/GA system under normal equipment operational condition to be confirmed accordingly (ref NR445 Pt C, Ch2, Sec14, 2.2.11 and 3.1.5	09 Nov 2022
Class - Cargo Installations		
SGP0/2022/J5644-C11C	1. Gas trial and commission test to be carried out	09 Nov 2022
IMO Fitness IGC Code		
SGP0/2022/J5644-GC1R	Gas trial and commissioning test to be carried out.	09 Nov 2022

New Coc/Recommendation(s) Issued

Coc/Recom. Number	Description	Limit Date
SGP0/2022/J5644-GC2R	Commissioning of BOG compression system Only BOG Compressor motor solo run has been tested, the remain equipmennt function test and commissioning including ESD to be performed according (ref IGC code 1.5.2)	09 Nov 2022
SGP0/2022/J5644-GC3R	Commissioning of fuel gas system Only IO loop test has been done, the remain equipment function test and commissioning in gas mode to be performed accordingly (ref IGC Code 1.5.2)	09 Nov 2022
SGP0/2022/J5644-GC4R	Commissioning of HP Send-out pump Only IO loop test has been done, the remain equipment function tes and commissioning in gas mode to be performed accordingly (ref IGC Code 1.5.2)	09 Nov 2022
Mobile Offshore Drilling unit		
SGP0/2022/J5644-MD1R	Gas trial and commissioning test to be carried out.	09 Nov 2022

Recommendation(s) Dealt with or Postponed

Coc/Recom. Number	Description	Status
Class - Hull		
PSN0/2019/N2781-H1R	Surveyor "punch list" and pending HULL commissioning to be dealt with. See attached punch list for limit date	Deleted
PSN0/2019/N2781-H2R	LSA notation: see attached punch list for limit date	Deleted
Class - Machinery		
PSN0/2019/N2781-M1R	Surveyor "punch list" and pending HULL commissioning to be dealt with. See attached punch list for limit date.	Deleted
PSN0/2019/N2781-M2R	LSA Notation: The minimum sound pressure level of PA/GA system under normal equipment operational condition to be confirmed accordingly(ref. BV rules NR445 Pt C, Ch 2, Sec 14, [2.2.11] and [3.1.5]). See attached punch list for limit date.	Deleted
Class - Cargo Installations		
PSN0/2019/N2781-CI1R	Surveyor "punch list" and pending HULL commissioning to be dealt with. See attached punch list for limit date.	Deleted
PSN0/2019/N2781-CI2R	UI GC13 applies to all vessels carrying liquefied natural gases(LNG) in bulk which have satisfactory completed gas trials. The following initial statement of compliance is "conditionally" issued subject to satisfactory completion of the construction surveyor "punch list" and first full cargo loading and unloading survey requirements of the UI GC13 in the presence of a surveyor.	Deleted
MARPOL Annex V Garbage Statement of Compliance		
PSN0/2019/N2781-GB1R	Interim certificate is issued to a Floating Unit, Non-Self-propelled, while moored at quay. 1. Surveyor "punch list" and pending HULL commissioning to be dealt with. See attached punch list for limit date.	Deleted
IMO Fitness IGC Code		
PSN0/2019/N2781-GC1R	This Statement of fact on status of compliance with the code is issued to a FLOATING Unit as Offshore service barge only with NO CARGO ON BOARD, and for completion of commissioning and installation while moored at quay. Surveyor "punch list" and pending HULL and TOPSIDE commissioning to be dealt. See attached punch list for limit date.	Deleted
Mobile Offshore Drilling unit		
PSN0/2019/N2781-MD1R	This Statement of fact on status of compliance with the code is issued to a FLOATING Unit as Offshore service barge only with NO CARGO ON BOARD, and for completion of commissioning and installation. LSA & SE1 MODU SAFETY EQUIPMENT, relevant part of Chapter 9, 10, 12, 14; 1.1 Surveyor "punch list" and	Deleted

4 RULES, REGULATIONS, AUTHORITIES

4.1 Introduction

The FSRU will be designed and constructed according to relevant rules/regulations of

- Classification Society (CS)
- Flag state

4.2 Classification society

The FSRU is contracted to be built to following class notations with DNV:

- **1A1, Tanker for Liquefied Gas, Ship type 2G, (membrane tank. Maximum pressure 70 kpag, minimum temperature -163 C and specific gravity 500 kg/m3). NAUTICUS (Newbuilding), E0, BIS, TMON, COAT-PSPC(B), NAUT-OC, GAS FUELLED, COMF-V(3)C(3), CSA-2, CLEAN, Recyclable, REGAS-2**

4.3 Flag Administration

The FSRU will be registered with the Marshall Island state and comply with flag state law and requirements and relevant international IMO Conventions and Regulations.

The following list represents typical international regulations the FSRU will comply with (*to be verified in detail design; deviations from the below list may apply*):

- Maritime regulations of the country of registry.
 - International Convention on Load Lines, 1966 with Protocol of 1988 and amendments up to 2008
 - International Convention for the Safety of Life at Sea Consolidated 1997, 2000 and Amendments up to 2009
 - International code for the Construction and equipment of Ships carrying Liquefied Gases in Bulk (IGC Code)
 - International Convention for Prevention of Collision at Sea 1972 and amendments up to 2006, and including IMO Resolution A. 464 (XII).
 - International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973 (Annex I, IV, V & VI as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (MARPOL 73/78) and Amendments up to 2009.
 - International Telecommunication Union (ITU) Radio Regulation, 2008
 - International Convention on Tonnage Measurement of Ships, 1969 as amended by IMO Resolutions.
 - IMO Resolution A.468(XII) "Code on Noise Levels on Board Ships".
 - IMO Resolution A.343(IX) "Recommendation on Methods of Measuring Noise Levels at Listening Posts".
 - USCG Rules for Foreign Flag LNG Tankers for LNG ship operating in US navigable waters and involves compliance with USCG CFR33 parts 155, 156, 159, and 164, and CFR 46 154 excluding Alaskan waters without certificate nor inspection
-

- Suez Canal Regulations
 - ILO Convention 92 concerning crew accommodation 1949
 - ILO Convention 133 concerning crew accommodation onboard ship 1970
 - ILO Convention No 152: Concerning Occupational Safety and Health in Dock work (1979)
 - OCIMF "Mooring Equipment Guidelines, 2008
 - OCIMF Recommendations on Equipment for the towing of disabled tanker 1981
 - OCIMF Guidelines and recommendations for the safe mooring of large ships at piers and sea islands 1994
 - OCIMF Recommendations for ships' fittings for use with tugs, 2002
 - OCIMF / SIGTTO Recommendations for manifolds for refrigerated liquefied natural gas carriers (LNG) 1994
 - ICS / OCIMF / SIGTTO Ship-to-ship transfer guide (liquefied gases) March 2011
 - ICS Guide to helicopter/ship operations, (4th edition) 2008 as specified in this specification
 - IMPA Recommendation for pilot ladders
 - SIGTTO Recommendations for the installation of cargo strainers on LNG carriers 1992
 - SIGTTO Guidelines for the alleviation of excessive surge pressure on ESD 1987
 - SIGTTO ESD Arrangements and linked ship/shore systems for gas carriers (2009)
 - SIGGTO Port information for LNG export and import terminals
 - IEC Publication 60092 "Electrical installations in ships"
 - ISO 6954: 2000 (E) Mechanical vibration "Guidelines for the measurement, reporting and evaluation of vibration with regard to habitability on passenger and merchant ships"
 - ISO 2923: 1996 Acoustics – Measurement of noise on board vessels
 - ISO 10816-1:1995: Mechanical vibration – Evaluation of machine vibration by measurements on rotating parts – Part 1: General guidelines
 - ISO 10816-3:2000 Mechanical vibration – Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts – Part 3: Industrial machines with normal power above 5 kW and nominal speeds between 120 r/min and 1500 r/min when measured in situ
 - ISO 10816-6: 1995 Mechanical vibration – Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts – Part 6: Reciprocating machines with power ratings above 100 kW
 - ISO 4406: 1999 Hydraulic fluid power fluids method for coding level of contamination by solid particles
 - IMO Resolution A.330 (IX) "Safe access to and working in ballast spaces"
 - IMO Resolution A.601 (15) Provision and display of maneuvering information on board ships
 - IMO Resolution A.708 Navigating bridge visibility and functions (except side visibility)
 - IMO Resolution A.719 (17) Prevention of air pollution on ships
 - IMO Resolution A.830 (19) Code on alarms and indicators
 - IMO Resolution A.868 (20) Guidelines for the control and management of ship's ballast water to minimize the transfer of harmful aquatic organisms and pathogen (except ballast water management plan)
 - IMO Resolution MSC.137 (76) Standards for ship manoeuvrability
 - IMO MSC Circular 1053 Explanatory notes to the standards for ship manoeuvrability
 - IMO MEPC.1(Circ.511 Integrated bilge water treatment systems
 - IMO MSC Circular 1097, June 2003 Guidance relating to the implementation of SOLAS Chapter XI-2 and the ISPS Code (Part A (Mandatory) only)
 - IMO Publication No. 978 Performance standards for navigational equipment (1997 edition)
-

- EU Directive 2005/33/EC
- International convention on the control of harmful anti-fouling systems on ships, 2001
- International convention on standards of training certification and watchkeeping (STCW) 1995 and later amendments
- BS 1807-1981 Surface finish requirements for reduction gears
- ISO 484-1:1981 shipbuilding – ship screw propellers – manufacturing tolerances – Part 1: Propellers of diameter greater than 2.5m
- ISO 8573-1: 2001 Compressed air for general use – Part 1: Contaminant and purity classes
- ISO 8861: 1998 Shipbuilding – engine-room ventilation in diesel engine ships design requirements and basis of calculation
- ISO 7547: 2002 (E) Accommodation ventilation & air conditioning (design conditions and basis of calculation)
- ISO 14276-1 Ships and marine technology – Identification colors for the content of piping systems – Part 1: Main colors and media - Part 2: Additional colors for different media and/or functions (the pipe line will be marked with color tape)
- LRS Guidance notes for gas combustion units (thermal oxidizers), rev. 3 2004
- DNV F-A, F-M, F-C, requirements (without certification)
- SNAME Technical & research bulletin 3-39, Guide for ship and installation tests
- SNAME Technical & research bulletin 3-47 Guide for sea trials
- SNAME Technical & research bulletin 5-2 Gas trials for LNG vessels
- International convention for the control and management of ship's ballast water and sediments 2004

4.4 Certificates

The following list represents typical certificates the FSRU will hold (*to be verified later; deviations from the below list may apply*):

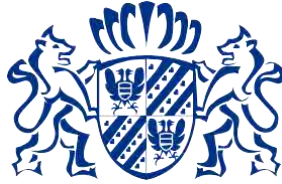
- a) Builder's Certificate issued by the Builder.
 - b) Classification Certificate issued by the Classification Society.
 - c) International Certificate of Fitness for the Carriage of Liquefied Gases in Bulk issue the Classification Society or other assigned Authority.
 - d) International Oil Pollution Prevention Certificate issued by the Classification Society or other assigned Authority.
 - e) Cargo Ship Safety Radio certificate issued by the Classification Society or other assigned Authority.
 - f) Cargo Ship Safety Construction Certificate issued by the Classification Society or other assigned Authority.
 - g) Cargo Ship Safety Equipment Certificate issued by the Classification Society or the assigned Authority.
 - h) Statement of compliance with USCG Rules and Regulations for Foreign Vessels carrying liquefied gases in bulk issued by the Classification Society
 - i) Crew Accommodation Certificate corresponding to ILO Convention No.92 and 133 issued by the Classification Society or other assigned Authority.
-

- j) Certificates for all Custody Transfer Instruments and Cargo Tank Calibration Tables issued by Independent Society mutually agreed between the Bidder and the Builder.
 - k) Certificates for lifting devices and equipment issued by the Classification Society.
 - l) Other Certificates including Manufacturers' Certificates and Builder's Certificates which are normally issued for Machinery, Equipment and Outfit of the Vessel.
-

Besluit m.e.r.-beoordeling

EemsEnergy Terminal B.V.

**ten behoeve van drijvende LNG-terminal
(Locatie: Wilhelminahaven, Eemshaven)**



GEDEPUTEERDE STATEN VAN DE PROVINCIE GRONINGEN

Groningen, 12 juli 2022

Nr.2022-067298/K40546, BELMIL

Verzonden: 13 juli 2022

Op 29 juni 2022 hebben wij van EemsEnergy Terminal B.V. een aanmeldingsnotitie voor een m.e.r. -beoordeling ontvangen, overeenkomstig artikel 7.16 van de Wet milieubeheer.

De aanmeldingsnotitie betreft de oprichting van een drijvende LNG-terminal. Het betreft een inrichting voor de acceptatie, opslag en het gasvormig maken van Liquefied Natural Gas (hierna LNG). LNG bestaat uit aardgas dat als vloeistof bij ongeveer -160°C wordt opgeslagen. De voorgenomen opslag betreft circa 196.000 m^3 LNG.

Voor de oprichting van de drijvende LNG-terminal, zijnde een bovengrondse opslag van aardgas met een opslagcapaciteit van 100.000 m^3 of meer, geldt op grond van categorie D 25.2 van het Besluit m.e.r. de m.e.r.-beoordelingsplicht.

Projectgegevens

Naam initiatiefnemer : EemsEnergy Terminal B.V (hierna: EET)
Adres initiatiefnemer : Concourslaan 17, 9727 KC Groningen
Plaats van de voorgenomen activiteit : Wilhelminahaven in de Eemshaven
Bevoegd gezag : Gedeputeerde Staten van de provincie Groningen
m.e.r.-beoordelingsplichtige besluit : Vergunning op grond van de Wabo

Algemeen

In het Besluit milieueffectrapportage (m.e.r.) zijn in de bijlage, onderdeel D, activiteiten opgenomen, waarbij op grond van artikel 7.2, vierde lid van de Wet milieubeheer een beslissing moet worden genomen of bij de voorbereiding van het betrokken besluit voor die activiteit(en), vanwege de belangrijke nadelige gevolgen die zij voor het milieu kan hebben, een milieueffectrapport (MER) moet worden gemaakt. Bij de beslissing omtrent het vorenstaande houdt het bevoegd gezag op grond van artikel 7.17, derde lid van de Wet milieubeheer rekening met de in Bijlage III bij de EEG-richtlijn milieueffectbeoordeling aangegeven criteria. Die criteria hebben betrekking op:

- I. de kenmerken van de activiteit;
- II. de plaats waar de activiteit wordt verricht;
- III. de kenmerken van de gevolgen van de activiteit;
- IV. de samenhang met andere activiteiten ter plaatse (cumulatie).

In onderdeel D categorie 25.2 van bijlage van het Besluit m.e.r. is bepaald dat voor het oprichten van een bovengrondse opslag voor aardgas met een opslagcapaciteit van 100.000 m^3 , de procedure voor m.e.r.-beoordelingsplicht als bedoeld in de artikelen 7.16 en 7.17 van de Wet milieubeheer van toepassing is. Het voornemen van EET betreft de opslag van 196.000 m^3 LNG.

Op basis van de aanmeldingsnotitie van EET is naar onze mening voldoende informatie verstrekt om aan de hand van de bovengenoemde criteria tot een oordeel te kunnen komen met betrekking tot de vraag of er sprake is van belangrijke nadelige milieugevolgen waardoor een m.e.r.-procedure moet worden doorlopen.

I. De kenmerken van de activiteit

Het voornemen betreft de ontwikkeling en het in bedrijf hebben van een drijvende LNG-terminal, dat bestaat uit het aanmeren van twee schepen waar vloeibaar aardgas (Liquefied Natural Gas, hierna LNG) wordt omgezet in aardgas. Deze schepen dienen ook als opslagvoorzieningen voor LNG. Deze schepen worden aangeduid met de Engelse term Floating Storage Regasification Unit (hierna: FSRU).

Het aardgas dat wordt verladen heeft een hoge calorische waarde en zal worden toegevoegd aan het gasnetwerk voor hoog calorisch aardgas. Dit gas kan direct worden ingezet voor diverse industriële bestemmingen die hoog calorisch gas kunnen innemen. Voor gebruik bij huishoudens zal het gas eerst moeten worden bijgemengd met stikstof om de noodzakelijke (laag)calorische waarde te krijgen.

De ingebruikname van deze schepen kent verschillende fases. Eerst worden de kade en het gasnet gereedgemaakt voor de acceptatie van aardgas. Vervolgens wordt in fase 1 de eerste FSRU, genaamd de Golar Igloo, op het gasnetwerk aangesloten. In fase 2 wordt deze aangesloten op het warmtenet. In de derde fase wordt de tweede FSRU, genaamd de Exmar, in gebruik genomen. De Exmar krijgt hiervoor een aansluiting op de Golar Igloo, op het gasnetwerk en op het warmtenet. In de laatste fase worden de schepen voorzien van stroom van het openbaar net.

Voor het verdampen van LNG is warmte nodig. De FSRU's onttrekken warmte uit zeewater. Tijdens de winter heeft het zeewater hiervoor een te lage temperatuur. Daarom zullen tijdens de winter op de kade een tweetal warmtewisselaars worden aangelegd. De warmtewisselaars worden gevoed met warmte van bedrijven uit de omgeving.

Voor de activiteiten is ook elektriciteit nodig. De FSRU's kunnen autonoom opereren. Hiervoor zijn op de FSRU's verschillende stookinstallaties aanwezig. Om de emissies naar de lucht te beperken zal een aansluiting op het elektriciteitsnetwerk worden gerealiseerd. Om logistieke redenen is het niet mogelijk om de aansluiting op de walstroom onmiddellijk te regelen. De stookinstallaties zijn daarom tijdens de opstartfase al in gebruik. In de aanmeldingsnotitie is daarom onderscheid gemaakt in de gevolgen voor het milieu van de opstart- en de bedrijfsfase.

EET geeft aan dat de schepen voor vijf jaar op de locatie in bedrijf zullen zijn.

Gecoördineerde besluitvorming

Voor de uitvoering van het voornemen is een vergunning benodigd op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Wij zijn hiervoor het bevoegd gezag. Tevens is voor het voornemen een vergunning benodigd op grond van de Waterwet. Hiervoor is Rijkswaterstaat het bevoegd gezag. Het ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit (hierna: LNV) is het bevoegd gezag voor de Wet Natuurbescherming. LNV heeft ons op 28 juni 2022 schriftelijk laten weten dat uit de natuurtoets blijkt er geen belangrijke nadelige effecten te verwachten zijn op de instandhoudingsdoelstellingen en dat een vergunning in het kader van de Wet Natuurbescherming daarom niet nodig is.

II. De plaats waar de activiteit zal plaatsvinden

De drijvende LNG-terminal wordt afgemeerd in de Wilhelminahaven in de Eemshaven. De Eemshaven is een zeehaven die geschikt is voor zeeschepen, waaronder de FSRU's en LNG-carriers. De kade waar die voor de LNG-terminal gereed wordt gemaakt wordt nu nog voor diverse doelen gebruikt. Na het aanmeren van de FSRU's zal de kade alleen nog gebruikt worden voor activiteiten die samenhangen met de LNG-terminal.

In de directe omgeving van de toekomstige LNG-terminal staan twee energiecentrales, te weten een kolencentrale en een gascentrale.

Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is de Waddenzee, op een afstand van ongeveer 1 kilometer. Bij de beoordeling van de milieueffecten, zoals vermeld onder III, zijn de gevolgen voor dit gebied ook meegenomen.

De dichtstbijzijnde woning staat aan de Dijkweg 2 in de Eemshaven op circa 1.500 meter. De dichtstbijzijnde aaneengesloten bebouwing bevindt zich in Oudeschip op circa 2.200 meter.

De aanvraag voor de omgevingsvergunning ziet tevens toe op het onderdeel 'handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening'. Hiermee wordt het initiatief ruimtelijk ingepast. Voorafgaand aan de aanvragen omgevingsvergunning wordt de ruimtelijke inpassing nader getoetst.

III. De kenmerken van de gevolgen van de activiteit.

De belangrijkste effecten van de inrichting op het milieu hebben betrekking op:

- a. Geluid;
- b. Bodem;
- c. Lucht;
- d. Geur
- e. Water;
- f. Lichthinder;
- g. Veiligheid;
- h. Archeologie en cultuurhistorie;
- i. Natuur;
- j. Natuurlijke hulpbronnen;
- k. Afvalstoffen.

Hieronder worden de milieueffecten van de inrichting op het milieu nader toegelicht.

Ad a. Geluid

De Eemshaven is een op grond van de Wet geluidhinder geluidgezoneerd industrieterrein. Industrieterreinen waarvan het bestemmingsplan het toelaten van de zogenaamde grote lawaaimakers (genoemd in onderdeel D van Bijlage I Bor) toestaat, dienen op grond van artikel 40 (artikel 53 bestaande zones) Wet geluidhinder te zijn voorzien van een geluidszone waarop de geluidsbelasting vanwege dit industrieterrein gecumuleerd niet meer mag bedragen dan 50 dB(A) etmaalwaarde. Bij aanwezigheid van geluidgevoelige bestemmingen binnen de geluidszone dient eveneens in de beoordeling rekening te worden gehouden met de ontheffingswaarden die middels een hogere geluidsgrenswaarde procedure bij deze bestemmingen zijn vastgesteld. Ook hier geldt dat de geluidsbijdrage gecumuleerd niet mag zorgen voor een overschrijding van deze geluidsgrenswaarde.

Binnen de inrichting vormen de installaties op de drijvende FSRU's aan de kade, die het LNG-gas ontvangen, de voornaamste geluidbronnen. Tijdelijk zal door de activiteiten een hogere geluidsbelasting ontstaan gezien in deze periode geen gebruik kan worden gemaakt van walstroom waardoor de FSRU's zelfvoorzienend zijn in opwekking van elektriciteit. Hiertoe zal gebruik worden gemaakt van gasmotoren. Deze situatie wordt de opstartfase genoemd die ten hoogste zes maanden gaat duren. Door de zonebeheerder van de gemeente Het Hogeland is deze tijdelijke bedrijfssituatie aan de hand van het concept akoestisch onderzoek (Referentie: BI6187-IB-RP-220506-1600, datum: 25 mei 2022) getoetst aan de Wet geluidhinder. Tevens zijn de geluidgrenswaarden op de geluidszone en hogere grenswaarden bij gevoelige bestemmingen binnen deze geluidszone getoetst (rapport datum 17 juni 2022, kenmerk 3178-1045/NAA/jd/1). In deze zonetoets is rekening gehouden met de gevolgen voor de geluidsreserve voor toekomstige ontwikkelingen. Door de tijdelijke situatie wordt een deel van deze reserve gebruikt voor de tijdelijke situatie. Het gevolg hiervan is dat rekening houdend met industrieterreinen samen (inclusief de nog te realiseren Oostpolder) de gecumuleerde geluidsbelasting globaal binnen de Wet geluidhinder blijft. De omgevingsvergunning wordt gebaseerd op de situatie waarin gebruik wordt gemaakt van walstroom waardoor het gebruik van gasmotoren niet meer noodzakelijk is. Deze geluidsbronnen zullen om die reden gaan vervallen waardoor de geluidsimmissie wordt gereduceerd. In de beoordeling wordt tevens rekening gehouden met de kavelreserveringen zoals vastgelegd in het geluidverdeelplan behorend tot het nog vast te stellen bestemmingsplan Eemshaven. Ook deze situatie geldt voor een periode van circa vijf jaar. De FRUS's worden dan vervangen door de definitieve installaties op de wal. Er kunnen voor de definitieve installaties aanvullende geluidsreducerende maatregelen genomen worden aan de procesinstallaties die op de schepen redelijke wijze niet mogelijk zijn. Er ontstaat dan een reductie in de geluidsimmissie.

Het doel van de definitieve aanvraag is om te kunnen voldoen aan de beperkingen van de Wet geluidhinder en te voldoen aan de uitgangspunten van het concept geluidverdeelplan.

Ten aanzien van maximale geluidsniveaus (geluidsniveaus bestaande uit kortstondige verhogingen van een geluidsniveau veroorzaakt door een enkele geluidsgebeurtenis) dient de hinderlijkheid van deze geluidsniveaus te worden beoordeeld op basis van de adviezen van de Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening. In deze Handreiking wordt geadviseerd om maximale geluidsniveaus te beoordelen ter plaatse van gevels van gevoelige bestemmingen en deze begrenzen tot 70 dB(A), 65 dB en 60 dB(A) voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode.

Gezien de soort van activiteiten en de grote afstand tussen de inrichtingsgrens en de dichtstbij gelegen gevoelige bestemmingen worden deze geluidgrenswaarden gerespecteerd. Voor soortgelijke bestemmingen op een geluidgezoneerd industrieterrein kent de Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening geen geluidgrenswaarden.

Omdat de inrichting wordt gerealiseerd op een geluidgezoneerd industrieterrein wordt de invloed van hinder, die binnen een zekere reikwijdte buiten de inrichtingsgrenzen plaatsvindt en direct het gevolg is van activiteiten binnen de inrichtingsgrenzen, niet getoetst. In de meeste gevallen vallen hier de verkeersaantrekkende werking op de weg en in mindere mate op het water onder. Wanneer dit wel zou gebeuren, zou het speciale regime van de Wet geluidhinder worden doorkruist.

De toekomstige situatie waarop de vergunning betrekking zal hebben geeft eveneens geen strijdigheid met de Wet geluidhinder en eventuele toekomstige ontwikkelingen op het industrieterrein Eemshaven. Tevens zullen ter plaatse van gevoelige bestemmingen binnen de geluidszone de maximale geluidsniveaus van een zodanig laag niveau zijn dat daardoor geen sprake is van nadelige milieugevolgen. Bij deze beoordeling is rekening gehouden met het toekomstige geluidverdeelplan.

Ten aanzien van geluid zijn de milieueffecten niet van dien aard dat ten aanzien van geluid mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen zijn te verwachten.

Ad b. Bodem

Het (nationale) preventieve bodembeschermingsbeleid is vastgelegd in de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB 2012). Uitgangspunt van het nationale bodembeleid is dat de bodemrisico's van bedrijfsmatige activiteiten door doelmatige maatregelen en voorzieningen tot een verwaarloosbaar risico beperkt moeten worden.

In de NRB 2012 is aangegeven welke activiteiten als bodembedreigend worden beschouwd. Daar waar risico op bodemverontreiniging is, zullen bodembeschermende voorzieningen moeten worden getroffen conform de relevante eisen in de NRB 2012.

De activiteiten op de FSRU's worden niet als bodembedreigend beschouwd. De activiteiten met bodembedreigende stoffen op de kade worden wel als bodembedreigende activiteiten aangemerkt. Het betreft onder andere de verlading van grondstoffen zoals MDO (Marine Diesel Oil) en de warmtewisselaar. Bij deze activiteiten zullen de maatregelen conform de NRB2012 worden getroffen.

Conclusie:

Door de combinatie van voorzieningen en maatregelen (conform de NRB 2012) ter plaatse van de bodembedreigende activiteiten wordt een verwaarloosbaar bodemrisico gerealiseerd. Ten aanzien van het risico voor de bodem zijn de effecten hierdoor niet van dien aard dat er mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen zijn te verwachten.

Ad c. Lucht

Luchtemissies bestaan uit emissie van de vluchtige organische stoffen uit het LNG en verbrandingsgassen die vrijkomen van motoren op de schepen.

Bij de verlading, opslag en het gasvormig maken van aardgas komt methaan diffuus vrij bij de kleinere machines in het systeem. Door lekdichte machines te kiezen wordt een minimale emissie gerealiseerd. Bij normaal bedrijf kan ook bij inspectie en onderhoud van installatieonderdelen methaan vrijkomen. Dit methaan wordt via een schoorsteen op het dek van het schip afgeblazen naar de lucht.

Als bij werkzaamheden grotere hoeveelheden vrijkomen, bijvoorbeeld bij het opstarten van een FSRU, wordt een fakkel geplaatst waar de brandbare aardgasstromen worden verbrand. De emissie van broeikasgassen wordt via deze route geminimaliseerd.

De aan- en afvaart van schepen en de verkeersbewegingen van en naar de inrichting hebben emissies van stikstofoxiden (NO_x) en (zeer) fijn stof tot gevolg.

De gasmotoren voldoen weliswaar aan de emissie-eisen voor scheepsmotoren (IMO Tier III) maar kunnen niet voldoen aan de emissie-eisen voor industriële stookinstallaties als gesteld in het Activiteitenbesluit.

De gevolgen voor de omgeving van de NO_x- en (zeer) fijn stof-emissies zijn onderzocht en beschreven in het Luchtkwaliteitsonderzoek LNG Terminal Eemshaven. Hieruit blijkt dat de activiteiten een beperkte jaargemiddelde bijdrage leveren en aan de luchtkwaliteitsnormen van de Wet milieubeheer wordt voldaan.

Het LNG kan tot 3% uit butaan bestaan. Butaan moet overeenkomstig REACH (registratie van chemische stoffen) worden ingedeeld in de categorie zeer zorgzame stof (ZZS). De reden hiervoor is dat butaan mogelijk meer dan 0.1% butadieen bevat. EET geeft aan dat deze concentratie niet wordt overschreden. Om de worstcase situatie met betrekking tot de belasting van de omgeving te bepalen is rekening gehouden met een concentratie van maximaal 0.1% butadieen van de concentratie van butaan. Bij verbranding van aardgas in gasmotoren voor stroomopwekking kan formaldehyde ontstaan. Formaldehyde is ook ingedeeld in de categorie zeer zorgwekkende stoffen (ZZS). De gevolgen van deze emissies voor de omgeving zijn onderzocht. Hieruit blijkt dat ten gevolge van de emissie de waarde voor het maximaal toelaatbaar risico (MTR-waarde) niet wordt overschreden.

Conclusie:

Ten aanzien van de emissies naar de lucht zijn de effecten niet van dien aard dat er mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen zijn te verwachten.

Ad d. Geur

Ten gevolge van de voorgenomen activiteit valt geen substantiële geuremissie te verwachten.

Ad e. Water

De effecten van de voorgenomen activiteit op (afval)water zijn meegewogen in het besluit aan de Minister van Infrastructuur en Waterstaat, namens Rijkswaterstaat Noord Nederland, met kenmerk RWS-2022/20688.

Ad f. Lichthinder

Op de drijvende terminal en de kade wordt vanuit veiligheidsoogpunt gebruik gemaakt van licht. Deze verlichting is aanwezig op de plekken waar werkzaamheden worden verricht. Eventuele lichtmasten zijn niet hoger dan 15 meter. Het betreft gerichte armaturen die uitstraling van licht richting de zij- en bovenkant voorkomen. Door deze gerichte uitstraling wordt de hinder in de directe omgeving tot een minimum beperkt en is de hinder niet anders of groter dan bij soortgelijke activiteiten in de haven.

Conclusie:

Ten aanzien van lichtverspreiding zijn de effecten niet van dien aard dat er mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen zijn te verwachten.

Ad g. Externe veiligheid

De inrichting valt onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en onder de werkingssfeer van het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo 2015).

De risico's voor de omgeving zijn berekend in een kwantitatieve risicoanalyse (QRA). In de QRA worden de risico's gekwantificeerd in de vorm van een plaatsgebonden risico en een groepsrisico. Het plaatsgebonden risico is de kans dat gedurende een periode van één jaar een persoon het dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval, waarbij die persoon zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep personen van een bepaalde omvang dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Daarnaast zijn ook aandachtsgebieden berekend. Dit zijn gebieden rond activiteiten met gevaarlijke stoffen die zichtbaar maken waar mensen

binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen onvoldoende beschermd zijn tegen de gevolgen van ongevallen met gevaarlijke stoffen.

Plaatsgebonden risico

In de QRA is het plaatsgebonden risico berekend behorende bij de geplande activiteiten. In het plaatsgebonden risico zijn twee verschillende kansen verwerkt:

- De kans dat er daadwerkelijk een zwaar ongeval of ramp, zoals het ontsnappen van een gevaarlijke stof, plaatsvindt.
- De kans dat een persoon daadwerkelijk overlijdt als gevolg van dit zwaar ongeval of ramp.

Bij een plaatsgebonden risico van 10^{-6} is de kans dat er daadwerkelijk een zwaar ongeval plaatsvindt 1 op de miljoen. Een PR van 10^{-6} wordt in de regels voor ruimtelijke ordening en externe veiligheid echter als een relatief hoog risico beschouwd.

De PR 10^{-6} contour ligt voor de geplande activiteiten buiten de aangegeven inrichtingsgrens, waarbij in aanmerking genomen moet worden dat deze inrichtingsgrens momenteel nog niet definitief vastgesteld is. Binnen deze contour zijn in principe geen (beperkt) kwetsbare objecten toegestaan. Om dit in de nabije toekomst te borgen dient erop te worden toegezien dat er geen nieuwe kwetsbare activiteiten binnen deze contour worden ontwikkeld, met name aan de kade ten zuiden van de Wilhelminahaven.

Verder valt een deel van de RWE elektriciteitscentrale binnen de PR 10^{-6} contour, hetgeen verantwoord dient te worden in de ruimtelijke onderbouwing. Deze inrichting is namelijk volgens het Bevi Art 1 lid 1b te beschouwen als een beperkt kwetsbaar object zijnde "een object met een hoge infrastructurele waarde, zoals een elektriciteitscentrale, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval".

Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) geeft de kans aan dat in één keer een groep personen die zich in de omgeving van de risicobron bevindt overlijdt vanwege een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het GR is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de risicobron.

In de QRA is het groepsrisico bepaald. Bij het vaststellen van de groepsrisico is gebruikgemaakt van de realistische kentallen van populaties die nu en in de komende vijf jaar mogelijk aanwezig kunnen zijn. Net als bij het PR dient er, om deze situatie in de komende vijf jaar te borgen, op worden toegezien dat er geen nieuwe kwetsbare activiteiten binnen het invloedsgebied worden ontwikkeld waarbij een groot aantal personen tegelijk aanwezig kunnen zijn.

Conclusie:

Ten aanzien van externe veiligheid zijn de effecten niet van dien aard dat er mogelijke belangrijke nadelige gevolgen voor de omgeving zijn te verwachten.

Ad h. Archeologie en cultuurhistorie

In het milieueffectrapport (MER) dat is opgesteld voor het Haven- en industrieterrein Eemshaven (2019) zijn de cultuurhistorische- en archeologische waarden in beeld gebracht.

Cultuurhistorie is nauw verwant met de landschappelijke karakteristiek. Vanuit historisch-geografisch perspectief is het stelsel van dijken met hun kenmerkende dijkcoupures van groot belang voor de herkenbaarheid en afleesbaarheid van de geschiedenis van het gebied. De Eemshaven raakt aan het stelsel van dijken. De ontwikkeling van de drijvende LNG-terminal speelt zich af binnen het terrein van de Eemshaven en laat daarmee de dijken intact. Daardoor is geen sprake van effecten op historisch-geografische patronen.

In het plangebied zijn geen historisch bouwkundige elementen aanwezig. Ten westen van de Eemshaven liggen de molen De Goliath en bijbehorende woning. De molen en woning liggen in de oksel van de Eemspolderdijk. Bij de molen en woning is door de directe ligging naast de dijk geen zicht op de locatie waar de drijvende LNG-terminal wordt ontwikkeld. Daardoor is geen sprake van effecten op historisch bouwkundige elementen.

Het gebied is tot de aanleg van de Eemshaven in 1972 altijd zee geweest. De archeologische verwachtingskaart laat zien dat de verwachtingswaarde laag is. Verder vinden er ook geen

bodemingsrepen plaats tot het niveau van de oorspronkelijk zeebodem. Aantasting van archeologische waarden wordt daarom uitgesloten.

Conclusie:

Ten aanzien van archeologie en cultuurhistorie zijn de effecten niet van dien aard dat er mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen zijn te verwachten.

Ad i. Natuur

De drijvende LNG-terminal is gepland aan een kade en op een lege kavel in de haven. Aan de hand van een natuurtoets is onderzocht of er belangrijke negatieve effecten op Natura 2000-gebieden zijn. Om de effecten van de voorgenomen ontwikkeling op natuur in beeld te brengen is een quickscan in het kader van de soortenbescherming en een voortoets in het kader van de gebiedsbescherming uitgevoerd voor het project

Stikstof

Uit de Aerius-berekeningen blijkt dat er tijdens de aanlegfase geen stikstofdepositiebijdrage op reeds overbelaste stikstofgevoelige habitattypen in Nederland wordt berekend binnen een afstand van 25 km vanuit de Eemshaven. Dit toepassingsgebied is begrensd op 25 km van de emissiebron(nen). Dit is afgestemd op het beleid van toenmalig minister Schouten van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), zoals medegedeeld aan de Tweede Kamer op 9 juli 2021 en verwerkt in de meest actuele versie van AERIUS Calculator. LNV heeft ons op 28 juni 2022 schriftelijk laten weten dat het zich op dit standpunt stelt.

Natuur

Groningen Seaports is beheerder van de zeehavens en industrieterreinen van Delfzijl en de Eemshaven. Zij werkt op haar terreinen met een door het ministerie van LNV goedgekeurde gedragscode. Deze gedragscode beschrijft de werkwijze die door Groningen Seaports wordt gehanteerd in relatie tot beschermde planten- en diersoorten. De gedragscode geldt als een vrijstelling van de ontheffingsplicht die op grond van de Wet natuurbescherming geldt voor activiteiten met mogelijk negatieve gevolgen voor beschermde planten- en diersoorten. Tijdens de aanlegfase zal EET werken volgens deze gedragscode.

Broedvogels; EET zal gedurende het broedseizoen voorzorgsmaatregelen treffen op de locatie om te voorkomen dat hier vogels tot broeden komen. Er wordt een broedvogel inspectie uitgevoerd op de locatie en de omgeving hiervan. Na vrijgave wordt op de locatie en directe omgeving de vegetatie kortgemaaid. Het hele gebied wordt daarna dagelijks met een weidesleep afgereden zodat een constante verstoring ontstaat wat voorkomt dat vogels hier gaan broeden. Binnen het braakliggende terrein worden de zandwanden en aanvullende stroken van 20 a 25 meter langs de noord- en deels oostzijde kort gemaaid om deze voor broedvogels ongeschikt te maken. De vegetatie langs de sloot wordt kort gemaaid, hierbij worden de grotere duindoorn- en wilgenstruwelen gespaard. Ook hier wordt dagelijks de locatie afgereden met een weidesleep. Het centrale deel van het braakliggende terrein is niet kort gemaaid, om geschikt broedgebied gedurende het broedseizoen beschikbaar te houden. De aanwezige zandranden zijn afgevlakt om deze ongeschikt te maken voor de oeverwaluw.

Overtreding van verbodsbepalingen uit de Wet Natuurbescherming ten aanzien van vleermuizen en broedvogels is tijdens de gebruiksfase uitgesloten, indien wordt voldaan aan bovenstaande en aan de restricties/eisen die gelden voor licht in de Eemshaven vanuit natuurwetgeving- en beleid. De belangrijkste restricties/eisen die worden opgevolgd ten aanzien van verlichting zijn hieronder samengevat:

- Er wordt gebruik gemaakt van verlichting met gerichte armaturen die uitstraling van licht richting de zij- en bovenkant voorkomen;
- Verlichting en lichtuitstoot worden beperkt tot dat wat nodig is om werkzaamheden veilig uit te kunnen voeren;
- Lichtmasten mogen niet hoger zijn dan 15 meter.

Conclusie:

Ten aanzien van natuur zijn de effecten niet van dien aard dat er mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen zijn te verwachten.

Ad j. Natuurlijke hulpbronnen

Bij het gasvormig maken van LNG zijn slechts in beperkte mate natuurlijke hulpbronnen nodig. Voor de warmtewisseling wordt voor de Exmar S188 glycol gebruikt in een gesloten systeem en bij onderhoud worden oliën en vetten gebruikt.

Voor het rondpompen van LNG, koelmiddel en zeewater zijn pompen nodig die energie vragen. Daarnaast vergen de ondersteunende activiteiten op de schepen ook de nodige energie. In de opstartfase zullen beide FSRU's gebruikmaken van motoren op het schip voor de opwekking van energie. Zowel op de Exmar S188 als de Igloo zijn hiervoor vier gasmotoren aanwezig. Op de Exmar S188 is 36,8 MWth geïnstalleerd. Op de Golar Igloo is 84,7 MWth geïnstalleerd. Deze gebruiken hoofdzakelijk LNG en BOG (Boil Off Gas), en voor circa 2,5% MDO (Marine Diesel Oil). De aansluiting op het elektriciteitsnetwerk staat gepland voor maart 2023, daarna worden de stookinstallaties buiten gebruik gesteld. Het elektriciteitsverbruik zal, nadat de schepen op het elektriciteitsnet zijn aangesloten, maximaal 39 MW per uur en circa 340 GW per jaar zijn.

Conclusie:

Ten aanzien van natuurlijke hulpbronnen zijn de effecten niet van dien aard dat er mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen zijn te verwachten.

Ad k. Afvalstoffen

Bij het verdampen van LNG komen geen afvalstoffen vrij. Wel komen er afvalstoffen vrij vanuit de ondersteunende activiteiten en bij onderhoudswerkzaamheden. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om gemengd bedrijfsafval, papier en afvalolie uit de machinekamer. Deze afvalstoffen worden via de kade afgevoerd naar een erkende verwerker.

Conclusie:

Ten aanzien van afvalstoffen zijn de effecten niet van dien aard dat er mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen zijn te verwachten.

Conclusie gevolgen activiteiten

Uit het voorgaande blijkt dat de milieueffecten niet van dien aard zijn dat er mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen kunnen optreden. Er is naar aanleiding van de te verwachten effecten voor het milieu geen aanleiding om een m.e.r.-procedure te doorlopen.

IV. De samenhang met andere activiteiten ter plaatse (cumulatie)

Bij de beoordeling van de milieugevolgen van het voornemen moet rekening worden gehouden met eventueel in de omgeving van de inrichting nog te realiseren projecten. Er zijn in de omgeving geen concrete op uitvoering gerichte projecten bekend.

De voorgenomen oprichting van een drijvende LNG-terminal leidt niet tot een belangrijke nadelige toename van de milieubelasting. Er kan daarom geconcludeerd worden dat er geen aanwijzingen zijn dat de cumulatie met andere projecten beschouwd moet worden.

V. Conclusie

Op basis van de informatie die is verstrekt in de vorm van de aanmeldingsnotitie voor de m.e.r.-beoordeling blijkt dat de voorgenomen activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu zal hebben en dat het nader afwegen van de milieueffecten door het opstellen van een MER niet noodzakelijk is.

BESLISSING:

Gelet op het voorgaande en de op 29 juni 2022 ontvangen aanmeldingsnotitie, inclusief bijlagen, beslissen wij op grond van artikel 7.2 vierde lid, in samenhang met artikel 7.17 eerste lid, van de Wet milieubeheer (Wm) dat EET geen milieueffectrapport (MER) op hoeft te stellen voor het oprichten van een drijvende LNG-terminal in de Eemshaven waar 196.000 m³ LNG zal worden opgeslagen. Ook het bevoegd gezag ingevolge de Waterwet is tot dit oordeel gekomen en heeft besloten dat geen MER behoeft te worden opgesteld. Het besluit van Rijkswaterstaat Noord-Nederland, met kenmerk RWS-2022/20688, is als bijlage bij dit besluit gevoegd. Dit besluit is daarmee de gezamenlijke beslissing zoals omschreven in artikel 7.17 tweede lid van de Wm. De publicatie en terinzagelegging van dit

besluit vindt plaats op een later tijdstip met de ontwerpvergunning onder de Rijks Coördinatie Regeling, door het ministerie van EZK

Groningen, 12 juli 2022

Gedeputeerde Staten van Groningen:

Namens dezen:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Apperlo', written over a horizontal line.

M. Apperlo MSc

Teamleider Milieu

Domein Beleid

Gedeputeerde Staten van de Provincie
Groningen
Postbus 610
9700 AP Groningen

EemsEnergy Terminal B.V.
Postbus 19
9700 MA Groningen
Concourslaan 17
T (050) 521 91 11
F (050) 521 19 99
E info@gasunie.nl
Handelsregister Groningen 02029700
www.gasunie.nl

Datum 15 juli 2022
Doorkiesnummer 06-20448079

Ons kenmerk ELNG-ELNG-PER-WABO-TOLR-000002
Uw kenmerk

Onderwerp
Verzoek om gedoogverklaring voor het bedrijven van de LNG terminal

Geacht College,

Zoals bij u bekend ontwikkelt Eems Energy Terminal B.V. (hierna EET), een 100% dochter van NV Nederlandse Gasunie, een tijdelijke LNG terminal met behulp van twee Floating Storage and Regasification Units (hierna FSRU's) in de Eemshaven. FSRU's zijn schepen voor opslag en verwerking van vloeibaar aardgas met bijbehorende faciliteiten op de havenkade. In dat kader heeft u op 10 juni een gedoogverzoek ontvangen voor de bouwactiviteiten. Op 28 juni 2022 heeft u hierop een gedoogverklaring afgegeven voor het uitvoeren van bouwactiviteiten vooruitlopend op definitieve vergunningverlening. Voor het bedrijven van de LNG terminal verzoeken wij u ook een gedoogverklaring af te geven. Hieronder lichten wij dit verzoek toe.

Aanleiding

De LNG terminal wordt gerealiseerd in het publieke belang om de Nederlandse en Europese leveringszekerheid van aardgas te verbeteren op de kortst mogelijke termijn. Dit is mede ingegeven door het streven om niet meer afhankelijk te zijn van de import van Russisch gas. Een en ander zoals beschreven in de brief van de Minister voor Klimaat en Energie (DGKE-E / 22090009 d.d. 14 maart 2022). In deze brief geeft de Minister onder meer aan dat vanuit de overheid hulp wordt geboden bij eventuele vergunningstrajecten, zodanig dat nog voor de komende winter de extra LNG-importcapaciteit beschikbaar is. In dit verband verwijzen we ook naar de brief van de Minister van 22 april jl., DGKE-E/22157983, waarin onder andere gesproken wordt over het snel uitbreiden van de importcapaciteit voor LNG door Gasunie.

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft 15 september 2022 vastgesteld als datum waarop de LNG terminal operationeel moet zijn. Om dit tijdig te kunnen realiseren is, zoals ook uit beide brieven kan worden opgemaakt, van overheidszijde (rijk, provincie, gemeente en waterschappen) hulp nodig om de benodigde vergunningen en ontheffingen voor dit project te verkrijgen. Per brief van 20 juni jl. (DGKE-E / 22263267) heeft de minister van EZK aan de leden van de Tweede Kamer aangegeven dat hij goed met de betrokken overheden en Gasunie samenwerkt en dat hij gezien de uitzonderlijke situatie en het grote belang van de leveringszekerheid verzoeken tot gedogen vanuit Gasunie (en haar dochter EET) van harte ondersteunt.

Om de LNG terminal per 15 september 2022 operationeel te hebben moet deze vanaf 1 september 2022 getest en gekeurd worden. Gezien de korte tijd waarbinnen het project gerealiseerd moet zijn zet Gasunie alle zeilen bij om aan de vraag van de Minister te voldoen. Onder andere om alle noodzakelijke vergunningen te verkrijgen. Het gaat hierbij om een omgevingsvergunning die wordt aangevraagd bij het college van Gedeputeerde Staten van Groningen en een watervergunning die wordt aangevraagd bij de minister van Infrastructuur en Waterstaat. De noodzakelijke vergunningen voor de aanleg van de aardgastransportleiding vanaf de LNG terminal zijn inmiddels verleend en de aanleg is gestart.

Uitgangspunt in Nederland is, dat pas met de uitvoering van een project mag worden begonnen, nadat de benodigde omgevingsvergunningen zijn verleend en van kracht zijn geworden. Normaliter worden eerst de omgevingsvergunningen voor de activiteiten aangevraagd. Gelet op de korte voorbereidingstijd en de noodzaak dit project op de kortst mogelijke termijn te realiseren is dat in deze situatie niet voor alle benodigde vergunningen mogelijk. De vergunningen voor de aanleg van de aansluitleiding zijn inmiddels verleend, de omgevingsvergunning op grond van de Wabo en de waterwetvergunning voor de LNG terminal niet.

Verzoek

Om die reden verzoeken wij u een gedoogverklaring af te geven per 1 september. Het verzoek betreft het vooruitlopend op een definitieve omgevingsvergunning milieu en planologisch strijdig gebruik de LNG terminal te mogen realiseren en bedrijven. Daarnaast kan in de periode van 1 september 2022 tot en met 31 maart 2023 niet worden voldaan aan de emissiegrenswaarde voor NOx uit het Activiteitenbesluit milieubeheer (Activiteitenbesluit) door het gebruik van gasmotoren op de FSRU's. Hieronder worden deze aspecten afzonderlijk toegelicht.

Milieu

Voor het oprichten en in werking hebben van de inrichting is een omgevingsvergunning nodig. Deze vergunning is op 15 juli 2022 aangevraagd, met OLO kenmerk 7103233. Vanwege de zeer korte voorbereidingstijd en de urgentie de LNG terminal per 15 september a.s. operationeel te hebben is het, gelet op de van toepassing zijnde voorbereidingsprocedure, onmogelijk dat deze vergunning voor 1 september a.s. verleend is. Door het indienen van de aanvraag is de procedure gestart en EET heeft er vertrouwen in dat deze aanvraag spoedig zal leiden tot een omgevingsvergunning waarmee het gedogen van dit onderdeel in tijd beperkt zal zijn. In de aanvraag zijn de noodzakelijke aspecten opgenomen als het gaat om de milieugevolgen van de inrichting.

Ook is voorafgaand aan het indienen van de vergunningsaanvraag een aanmeldnotitie m.e.r.-beoordeling ingediend. Hierin zijn alle milieuaspecten beschreven en hierop is geconcludeerd dat er geen zwaarwegende nadelige milieugevolgen te verwachten zijn die het opstellen van een milieueffectrapport noodzakelijk maken. Dit is op 12 juli 2022 door GS van de provincie ook in een besluit met kenmerk 2022-067298/K40546 BELMIL, bekrachtigd.

Gelet op dit alles vragen wij u dan ook het bedrijven van de LNG terminal per 1 september a.s., vooruitlopend op een definitieve omgevingsvergunning, te gedogen.

Planologisch strijdig gebruik

Op dit moment is er geen bestemmingsplan van kracht in de Eemshaven, maar een beheersverordening. De oprichting van de inrichting is strijdig met de geldende bestemming omdat er sprake is van een risicovolle inrichting in de zin van het plan. Daarom is de oprichting van een drijvende LNG terminal en bijbehorende voorzieningen in beginsel niet toegestaan. In de beheersverordening is een binnenplanse afwijkingsbevoegdheid opgenomen voor het oprichten van risicovolle inrichtingen. Afwijken is mogelijk wanneer aan de twee voorwaarden die in de beheersverordening zijn opgenomen wordt voldaan. Daarnaast zijn ook de faciliteiten die op de kade worden gerealiseerd in strijd met de ter plaatse geldende bestemming 'Verkeer'. Deze strijdigheid kan met een omgevingsvergunning afwijking strijdig gebruik worden toegestaan. Hiervoor moet een ruimtelijke onderbouwing worden gemaakt. Gelijkijdig met de aanvraag van de omgevingsvergunning 'bouwen' en 'milieu' wordt dan ook het opheffen van strijd met het beheersplan beoordeeld¹. Uit de in opdracht van ons opgestelde ruimtelijke onderbouwing blijkt dat de LNG terminal niet in strijd is met een goede ruimtelijke ordening. Met de gemeente Het Hogeland heeft afstemming plaatsgevonden over deze ruimtelijke onderbouwing. Dit aspect is in dezelfde aanvraag opgenomen en op 15 juli 2022 aangevraagd, met OLO kenmerk 7103233. Daarmee is ook voor dit onderdeel de procedure om binnen een redelijke termijn te komen tot een omgevingsvergunning gestart en verzoeken wij u ook dit aspect tijdelijk, vooruitlopend op de beslissing op de ingediende aanvraag, te gedogen.

Emissiegrenswaarde Activiteitenbesluit en gebruik gasmotoren

Voor productieproces van de inrichting is elektriciteit noodzakelijk. De FSRU's kunnen hiervoor autonoom opereren. Hiervoor zijn op de FSRU's verschillende stookinstallaties aanwezig. Om de emissies naar de lucht te beperken zal voor de FSRU's zo spoedig mogelijk een aansluiting op het plaatselijk elektriciteitsnetwerk worden gerealiseerd zodat walstroom kan worden geleverd. Om logistieke redenen is het niet mogelijk om de aansluiting op de walstroom onmiddellijk te realiseren. Voor het aanleggen van walstroomvoorzieningen en het ombouwen van de schepen is tijd nodig. Met name de levering van daarvoor benodigde onderdelen kost tijd en daarom is aansluiting op de walstroom niet voor ingebruikname op 1 september a.s. te realiseren. De stookinstallaties (gasmotoren) zijn daarom in gebruik totdat de walstroomaansluiting gerealiseerd is.

De gasmotoren voldoen weliswaar aan de emissie-eisen voor scheepsmotoren (IMO Tier III) maar kunnen niet voldoen aan de emissie-eisen voor industriële stookinstallatie als gesteld in het Activiteitenbesluit, zie bijlage 1. Het Activiteitenbesluit biedt in deze specifieke situatie geen mogelijkheid af te wijken van de grenswaarde voor NOx. Tot het moment dat de inrichting op walstroom is aangesloten kan niet worden voldaan aan de emissiegrenswaarde voor NOx uit het Activiteitenbesluit. Gelet hierop zijn de tijdelijke gevolgen voor de omgeving van de NOx- onderzocht en beschreven in het Luchtkwaliteitsonderzoek LNG Terminal Eemshaven. Hieruit blijkt dat de activiteiten een beperkte jaargemiddelde bijdrage leveren en overigens aan de luchtkwaliteitsnormen van de Wet milieubeheer wordt voldaan. Vast staat, dat deze situatie tijdelijk van aard is en wordt opgelost zodra de walstroom en noodzakelijke aanpassingen op de schepen zijn gerealiseerd. Naar verwachting zal de aansluiting op walstroom in maart 2023 gereed zijn. Daarbij stelt EET alles in het werk om deze periode zo kort mogelijk te houden. Gelet op de beperkte duur, de (beperkte) gevolgen voor het milieu en de noodzaak om per 15 september 2022 de LNG terminal operationeel te hebben verzoeken wij u dit aspect te gedogen.

¹ Dit volgt uit artikel 2.10, lid 2 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

Tevens kunnen wij u melden dat door onder andere het ministerie van EZK ambtelijk wordt onderzocht of met behulp van een wettelijke regeling een tijdelijke uitzondering voor de overschrijding van de emissiegrenswaarde mogelijk gemaakt kan worden. Verwacht wordt dat mede door de noodzakelijke procedure tijd een regeling niet voor 1 september van kracht zal zijn.

Voor de drie bovengenoemde aspecten is het zo dat door te gedogen het productieproces tijdig gestart kan worden. De daarbij horende activiteiten zullen geen onaanvaardbare nadelige milieugevolgen veroorzaken. Het betreft namelijk een grotendeels drijvende inrichting, met beperkte faciliteiten op de kade. Het productieproces veroorzaakt ter plekke geen blijvende gevolgen.

Veiligheid

Wij realiseren ons dat de inrichting op het moment van in bedrijf nemen een hoge drempel inrichting is als bedoeld in het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (hierna Brzo). Gasunie heeft meerdere van dergelijke inrichtingen (5 stuks) in beheer en heeft daarvoor een veiligheidsbeheersysteem ingericht. Veiligheid staat hierbij voor ons voorop. U mag er dan ook vanuit gaan dat aan alle Brzo verplichtingen wordt voldaan op het moment dat de inrichting in gebruik wordt genomen.

Samenvattend

Gelet op genoemde belangen én de inmiddels door de aanmeldnotitie m.e.r. beoordeling en de ingediende vergunningaanvraag verkregen inzichten in de milieueffecten van het bedrijven van de LNG terminal verzoeken wij u vooruitlopend op de definitieve omgevingsvergunning te gedogen, dat EET de LNG terminal per 1 september a.s. in bedrijf mag nemen.

Tegelijk met dit verzoek wordt een vergelijkbaar verzoek gestuurd aan de minister van I&W (Rijkswaterstaat) om vooruitlopend op een definitieve watervergunning als bedoeld in de artikelen 6.2 en 6.5 van de Waterwet te gedogen dat EET de LNG terminal per 1 september a.s. in gebruik mag nemen. Een kopie van dat verzoek treft u als bijlage bij deze brief. Wij zullen tevens een kopie van beide verzoeken sturen aan het ministerie van EZK.

EET vertrouwt er op u hiermee voldoende inzicht te hebben gegeven in het belang, de urgentie en de redenen van ons verzoek en hopen dat u hieraan medewerking kunt en wilt verlenen. Voor vragen over bovenstaande kunt u contact opnemen met de heer K.T. Stijkel op telefoon nummer 06-20448079.

Hoogachtend,


E. Jurdik
Projectdirecteur EET

Bijlagen:

Bijlage 1, Toetsing Luchtkwaliteit Eems Energy Terminal, referentie: I6187I&BR01D01/ELNG-RHD-PER-MER-REP-000001, 24 juni 2022

Bijlage 2 : verzoek aan Rijkswaterstaat

EemsEnergy Terminal B.V.
Postbus 19
9700 MA GRONINGEN

Datum : 31 augustus 2022
Documentnr. : 2022-086084
Dossiernummer : K40242
Behandeld door : J.H. Veerkamp
Telefoonnr. : (050) 316 4916
Antwoord op : ELNG-ELNG-PER-WABO-TOLR-000002
Bijlage : voorwaarden gedoogverklaring
Onderwerp : Gedoogverklaring LNG terminal Wabo gebruik inrichting
(milieu) en ontbreken ontheffing beheersverordening (RO)

Geachte heer E. Jurdik,

Op 16 juli 2022 ontvingen wij van u een brief namens EemsEnergy Terminal B.V. (verder: EET) waarin u verzoekt een gedoogverklaring te verlenen voor het in gebruik nemen van een LNG terminal in de Eemshaven in de Wilhelminahaven en de aanliggende kade. De gedoogverklaring heeft betrekking op het gebruik van de inrichting (omgevingsvergunning aspect milieu), onderdelen die onder de werking van het Activiteitenbesluit vallen, op de nog te verlenen ontheffing van het geldende beheersverordening (omgevingsvergunning aspect ruimtelijke ordening) en het tijdelijk (tot 1 april 2023) gebruik van een stookinstallatie voor elektriciteitsopwekking in strijd met het Activiteitenbesluit. De gedoogverklaring anticipeert op de benodigde Omgevingsvergunning, aspect milieu en ruimtelijke ordening, die naar verwachting voor 1 april 2023 verleend zal worden.

Wij komen tegemoet aan uw verzoeken. Hieronder leest u de gedoogverklaringen en in de bijlage de daaraan verbonden voorwaarden.

Bevoegdheid

Op grond van artikel 3.3 lid 1 van het Besluit omgevingsrecht is de provincie Groningen het bevoegd gezag. Er is namelijk sprake van een Brzo-inrichting vallend onder de werking van het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Brzo 2015/Seveso III). Op grond van artikel 2.4 lid 5 van de Wabo is de provincie ook bevoegd om te besluiten over de noodzakelijke ontheffing van het bestemmingsplan. Normaal gesproken is het college van burgemeester en wethouders bevoegd gezag inzake de ontheffing van het bestemmingsplan. Er is in uw geval sprake van samenhangende activiteiten en daarom gaat die bevoegdheid voor dat aspect over naar de provincie. Wij hebben de gemeente als adviseur in de normale procedure uiteraard wel als adviseur betrokken.

Aanvraag vergunningen

Op 15 juli 2022 hebt u een aanvraag om een Wabo vergunning aspect milieu ingediend met OLO kenmerk 7103233. Tevens heeft u een aanvraag om een Watervergunning ingediend bij Rijkswaterstaat. Ook daar heeft u verzocht om een gedoogverklaring. Wij hebben begrepen dat Rijkswaterstaat de verklaring zal verlenen.

Verklaring

Wij verklaren conform uw verzoek om de gevraagde activiteiten te gedogen tot aan verlening van de inmiddels aangevraagde omgevingsvergunning uiterlijk tot 1 april 2023, met inachtneming van het onder het kopje 'voorwaarden' genoemde.

Motivering

Europees belang en landsbelang levering van gas

De LNG terminal wordt gerealiseerd in het publieke belang om de Nederlandse en Europese leveringszekerheid van aardgas te verbeteren op de kortst mogelijke termijn. Dit is mede ingegeven door het streven om niet meer afhankelijk te zijn van de import van Russisch gas. Een en ander zoals beschreven in de brief van de Minister voor Klimaat en Energie (DGKE-E / 22090009 14 maart 2022). In deze brief geeft de Minister onder meer aan dat vanuit de overheid hulp wordt geboden bij eventuele vergunningstrajecten, zodanig dat nog voor de komende winter de extra LNG-importcapaciteit beschikbaar is. In dit verband verwijzen we ook naar de brief van de Minister van 22 april 2022, DGKE-E/22157983, waarin onder andere gesproken wordt over het snel uitbreiden van de importcapaciteit voor LNG door Gasunie.

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft 15 september 2022 vastgesteld als datum waarop de LNG terminal operationeel moet zijn. Om dit tijdig te kunnen realiseren is, zoals ook uit beide brieven kan worden opgemaakt, van overheidszijde (rijk, provincie, gemeente en waterschappen) hulp nodig om de benodigde vergunningen en ontheffingen voor dit project te verkrijgen. Per brief van 20 juni 2022. (DGKE-E / 22263267) heeft de minister voor Klimaat en Energie aan de leden van de Tweede Kamer aangegeven dat hij goed met de betrokken overheden en Gasunie samenwerkt en dat hij gezien de uitzonderlijke situatie en het grote belang van de leveringszekerheid verzoeken tot gedogen vanuit Gasunie (en haar dochter EET) van harte ondersteunt.

Bij brief van 22 augustus 2022 heeft de minister ook aan het college van gedeputeerde staten van Groningen laten weten wat het belang is van de mogelijkheid om LNG te kunnen importeren. De minister verzoekt ons daarom om de gevraagde gedoogverklaring te verlenen.

In de Verordening (EU), nr. 2022/1032, PbEU 2022 L173/17 van het Europees parlement en de Raad van 29 juni 2022 worden lidstaten verplicht om hun gasopslagen tot 80% voor deze winter en tot 90% voor volgende winters te vullen. Hierbij mag LNG in LNG-installaties onder omstandigheden worden meegeteld en worden lidstaten verplicht hun gasleveranciers te diversifiëren. De aangevraagde ontwikkeling wordt in dit kader gerealiseerd.

Vanaf 1 september zal de opstart van de terminal plaatsvinden, in deze periode wordt de Golar Igloo gekeurd en getest waarna EET de drijvende LNG terminal 15 september 2022 in gebruik wil nemen. Gezien de korte tijd waarbinnen het project gerealiseerd moet zijn, neemt Gasunie de noodzakelijke procedurele stappen om aan de vraag van de Minister te voldoen, waaronder het verkrijgen van de noodzakelijke vergunningen. Voor het gebruik van de drijvende LNG terminal is onder andere een omgevingsvergunning in het kader van Wabo en een waterwetvergunning nodig.

Planologisch strijdig gebruik

Op grond van de beheersverordening Eemshaven, vastgesteld 20 juni 2013, zijn de gronden voorzien van de bestemming 'Industriehaven' en mogen de gronden gebruikt worden voor een los-, laad en overslagplaats voor vaartuigen en opslagplaats van en in vaartuigen. De drijvende terminals (FSRU's) kunnen worden beschouwd als opslag- en overslagvoorzieningen en zijn daarmee passend binnen de beheersverordening. Het omliggende industrieterrein heeft de bestemming 'Industrieterrein' waarbinnen industriële activiteiten, nutsbedrijven, transportbedrijven en op en overslagbedrijven zijn toegestaan.

Binnen beide bestemmingen is de oprichting van risicovolle inrichtingen aangemerkt als strijdig gebruik (artikel 3.3 en 4.5), waardoor de oprichting van een drijvende LNG-terminal niet mogelijk is. In de beheersverordening is echter een afwijkingsbevoegdheid opgenomen voor het oprichten van risicovolle inrichtingen. Hiervoor kan een omgevingsvergunning verleend worden mits:

- geen significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden optreden;
- geen onevenredige belemmeringen optreden voor omliggende bestaande bedrijven.

Gebleken is dat voldaan kan worden aan deze voorwaarden (zie ruimtelijke onderbouwing Tijdelijke LNG-terminal van 4 juli 2022).

Verder vinden er ten behoeve van de drijvende LNG-terminal ook ontwikkelingen plaats op de kade. Zo wordt hier een warmtewisselingsstelsel geplaatst en pijpleidingen om de FSRU's aan elkaar te koppelen. Deze activiteiten vinden plaats binnen de bestemming 'Verkeer' waarbinnen alleen wegen zijn toegestaan en bijbehorende voorzieningen. Verder zijn hier alleen bouwwerken toegestaan ten behoeve van deze bestemming. Het betrekken van deze gronden bij de (risicovolle) inrichting en het realiseren van bouwwerken

ten behoeve van de bedrijfsactiviteiten is niet passend binnen de planregels behorend bij deze bestemming. In het voorontwerpbestemmingsplan (gepubliceerd op 10 april 2019) is de bestemming 'Verkeer' op de hier bedoelde locatie niet meer opgenomen. De gronden die nu bestemd zijn voor 'verkeer' krijgen de bestemming 'Industrieterrein'. Verondersteld mag worden dat deze strijdigheid niet meer in het toekomstige bestemmingsplan Eemshaven aanwezig zal zijn is en gesteld kan worden dat de ontwikkeling past binnen het beleid op basis van het voorontwerpbestemmingsplan van de gemeente Het Hogeland.

Op dit moment wordt gewerkt aan het ontwerpbestemmingsplan Eemshaven. De aangevraagde activiteiten worden mogelijk gemaakt in het ontwerpbestemmingsplan en zijn hiermee niet in strijd. De aanleg van een drijvende LNG-terminal en de plaatsing van de warmtewisselaars e.d. op de kade passen derhalve binnen het ontwerpbestemmingsplan. De verwachting is dat het ontwerpbestemmingsplan binnenkort, dan wel in ieder geval voor 1 januari 2023 ter inzage zal worden gelegd.

Conclusie

De gevraagde activiteiten worden mogelijk gemaakt binnen het ontwerpbestemmingsplan Eemshaven. Het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Het Hogeland verklaart zich daarom bereid medewerking te verlenen aan het opheffen van de strijdigheid in het kader van de huidige beheersverordening. Wij nemen de hierboven geformuleerde onderbouwing van de gemeente over en leggen haar ten grondslag aan deze gedoogverklaring voor het aspect ruimtelijke ordening.

Aspect Milieu

Vanwege de zeer korte voorbereidingstijd en de urgentie om de LNG terminal per 15 september 2022 operationeel te hebben is het, gelet op de van toepassing zijnde voorbereidingsprocedure, onmogelijk dat deze vergunning voor 1 september 2022 verleend wordt. Door het indienen van de aanvraag is de procedure gestart. De planning is dat de benodigde vergunningen uiterlijk 1 april 2023 worden verleend.

Ook is voorafgaand aan het indienen van de vergunningsaanvraag een meldnotitie m.e.r.-beoordeling ingediend. Hierin zijn alle milieuaspecten beschreven en hierop is geconcludeerd dat er geen belangrijke nadelige milieugevolgen zijn die het opstellen van een milieueffectrapport noodzakelijk maken. Wij hebben u hierover geïnformeerd met onze brief van 12 juli 2022 (kenmerk 2022-067298/K40546 BELMIL). Uit de stukken die bij de meldnotitie zijn overlegd blijkt dat er door het initiatief geen milieukwaliteitsnormen zullen worden overschreden. In de aanvraag, zoals deze op 15 juli 2022 is ingediend, zijn de milieugevolgen nader omschreven. Verdere beoordeling zal plaatsvinden in het kader van de Wabo procedure. We hebben geen aanleiding om te veronderstellen dat de aanvraag niet vergunbaar is.

Hieronder zijn enkele bijzondere overwegingen met betrekking tot het aspect milieu opgenomen.

Veiligheid

De LNG terminal brengt risico's voor de omgeving met zich mee. De risico's zijn getoetst naar aanleiding van de ingediende meldnotitie. We hebben geconcludeerd dat deze activiteit onder voorwaarden milieu en voorwaarden in het kader van de ruimtelijke inpassing te vergunnen. Daarnaast vallen de activiteiten binnen de inrichting onder bijlage I van de Seveso III richtlijn (Brzo). Het Brzo heeft rechtsreekswerkende regels voor het voorkomen van ongevallen. EET heeft aangegeven bij start van de activiteiten aan de eisen uit het Brzo te gaan voldoen. Met voorwaarden hebben wij de risico's voor de omgeving aanvullend geborgd.

Voor de Eemshaven geldt het "Toelatingsbeleid Eemshaven" en heeft de havenmeester het Protocol LNG schepen voor de EET opgesteld. Hierin zijn veiligheidsvoorwaarden opgenomen voor veilige scheepvaart als gevolg van binnenkomst van LNG-schepen (LNG-carrier) in de haven. Met In het protocol is onder ander ook de ontstekingsvrije zone (ignition free zone) vastgelegd. De verplichtingen worden met opgenomen en wordt door richtlijnen geborgd.

Geluid

Het initiatief ligt in een op grond van de Wet geluidhinder geluidgezoneerd industrieterrein Eemshaven. De geluidsbelasting vanwege de activiteiten op dit industrieterrein mogen gecumuleerd niet meer bedragen dan 50 dB(A) etmaalwaarde op de zonegrens. Bij aanwezigheid van geluidgevoelige bestemmingen binnen de geluidzone moet in de beoordeling rekening gehouden worden met de ontheffingswaarden die bij deze geluidgevoelige bestemmingen zijn vastgesteld. Ook hier geldt dat de geluidsbijdrage van de activiteiten op het industrieterrein niet mag zorgen voor een overschrijding van geluidsgrenswaarde die voor de geluidgevoelige bestemmingen zijn vastgesteld.

Binnen de inrichting vormen de installaties op de drijvende FRSU's de voornaamste geluidbronnen. Bij de start van de activiteiten zal er een hogere geluidsbelasting voor de omgeving zijn doordat in deze periode de FRSU's hun eigen elektriciteit opwekken. Uitgangspunt is dat voor 1 april 2023 de FRSU's worden aangesloten op het elektriciteitsnet. De akoestische gevolgen van het initiatief zijn verwoord in het akoestisch onderzoek (Referentie: BI6187-IB-RP-220506-1600/ELNG-RHD-PER-WABO-REP-000003, datum: 23 juni 2022). De zonebeheerder van de gemeente Het Hogeland heeft, naar aanleiding van de m.er.-beoordeling, de verschillende bedrijfssituaties getoetst aan de Wet geluidhinder geluidsgrenswaarden en getoetst aan de vastgestelde grenswaarden binnen de geluidszone. Uit de toetsing blijkt dat de geluidsbelasting binnen de Wet geluidhinder geluidsgrenswaarden zullen blijven.

Het initiatief zal tijdens de opstartfase 25 % en na de opstartfase 20 % van de geluidreserve binnen de geluidszone vragen. De zonebeheerder van de gemeente heeft ons aangegeven dat de geluidsbelasting van de FRSU's de geluidsreserve binnen de geluidszone aantast. Het is nog onduidelijk of dit voor meerdere jaren gerechtvaardigd is. Hierbij is het in ieder geval van belang dat EET de beste beschikbare technieken toepast. Het onderwerp zal naar aanleiding van de aanvraag verder worden verkend en in de WABO vergunning worden geadresseerd

Naast de geluidsgrenswaarden uit de Wet geluidhinder moeten ook de maximale geluidsniveaus worden getoetst. Dit zijn geluidsniveaus bestaande uit kortstondige verhogingen van een geluidsniveau veroorzaakt door een enkele geluidsgebeurtenis. De hinderlijkheid van deze geluidsniveaus moet worden beoordeeld aan de Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening. In deze Handreiking wordt geadviseerd om maximale geluidsniveaus te beordelen ter plaatse van gevels van gevoelige bestemmingen en deze begrenzen tot 70 dB(A), 65 dB en 60 dB(A) voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode. Uit het akoestisch onderzoek blijkt dat door de activiteiten van EET bij geen enkele woning de maximale geluidsniveaus meer dan 45 dB(A) bedragen. De geluidsgrenswaarden worden daarmee gerespecteerd. Voor bestemmingen op een geluidgezoneerd industrieterrein kent de Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening geen geluidsgrenswaarden.

Omdat de inrichting wordt gerealiseerd op een geluidgezoneerd industrieterrein wordt de invloed van hinder, die binnen een zekere reikwijdte buiten de inrichtingsgrenzen plaatsvindt en direct het gevolg is van activiteiten binnen de inrichtingsgrenzen, niet getoetst. In meeste gevallen vallen betreft het hier de aantrekkende werking voor transport. Wanneer we de akoestische gevolgen van transport wel zou beoordelen zouden we het speciale regime van de Wet geluidhinder doorkruisen.

Conclusie: Omdat uit het akoestisch onderzoek de geluidsgrenswaarden van de Wet geluidhinder worden gerespecteerd zijn de effecten niet van dien aard dat de situatie niet gedoogd kan worden. Voordat de situatie structureel wordt ingepast in het bestemmingsplan zal EET moeten motiveren dat aan BBT wordt voldaan en dat er de nodige aanvullende maatregelen getroffen zijn of gaan worden.

Activiteitenbesluit

In Algemene maatregelen van bestuur (AMVB's) kunnen voor bepaalde activiteiten direct werkende eisen worden gesteld. Ook voor vergunningplichtige activiteiten kunnen bepaalde artikelen uit het Activiteitenbesluit milieubeheer van toepassing zijn.

Hieronder is van enkele aspecten aangegeven hoe deze zich verhouden:

- Stookinstallaties: Tijdelijke fakkels (minder dan 500 uur in gebruik)
 - a. Een Fakkels die gebruik maakt van ondersteunende brandstof, zoals een gasgestookte ontstekbrander, valt onder het Activiteitenbesluit. Om een goede en veilige bediening van de fakkels te garanderen zijn voorwaarden opgenomen.
- Stookinstallaties: Gasmotoren (dual-fuel)
 - a. Het Activiteitenbesluit geeft de emissiegrenswaarden voor kleine en middelgrote stookinstallaties, gestookt op standaardbrandstoffen, in paragraaf 3.2.1. en voor grote stookinstallaties (> 50 MWth) in paragraaf 5.1.1. De stookinstallaties zijn aan te merken als een middelgrote stookinstallatie. De gasmotoren kunnen niet voldoen aan de emissie-eisen uit paragraaf 3.2.1 van het Activiteitenbesluit. De minister voor Klimaat en Energie heeft in zijn kamerbrief van 19 augustus 2022 betreffende de Voorzienings- en leveringszekerheid energie. Waarin wordt uiteengezet dat het tijdelijk toestaan van de emissie van deze stookinstallaties noodzakelijk is gelet op de Europese verplichtingen voor en tijdens aankomend winterseizoen in het kader van de gascrisis. Gelet hierop zullen de emissies tijdelijk worden gedoogd.

- b. In de aanvraag wordt aangegeven dat de stookinstallaties mede worden gestookt op Marine Diesel Oil (MDO). Om de emissie van zwavel te beperken is een voorwaarde opgenomen dat bij het stoken van de stookinstallatie alleen zwavelvrije diesel mag worden gebruikt.
 - c. De emissie van formaldehyde voldoet aan het gestelde in het Activiteitenbesluit.
- Stookinstallaties: overige installaties
 - a. Op de iglo zijn 2 boilers aanwezig die op MDO worden gestookt. Deze zijn minder dan 500 uur in werking. Hiervoor gelden geen emissie-eisen.
 - b. Op de FRSU's zijn noodstroomagregaten aanwezig, deze worden op MDO gestookt. Deze zijn minder dan 500 uur in werking. Hiervoor gelden geen emissie-eisen.
- Lucht: Overige emissies.
 - a. Overige emissie vallen onder artikel 2.3a lid 1 van het Activiteitenbesluit en artikel 2.22 lid 1 t/m 5, 2.23 lid 1 en 2 van de Activiteitenregeling. Het gaat hierbij onder andere om emissies van koolwaterstoffen via de schoorsteen (stack) op het dek van de FRSU's.
 - b. Diffuse emissies: Het activiteitenbesluit heeft geen normen voor diffuse emissies. Overeenkomstig artikel 2.7 lid 2 van het activiteitenbesluit kunnen wel voorwaarden worden opgesteld voor diffuse emissies, o.a. voor gO. Methaan is echter nog uitgezonderd van klasse gO. LNG bevat naast methaan ook andere vluchtige koolwaterstoffen waaronder ethaan, propaan en butaan. Om deze emissie te minimaliseren zijn daarom voorwaarden opgenomen.
 - c. Diffuse emissies ZZS: Een klein deel van LNG bestaat uit butaan. Overeenkomstig ECHA is butadien in butaan een aandachtspunt. In de ingediende meldnotitie is dit getoetst. Er worden geen milieukwaliteitsnormen overschreden.
- Bodem: Ten tijde van het gedogen zijn voorwaarden opgenomen die bescherming van de bodem beogen conform de NRB 2012 en de verplichtingen ten aanzien van onderzoek van de kwaliteit van de bodem. Deze moet overeenkomstig artikel 4.3 van de Ministeriële regeling omgevingsrecht bij de aanvraag worden aangeleverd. Bij de aanvraag van 15 juli 2022 is een bodemrapport gevoegd.
- Lozen van hemelwater, dat niet afkomstig is van een bodembeschermende voorziening moet voldoen aan artikel 3.3, lid 1 t/m 3 en Activiteitenbesluit;
- Het behandelen van huishoudelijk afvalwater op locatie moet voldoen aan artikel 3.4 lid 1 en 2 en 3.5 lid 1, 2, 3 en 6 van het Activiteitenbesluit en artikel 3.2, 3.3 lid 1 t/m 4 en 3.4 van de Activiteitenregeling;
- Zorgplicht: artikel 2 onder b, 2.1 lid 1 en 2 Activiteitenbesluit, voor zo ver betreft activiteiten die vallen onder hoofdstuk 3 van het Activiteitenbesluit en binnen de inrichting worden uitgevoerd.

De voorwaarden die aan deze verklaring zijn verbonden, bevatten ook eisen voor aspecten en activiteiten die zijn geregeld in het Activiteitenbesluit en de bijbehorende Ministeriële regeling. Met uitzondering van de emissiegrenswaarden voor de gasmotoren betreft het hier voorwaarden waarvan we het voornemen hebben om deze als maatwerkvoorschrift op te nemen bij de Wabo vergunning. De emissiegrenswaarde voor de gasmotoren worden hierna behandeld.

Emissiegrenswaarde Activiteitenbesluit en gebruik gasmotoren

Voor productieproces van de inrichting is elektriciteit noodzakelijk. De FSRU's kunnen haar zelf opwekken. Hiervoor zijn op de FSRU's verschillende stookinstallaties aanwezig. Om de emissies naar de lucht te beperken zal voor de FSRU's zo spoedig mogelijk een aansluiting op het plaatselijk elektriciteitsnetwerk worden gerealiseerd zodat walstroom kan worden geleverd. De aansluiting van walstroom op de FSRU's kost – gerekend vanaf het moment dat de eerste FSRU operationeel zal zijn - een periode van circa 6 maanden. Om die reden is het niet mogelijk om de aansluiting op de walstroom voor 1 april 2023 te realiseren. Voor de aansluiting is het nodig walstroomvoorzieningen aan te leggen en schepen om te bouwen. De stookinstallaties (gasmotoren) op de FSRU blijven in gebruik totdat de walstroomaansluiting gerealiseerd is.

De gasmotoren voldoen weliswaar aan de emissie-eisen voor scheepsmotoren, maar kunnen niet zonder ingrijpende en tijdrovende aanpassingen voldoen aan de emissie-eisen voor industriële stookinstallatie als gesteld in het Activiteitenbesluit. Het Activiteitenbesluit milieubeheer biedt in deze specifieke situatie geen mogelijkheid af te wijken van de grenswaarde voor NOx genoemd in artikel 3.10f. Om bovengenoemde reden kan tot het moment dat de inrichting op walstroom is aangesloten, niet worden voldaan aan de emissiegrenswaarde genoemd in artikel 3.10f van het Activiteitenbesluit. Gelet hierop zijn de tijdelijke gevolgen voor de omgeving van de NOx-emissie onderzocht en beschreven in het Luchtkwaliteitsonderzoek LNG Terminal Eemshaven. Hieruit blijkt dat – gelet op de periode tot 1 april 2023 - de activiteiten een beperkte jaargemiddelde bijdrage leveren en dat aan de luchtkwaliteitsnormen van de Wet milieubeheer wordt voldaan. De strijdigheid met het Activiteitenbesluit wordt opgelost zodra de walstroom en noodzakelijke aanpassingen op de schepen zijn gerealiseerd. Naar verwachting zal de aansluiting op walstroom uiterlijk 1 april 2023 gereed

zijn. Daarbij stelt EET alles in het werk om deze periode zo kort mogelijk te houden. De minister van Klimaat en Energie heeft ons gevraagd het belang van de gaszekerheid te laten prevaleren boven de tijdelijke overschrijding van de emissienorm. Wij vinden het net als de minister gepast in deze situatie de overschrijding te gedogen.

Omkeerbaarheid

Met een gedoogverklaring kan het in gebruik nemen van de installatie in september 2022 gebeuren, opdat gasvoorraden in Europa voor de winter van 2022 en 2023 ook middels deze toevoer kunnen worden aangevuld. De activiteiten van EET zullen geen blijvende onaanvaardbare nadelige milieugevolgen veroorzaken. Het betreft namelijk een grotendeels drijvende inrichting, met beperkte faciliteiten op de kade.

Gedoogbeleid

Ons beleid is opgenomen in hoofdstuk 4 en bijlage 3 van de Toezicht- en Handhavingstrategie Wabo in de Provincie Groningen.

In de nota worden verschillende mogelijkheden benoemd waarin gedoogd kan worden. Wij gebruiken voor deze gedoogverklaring twee van die mogelijkheden.

1. A. overgangssituaties en dan 1 concreet zicht op legalisatie
Er is inmiddels een aanvraag voor de benodigde Wabo vergunning ontvangen. Deze is nog niet zo compleet dat gesproken kan worden van een complete aanvraag. Wel is voldoende bekend om voor het omgevingsvergunning deel en met één uitzondering voor het activiteitenbesluit te kunnen spreken van voldoende zicht op legalistisch om van een overgangssituatie in de zin van het beleid te spreken. Gezien de enorme belangen bij het tijdig opstarten van de levering van gas is daarom een gedoogverklaring voor deze inrichting voldoende gegeven. Dit geldt voor het opstarten van de activiteiten en de reguliere gebruik tot aan de verlenging van de benodigde omgevingsvergunning (aspect milieu en ro) en de daaraan verbonden meldingen Activiteitenbesluit.
2. Het tijdelijk overschrijden van de Stikstofoxiden uitstoot is het gevolg van het nog niet leverbaar zijn van de voorzieningen die de drijvende inrichtingen nodig hebben om te kunnen aansluiten op het Nederlandse elektriciteitsnet. Dit deel van de verklaring kan worden verleend op grond van de onder c genoemde 'situaties waarin handhavend optreden onevenredig is' situatie. Ook hier geldt dat het tijdelijk overschrijden van de uitstoot noodzakelijk is voor tijdig starten van het omzetten van gas voor het verbeteren van de gasleverzekerheid. De overschrijding kan niet gelegaliseerd worden en er zijn geen reële alternatieven. De gevolgen van de extra uitstoot zijn relatief beperkt. Uit berekeningen van het ministerie van LNV, het bevoegd gezag voor de Natuurbeschermingswet, volgt dat de uitstoot niet leidt tot een significante stikstofdepositie in de Natura-2000. De noodzaak van het verhogen van de gasleveringszekerheid maakt dat de belangen van het tijdig in productie nemen van de FRSU's zwaarder wegen dan de nadelen van deze zeer tijdelijke uitstoot.

De gedoogverklaring wordt beperkt in de tijd en verleend onder voorwaarden. Als aanvrager ze in acht neemt wordt in de gedoogperiode het milieu voldoende beschermd. Wij menen dat de belangen van derden en de het milieu met de voorwaarden voldoende gewaarborgd zijn.

Gelet op de inhoud van het verzoek tot gedogen zijn wij dus van mening dat het in deze situatie niet redelijk is om gezien de overmachtssituatie handhavend op te treden tegen de overtreding van artikel 2.1, eerste lid, aanhef, onder c en onder e, van de Wabo en het overschrijden van de uitstoot genoemd in artikel 3.10f van het Activiteitenbesluit en de geluidsproductie uit het Activiteitenbesluit.

Voorwaarden

Het bevoegd gezag kan voorwaarden aan een verklaring tot gedogen verbinden. Zo worden de belangen, die op zichzelf voor handhaving pleiten, maar niet doorslaggevend kunnen zijn, toch zo goed mogelijk gewaarborgd. Het bestuursorgaan heeft bij het gedogen beleidsvrijheid ten aanzien van het verbinden van voorwaarden. Indien de drijvende LNG terminal conform de werkwijze, zoals in de onderstaande voorwaarden beschreven is, plaatsvindt, kan dit op een veilige en verantwoorde wijze plaatsvinden.

1. Bij de uitvoering moet worden voldaan aan de voorwaarden uit het Besluit risico's zware ongevallen 2015
2. Bij de uitvoering van uw activiteiten moet worden voldaan – voor zover niet aan de orde gesteld in deze gedoogverklaring - aan de van toepassing zijnde voorwaarden van het Activiteitenbesluit
3. Activiteiten die vallen onder het Activiteitenbesluit moeten vooraf worden gemeld

4. Bij het uitvoeren van de activiteiten moet worden voldaan aan de voorwaarden verbonden aan de gedoogverklaring (Zie bijlage bij deze brief).
5. Voor zover de stukken bij het verzoek om te gedogen niet in overeenstemming zijn met de gestelde voorwaarden voor gedogen, zijn de voorwaarden voor het gedogen bepalend.

Actuele vergunningen

Voor de inrichting zijn geen vergunningen van kracht die relevant zijn voor deze gedoogverklaring. Wel hebben wij op 28 juni 2022, documentnummer 2022-062651, een gedoogverklaring afgegeven om te starten met een specifiek aangegeven aantal bouwactiviteiten.

Overige relevante regelgeving

De wetgever heeft tevens een aantal onderwerpen die raakvlakken hebben met het milieurecht ondergebracht in de Arboregelgeving (arbeidsomstandigheden). Dit kan dus betekenen dat u naast de maatregelen die u moet nemen op grond van deze gedoogverklaring, u ook moet voldoen aan de verplichtingen die voortvloeien uit andere wetgeving zoals de Arboregelgeving.

Wettelijk kader

De uitoefening van de gedoogde activiteiten vindt geheel voor uw eigen risico plaats. Onze verklaring heft de civielrechtelijke aansprakelijkheid voor schade, die het gevolg is van de gedoogde activiteiten, niet op. Het gedogen geldt alleen voor zover het onze handhavingsbevoegdheid betreft. Onze gedoogverklaring laat de zelfstandige handhavingsbevoegdheden van andere organen, zoals onder meer de bevoegdheid van het Openbaar Ministerie, onverlet.

Het kan zijn dat we nog aanvullende of gewijzigde voorwaarden aan u op gaan leggen. Er is een aanvraag voor een Wabo-vergunning ontvangen en deze wordt beoordeeld. Uit de beoordeling van de aanvraag of naar aanleiding van andere nieuwe ontwikkelingen kan naar voren komen dat we op onderdelen andere eisen voorwaarden moeten stellen aan uw inrichting dan nu in voorwaarden hebben vastgelegd.

In het geval u handelt in strijd met deze gedoogverklaring, zijn wij gehouden te overwegen haar in te trekken en alsnog handhavend op te treden tegen het feit dat er activiteiten plaatsvinden, zonder dat daarvoor een omgevingsvergunning in werking is.

Tegen het toewijzen van uw verzoek om een gedoogverklaring kunnen geen bestuursrechtelijke rechtsmiddelen worden aangewend omdat zij niet is gekwalificeerd als een besluit in de zin van het bestuursrecht.

Tot slot

Hebt u naar aanleiding van deze brief vragen of opmerkingen, dan kunt u contact opnemen met de heer J.H. Veerkamp via telefoonnummer: 050 - 316 4916.

Hoogachtend,

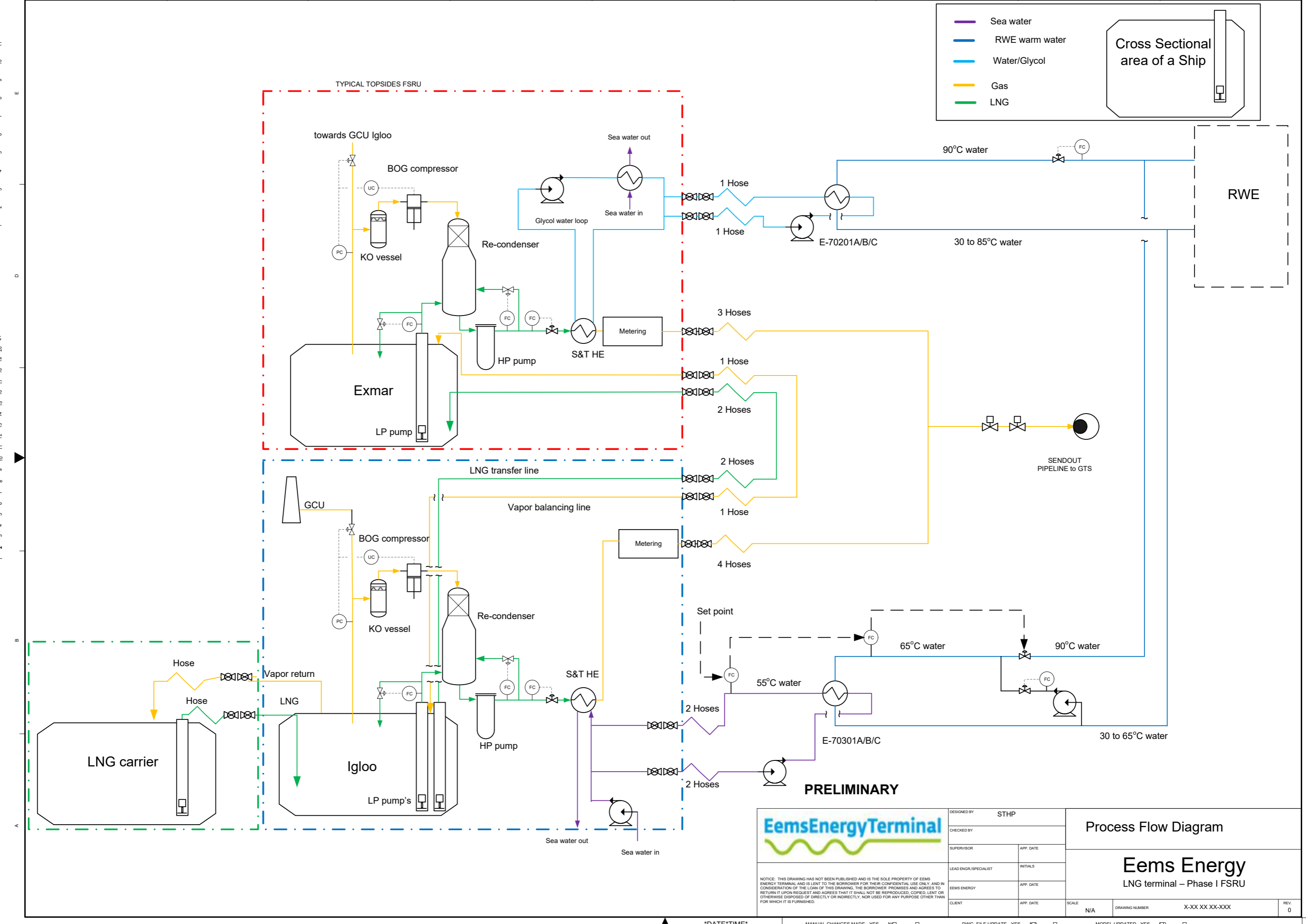
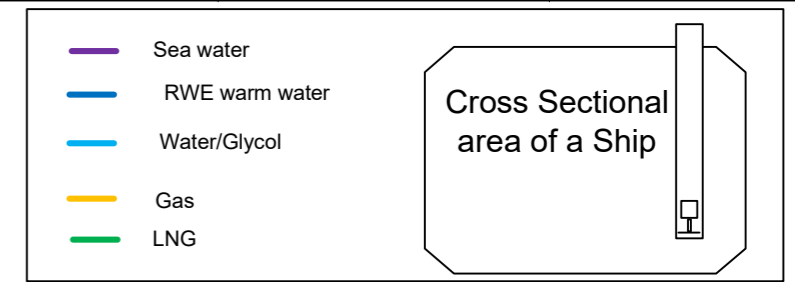
Gedeputeerde Staten van Groningen:



, voorzitter.



, secretaris.



PRELIMINARY

DESIGNED BY	STHP		
CHECKED BY			
SUPERVISOR	APP. DATE		
LEAD ENGR./SPECIALIST	INITIALS		
EEMS ENERGY	APP. DATE		
CLIENT	APP. DATE	SCALE	N/A
DRAWING NUMBER		X-XX XX XX-XXX	REV. 0

Process Flow Diagram
Eems Energy
 LNG terminal – Phase I FSRU

NOTICE: THIS DRAWING HAS NOT BEEN PUBLISHED AND IS THE SOLE PROPERTY OF EEMS ENERGY TERMINAL, AND IS LENT TO THE BORROWER FOR THEIR CONFIDENTIAL USE ONLY, AND IN CONSIDERATION OF THE LOAN OF THIS DRAWING, THE BORROWER PROMISES AND AGREES TO RETURN IT UPON REQUEST AND AGREES THAT IT SHALL NOT BE REPRODUCED, COPIED, LENT OR OTHERWISE DISPOSED OF DIRECTLY OR INDIRECTLY, NOR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN FOR WHICH IT IS FURNISHED.

MANUAL CHANGES MADE - YES
 DWG. FILE UPDATE - YES
 MODEL UPDATED - YES

11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
30"
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
1/4"
A
B
C
D
E

CADD FILE NAME
004
WRK. PNG
DIST. CODE

*DATE*TIME*

Project codes and standards

DocID: ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002

Revision: 00

External DocID: [Comments]

Drijvende LNG-installatie

In Groningse Eemshaven

Revision History

Rev	Date of Issue	Issue Reason	Description of Change
00	15/08/2022	For Review	Initial Revision
			Prepared by: B. Burton
			Checked by: C. H. Veenstra
			Approved by: T. Mathysen

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	2 of 24
External DocID:			

Table of Content

1	Introduction	4
2	Purpose	4
3	Regulatory environment	4
3.1	European Directives	5
3.2	General Codes and Standards	5
3.3	Quality Codes and Standards	6
3.4	Civil Works	7
3.5	Piping Codes	8
3.6	Valve Codes	11
3.7	Equipment Codes	12
3.8	Rotating Equipment	13
3.9	Loading Arms Equipment	13
3.10	Non-Process Equipment and Hoisting Devices	13
3.11	Thermal Insulation Equipment	14
3.12	Electrical	14
3.13	Instrumentation	17
3.14	Sampling and Metering	20
3.15	Communication Standards	21
3.16	Painting / Coating	21
3.17	Noise Standards	22
3.18	F(S)RU Codes	23
3.19	Gasunie specifications & standards	24

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	3 of 24
External DocID:			

1 Introduction

Eems Energy Terminal B.V. (EET) intends to develop an LNG import terminal at the Wilhelminahaven in Eemshaven. Phase 1 of the terminal will consist of floating storage and regassification facilities (FSRU, FRU), connecting LNG and BOG pipelines between the F(S)RU's on the quay and an onshore pipeline to the existing high-pressure gas grid of Gasunie.



Figure 1: Map location of the LNG terminal within the Eemshaven port.

2 Purpose

The purpose of this document is to identify the applicable laws, regulations, codes and standards for the design, supply, construction, inspection, commissioning and operation of the Project.

It should be noted that this list of codes and standards is not definitive and shall not be deemed to obviate or in any way reduce the obligations of Contractor under General Conditions of Contract. The Contractor has the right to deviate from the below list and to propose other codes. Contractors shall as a basis for design approach the Project using where possible European codes, standards and directives.

3 Regulatory environment

The design, supply construction, inspection, commissioning and operation of the Terminal shall be in compliance with local regulations and applicable codes and standards for the Project.

Except where otherwise stated, the applicable codes and standards shall be the latest edition, including all amendments, available at the Base Date.

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	4 of 24
External DocID:			

In the event of a conflict between local regulations and those listed in this document, the local regulations shall prevail, except if Contractor can demonstrate that compliance will jeopardise the general quality, safety of equipment and / or site construction works. In this case, Contractor shall submit the applicable details along with a deviation request to Employer for his approval in accordance with the General Conditions of Contract.

In the event of conflict between local regulations, the most recent regulation, together with other regulation cross referenced, prevail.

The list of codes and standards is not definitive and can be added to by the Contractor.

3.1 European Directives

All applicable European Directives mandatory at the Base Date, even if subject to revisions during the Contract period shall be enforced. The main CE directives applicable to the Project are:

Document Number	Document Description
1999/92/EC	Directive 1999/92/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 1999 on minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres
2014/34/EU	Directive 2014/34/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres (recast) (ATEX 114)
2006/42/EC	Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery
2014/68/EC	Directive 2014/68/EU of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment Guidelines related to the Pressure Equipment Directive 2014/68/EU (PED)
93/68/EEC	CE marking
2003/10/EC	Exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise) Seveso III Directive 2012/18/EU Control of major-accident hazards involving dangerous substances
Low Voltage Directive 2014/35/EU	Electrical equipment designed for use within certain voltage limits
Directive 2014/30/EU	Electromagnetic compatibility
Directive 2014/32/EU	Measuring Instruments Directive (MID)

3.2 General Codes and Standards

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	5 of 24
External DocID:			

Document Number	Document Description
EN ISO 16903	Petroleum and natural gas industries — Characteristics of LNG, influencing the design, and material selection (EN ISO 16903:2015)
ISO/TR 17177	Petroleum and natural gas industries — Guidelines for the marine interfaces of hybrid LNG terminals
NEN-EN-ISO 20257-2	Installation and equipment for liquefied natural gas – Design of floating LNG installations – Part 2: Specific FSRU issue
EN 1473	Installation and equipment for liquefied natural gas – design of onshore installations
EN 14620	Design and manufacture of site built, vertical, cylindrical, flat-bottomed steel tanks for the storage of refrigerated, liquefied gases with operating temperatures between 0 °C and -165 °C
EN 1160	Installations and equipment for liquefied natural gas. General characteristics of liquefied natural gas
ISO 45001	Occupational health and safety management systems.
ISO 10005	Quality Management Systems – Guidelines for Quality Plans
ISO 14001	Environmental management systems. Requirements with guidance for use

3.3 Quality Codes and Standards

Document Number	Document Description
EN ISO 3452	Non Destructive Testing – Penetrant Testing
EN ISO 9934	Non Destructive Testing – Magnetic Particule Testing
EN ISO 5801	Industrial Fans – Performance Testing using Standardized Airways
EN ISO 5817	Welding – Fusion Welded Joints in Steel, Nickel, Titanium and their Alloys
EN 10228	Non-Destructive Testing of Steel Forgings
EN 10308	Non-Destructive Testing – Ultrasonic Testing of Steel bars
EN 12680	Ultrasonic Testing of Castings
EN ISO 15607	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – General rules
EN ISO 15609-1	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure specification – Part 1: Arc welding
EN ISO 15614-1	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 1: Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel alloys
EN ISO 17020	Conformity assessment – Requirements for the operation of various types of bodies performing inspection
EN ISO 17025	General Requirements for the competence of Testing and Calibration Laboratories

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	6 of 24
External DocID:			

Document Number	Document Description
EN ISO 17636	Non Destructive Testing – Radiographic Testing
EN ISO 17640	Ultrasonic Testing of Welds
EN ISO 17635	Non-destructive testing of welds – General rules for metallic materials
EN ISO 13588	Non-destructive testing of welds – Ultrasonic testing – Use of automated phased array technology
EN ISO 19285	Non-destructive testing of welds – Phased array ultrasonic testing (PAUT) – Acceptance levels
EN ISO 3690	Welding and allied processes – Determination of hydrogen content in arc weld metal
EN ISO 9712	Non-Destructive Testing – Qualification and Certification of Personnel
EN 10204	Metallic Product – Type of inspection documents
EN ISO 14732	Qualification Testing of Welding Operators and Weld Setters for Mechanized and automatic Welding of Metallic Materials
IEC 62443	Industrial communication networks – Network and system security
ASTM E709	Standard guide for Magnetic Particle Testing
ISO 9712	Qualification and certification of NDT personnel
NEN EN ISO 17637	Non-destructive testing of welds – Visual testing of fusion-welded joints
ISO 5817	Welding – Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) – Quality levels for imperfections

3.4 Civil Works

Document Number	Document Description
VROM	Bouwbesluit 2003 (Dutch building decree) Regelgeving bouwbesluit 2003
Stichting RioNed	Leidraad riolerings
CV 14	Veiligheid van gebouwen in de procesindustrie 1989 – issued by the Directorate General for Labour of the Ministry of VWS
EN 1990	Eurocode – Basis of Structural Design
NEN 1824	Ergonomics – Ergonomic requirements for the space of office workplaces
EN 206-1	Concrete. Specification, performance, production and conformity
NEN 6064	Determination of the non-combustibility of a building product
NEN 6069	Resistance to fire – Testing of building products and building elements and classification of the results

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	7 of 24
External DocID:			

Document Number	Document Description
NEN-EN 12354	Building acoustics
NEN-EN ISO 16032	Acoustics – Measurement of sound pressure level from service equipment in buildings – Engineering method
ISO 11064	Ergonomic design of control centres
ISO 20340	Paints and Varnishes – Performance requirements for protective paint systems for offshore related systems
EN 1990	Eurocode 0: Basis of Structural Design
EN 1991	Eurocode 1: Actions on Structures
EN 1992	Eurocode 2: Design of concrete structures
EN 1993	Eurocode 3: Design of steel structures
EN 1994	Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures
EN 1997	Eurocode 7: Geotechnical Design
EN 1998	Eurocode 8: Design of Structures for Earthquake Resistance
EN 1999	Eurocode 9: Design of aluminium structures
EN 1473	Installation and equipment for liquefied natural gas – Design of onshore installations
EN 206	Concrete – Specification, performance, production and conformity
EN 10080	Steel for the reinforcement of concrete – Weldable reinforcing steel – General
EN 13670	Execution of concrete structures
EN 1090	Execution of steel structures and aluminium structures
EN 10025	Hot Rolled Products of Structural Steels.
EN 10027	Designation Systems for Steels
EN 10028	Flat products made of steels for pressure purposes
EN 10029	Hot-rolled steel plates 3 mm thick or above – Tolerances on dimensions and shape
EN 10138 (Draft)	Prestressing Steels
EN ISO 1461	Hot Dipped Galvanised Coatings on Fabricated Iron and Steel Articles. Specification and Test Methods.

3.5 Piping Codes

3.5.1 NEN standards

As the project is in the Netherlands, the design of must satisfy NEN 3650-series, which includes:

- NEN 3650-1 Requirements for pipeline systems – Part 1: General requirements
- NEN 3650-2 Requirements for pipeline systems – Part 2: Additional specifications for steel pipelines
- NEN 3654 Mutual influence of pipelines and high-voltage circuits

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	8 of 24
External DocID:			

- NEN 3655 Safety management system for pipeline systems for the transport of hazardous substances – Functional requirements

3.5.2 Other Recognized piping and pipeline Codes

Document Number	Document Description
EN 13480 – 1	Metallic industrial piping – Part 1: General
EN 13480 – 2	Metallic industrial piping – Part 2: Material
EN 13480 – 3	Metallic industrial piping – Part 3: Design and calculation
EN 13480 – 4	Metallic industrial piping – Part 4: Fabrication and installation
EN 13480 – 5	Metallic industrial piping – Part 5: Inspection and testing
EN 13480 – 6	Metallic industrial piping – Part 6: Additional requirements for buried piping
EN 1092 – 1	Flanges and their joints – Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated – Part 1: Steel flanges
EN 10021	General Technical Delivery Requirements for Steel and Iron Products
EN 10028 – 1	Flat products made of steel for Pressure Purposes. Part 1: General requirements
EN 10028 – 2	Steel for Pressure Purposes Elevated Temperatures
EN 10028 – 3	Flat products made of steel for Pressure Purposes. Part 3: Weldable fine grain steels, normalized
EN ISO 10042	Welding – Arc Welded Joints in Aluminium and its Alloys
EN 10045 – 1	Metallic materials – Charpy impact test – Part 1: Test method
EN 10088	Stainless Steels
EN 10213 – 1	Technical delivery conditions for steel castings for pressure purposes – Part 1: General
EN 10216 – 1	Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties
EN 10216 – 4	Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 4: Non-alloy and alloy steel tubes with specified low temperature properties
EN 10216 – 5	Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 5: Stainless steel tubes
EN 10217 – 4	Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions – Part 4: Electric welded non-alloy steel tubes with specified low temperature properties
EN 10253 – 4	Butt-welding pipe fittings – Part 4: Wrought austenitic and austenitic-ferritic (duplex) stainless steels with specific inspection requirements
EN 10222 – 1	Steel forgings for pressure purposes – Part 1: General requirements for open die forgings
EN 10222 – 4	Steel forgings for pressure purposes – Part 4: Weldable fine grain steels with high proof strength

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	9 of 24
External DocID:			

Document Number	Document Description
EN 10222 – 5	Steel forgings for pressure purposes – Part 5: Martensitic, austenitic and austenitic-ferritic stainless steels
EN 10253 – 1	Butt-welding pipe fittings. Part 1: Wrought carbon steel for general use and without specific inspection requirements
EN 10253 – 2	Butt welding pipe fittings – Part 2: Wrought carbon and ferritic alloy steel with specific inspection requirements
EN 10253 – 5	Butt-welding pipe fittings – Part 5: Wrought austenitic and austenitic ferritic (duplex) stainless steels for use as construction products
EN 10269	Steels and nickel alloys for fasteners with specified elevated and/or low temperature properties
EN 1514	Flanges and their joints. Dimensions of gaskets for PN-designated flanges. Spiral wound gaskets for use with steel flanges
EN 1515-1	Flanges and their joints- Bolting- Part 1: Selection of bolting
EN 12308	Installations and equipment for LNG. Suitability testing of gaskets designed for flanged joints used on LNG piping
EN ISO 10380	Pipework – Corrugated metal hoses and hose assemblies
EN ISO 5579	Non-destructive testing – Radiographic testing of metallic materials using film and X- or gamma rays – Basic rules
EN ISO 19232	Non-destructive testing. Image quality of radiographs
EN 558	Industrial valves. Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems. PN and Class designated valves
EN 593	Industrial Valves – Metallic Butterfly Valves
EN 5210	Industrial valves. Multi-turn valve actuator attachments
EN 5211	Industrial valves. Part-turn actuator attachments
EN 12266	Industrial Valves – Testing of Valves
EN 12516	Industrial valves. Shell design strength. Calculation method for valve shells manufactured in metallic materials other than steel
EN 12517	Non-destructive testing of welds. Evaluation of welded joints in aluminium and its alloys by radiography. Acceptance levels
EN 12560	Flanges and their joints. Gaskets for class-designated flanges. Covered metal jacketed gaskets for use with steel flanges
EN ISO 28921	Industrial valves. Isolating valves for low-temperature applications. Parts 1 and 2
EN 12570	Industrial valves. Method for sizing the operating element
EN 12627	Industrial Valves – Butt Welded Ends for Steel Valves
EN 17292	Metal Ball Valves for Petroleum, Petrochemical and Allied Industries
ISO 5208	Industrial valves – Pressure testing of metallic valves
EN ISO 15761	Steel Gate, Globe and Check Valves for sizes DN 100 and Smaller, for the petroleum and natural gas industries

Title:	Project codes and standards	Revision: 00	
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page: 10 of 24	
External DocID:			

Document Number	Document Description
EN ISO 15848	Industrial valves – Measurement, test and qualification procedures for fugitive emissions – Part 1: Classification system and qualification procedures for type testing of valves
EN ISO 28921 – 1	Industrial valves – Isolating valves for low-temperature applications – Part 1: Design, manufacturing and production testing
EN ISO 10497	Testing of Valve-Fire Type Testing requirements
EN 19	Industrial valves. Marking of metallic valves
EN ISO 21809	Petroleum and natural gas industries. External coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems
EN ISO 9606	Qualification testing of welders – Fusion welding
EN ISO 15607	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials
EN ISO 15609	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure specification
EN ISO 15610	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification based on tested welding consumables
EN ISO 15611	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification based on previous welding experience
EN ISO 15612	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification by adoption of a standard welding procedure
EN ISO 15613	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification based on pre-production welding test
EN ISO 15614	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test
ISO 5208	Industrial valves – Pressure testing of metallic valves
MSS SP-75	Specification for high test wrought butt welded fittings
MSS SP-83	Carbon steel pipe unions, socket – Welded and threaded
MSS SP-95	Swaged nipples and bull plugs
MSS SP-97	Forged carbon steel branch outlet fittings – Socket welded, threaded and butt welded ends
API 17K	Specification for Bonded Flexible Pipe
ASME B31.3	Process Piping

3.6 Valve Codes

Document Number	Document Description
EN 14141	Performance Requirement and Tests

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	11 of 24
External DocID:			

Document Number	Document Description
EN 13942	Pipeline Valves
EN 12266	Industrial valves – Testing of metallic valves: Part 1: Pressure tests, test procedures and acceptance criteria – Mandatory requirements Part 2: Tests, test procedures and acceptance criteria – Supplementary requirements
EN ISO 10497	Testing of valves – Fire type-testing requirements
MSS SP-25	Standard marking system for valves, fittings, flanges, and unions
MSS SP-55	Quality standard for steel castings for valves, flanges, fittings and other piping equipment
ISO 15848-2	Industrial valves — Measurement, test and qualification procedures for fugitive emissions — Part 2: Production acceptance test of valves
API 607	Fire Test for Quarter-turn Valves and Valves Equipped with Nonmetallic Seats

3.7 Equipment Codes

Document Number	Document Description
AD 2000	Pressure Vessel Code
ISO 8573	Compressed Air – Contaminants and Purity
EN 13458	Cryogenic vessels. Static vacuum insulated vessels
EN 12952	Water-tube boilers and auxiliary installations
EN 12953	Shell boilers
EN 12186	Gas regulating stations
EN 13445	Unfired pressure Vessels
EN ISO 13706 (API 661)	Air Cooled Heat Exchangers
EN ISO 15547 (API 662)	Plate Heat Exchangers
EN ISO 16812 (API 660)	Shell and Tube Heat Exchangers
TEMA	Standards of tabular exchanger manufacturers association
NFPA 20	Standard for the installation of stationary pumps for fire protection
NFPA 24	Standard for the installation of private fire service mains and their appurtenance
RtoD	Regels Toestellen onder Druk
ASME BPVC	Boiler and Pressure Vessel Code

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	12 of 24
External DocID:			

3.8 Rotating Equipment

Document Number	Document Description
DIN ISO 281	Rolling Bearings – Dynamic Load Ratings and Rating Life
DIN ISO 1940/1	Balance quality Requirements of Rigid rotors – Determination of Residual unbalance
DIN ISO 5199	Technical Specification for Centrifugal Pumps (for non-process and non-critical pumps only)
EN ISO 10440 (API619)	Petroleum and natural gas industries – Rotary type positive-displacement compressors – Part 2: Packaged air compressors (oil-free)
ISO 13707 (API618)	Reciprocating compressors for petroleum, chemical, and gas industry services
EN ISO 13709 (API610)	Centrifugal pumps for petroleum, petrochemical and natural gas industries (with deviations)
EN 809	Pumps and pump units for liquids – Common safety requirements
EN 12162	Liquid pumps – Safety requirements – Procedure for hydrostatic testing
EN ISO 13691 (API 613)	Special Purpose Gear Units for Petroleum, Chemical and Gas Industry Services
EN ISO 13710 (API 674)	Positive displacement Pumps – Reciprocating
EN ISO 1217	Displacement Compressors – Acceptance Tests
EN ISO 9906	Rotodynamic Pumps – Hydraulic Performance Acceptance Tests
EN ISO 10438 (API 614)	Lubrication, Shaft Sealing and Control Oil systems
EN ISO 10441 (API 671)	Flexible couplings for Mechanical Power Transmission
EN ISO 10442 (API 672)	Integrally Geared Centrifugal Air Compressors
EN ISO 21049 (API 682)	Shaft Sealing systems for Centrifugal and Rotary Pumps

3.9 Loading Arms Equipment

Document Number	Document Description
EN 16904	Petroleum and natural gas industries – Design and testing of LNG marine transfer arms for conventional onshore terminals (ISO 16904:2016)
EN 12434	Cryogenic vessels – Cryogenic flexible hoses

3.10 Non-Process Equipment and Hoisting Devices

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	13 of 24
External DocID:			

Document Number	Document Description
LOLER	Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations (LOLER)
NEN 818	Short link chain for lifting purposes - safety
CVT	Certificate Vertical Transport regulations

3.11 Thermal Insulation Equipment

Document Number	Document Description
EN ISO 845	Cellular plastics and rubbers – Determination of apparent density
EN ISO 4590	Rigid cellular plastics – Determination of the volume percentage of open cells and of closed cells
EN ISO 2896	Rigid cellular plastics – Determination of water absorption
C.I.N.I	Handbook for insulation
ISO 12241	Thermal insulation for building and industrial installation – Calculation Rules

3.12 Electrical

Document Number	Document Description
EN 13480 – 1	Metallic industrial piping - Part 1: General
EN 13480 – 2	Metallic industrial piping - Part 2: Material
API RP 500	Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class I, Division I and Division 2
NEN 1010	Safety regulations for Low Voltage Installations including additions
NEN 1014	Lightning protection
NEN 1041	Safety regulations for High voltage installations
NEN 1597	Low frequency cables, wires and cords - Colour code for cores and wires
NEN 1838	Lighting applications – Emergency lighting
NEN 2575	Fire Safety of buildings- Evacuation alarm installations- System and quality requirements and guideline for location of alarm devices
NEN 2576	Circuit integrity under fire conditions – Guideline for cable Laying, construction and mounting of transmission
NEN 3011	Safety colours and safety signs in workplaces and public areas
NEN 3093	Low-frequency cables - wires and cords - Colours of insulation and sheaths

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	14 of 24
External DocID:			

Document Number	Document Description
NEN 3140	Operation of electrical installations - Additional Netherlands requirements for low-voltage installations
NEN 3840	Operation of electrical installations - Additional Netherlands requirements for high-voltage installations
NEN 10439	Low-voltage switchgear and control gear assemblies – Part 3: Particular requirements for low-voltage switchgear and control gear assemblies intended to be installed in places where unskilled persons have access for their use – Distribution boards
NEN 10529	Degrees of protection provided by enclosures of electrical equipment (IP Code)
NEN 50110	Operation of electrical installations - General requirements
NEN 12464	Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places
NEN-EN 50171	Emergency lighting Central power systems
NEN-EN 50172	Emergency escape lighting systems
NEN-EN-IEC 60598	Luminaries
NEN-EN-IEC 60079	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres
NEN-EN-IEC 62305	Protection against lightning
NEN-EN 12464	Light and lighting - Lighting of work places
EN 62271	High-Voltage Switchgear and Control gear (All Parts)
EN 60529	Degrees of Protection Provided by Enclosures
EN 60282	High Voltage Fuses
EN 61869	Instrument Transformers
EN 60099	Surge Arrestors
IEC 60183	Guide for selection of high voltage cables
EN 60228	Conductors of insulated cables
VDE 0276-1000	Power cables
VDE 0472	Testing of cables, wires and flexible cords
VDE 0604	Cable trunking systems and cable ducting systems for Electrical installations
IEC 60304	Standard colours for insulation for low frequency cables and wires
EN 60076	Power Transformers (All Parts)
EN 60214	Tap-changers (All parts)
EN 60137	Insulated bushings for alternating voltages above 1000V
EN 50541	Three phase dry-type distribution transformers 50 Hz, from 100 kVA to 3150 kVA, with highest voltage for equipment not exceeding 36 kV
EN 61439	Low-voltage switchgear and control gear assemblies (All Parts)
EN 60947	Low-voltage switchgear and control gear (All Parts)

Title:	Project codes and standards	Revision: 00	
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page: 15 of 24	
External DocID:			

Document Number	Document Description
EN 60269	Low-voltage fuses
EN 60255	Measuring relays and protection equipment
EN 60034	Rotating electrical machines
IEC 60072	Dimensions and output series for rotating electrical Machines
EN 60085	Electrical insulation - Thermal evaluation and Designation
EN 62305	Protection against lightning
IEC 61024	Lightning Protection
EN 60146	Semiconductor converters (All Parts)
EN 60622	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes
EN 60086	Primary batteries
EN 62040	Uninterruptible power systems (UPS)
EN 12954	Cathodic protection of buried or immersed metallic structures. General principles and application for pipelines
EN 12499	Internal cathodic protection of metallic structures
EN 13463	Non electrical equipment for potential explosive atmospheres
NACE SP 0169	Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems
EN 1838	Lighting applications – Emergency lighting
EN 12464	Light and lighting – Lighting of work places
EN 50172	Emergency escape lighting systems
IEC 60027	Letter symbols to be used in electrical technology
IEC 60034 series	Rotating electrical machines
IEC 60038	IEC standard voltages
IEC 60050 series	International electro-technical vocabulary
IEC 60059	IEC standard current ratings
IEC 60071	Insulation co-ordination
IEC 60073 series	Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification
IEC 60228	Conductors of insulated cables
IEC 60331 series	Tests for electric cables under fire conditions
IEC 60445	Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of conductors by colours or alphanumeric
IEC 60502	Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages 1 kV up to 30 kV
IEC 61537	Cable management – Cable tray systems and cable ladder systems
IEC 61850 series	Communication networks and systems in substations

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	16 of 24
External DocID:			

Document Number	Document Description
IEC 61987	Industrial – process measurement and control – Data structures and elements in process equipment catalogues
IEC 62561	Lightning Protection System Components (LPSC)
IEC 60332	Tests for electric cables under fire conditions
IEC 60616	Terminal and tapping markings for power transformers
IEC 60364	Low-voltage electrical installation (All Parts)
IEEE 80	Guide for safety in substation grounding
IEC 60479-2	Effects of current on human beings and livestock
IEC 60309	Plugs, socket-outlets and couplers for industrial Purposes
IEC 60896	Stationary lead-acid batteries
ISO 8528	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets
NEN-EN-IEC-61936	Guideline HV installations
NEN-EN-4010	Simplified guideline LV installations for Industrial applications

3.13 Instrumentation

Document Number	Document Description
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
IEC 60751	Industrial Platinum Resistance Thermometers Sensors
IEC 61508	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems
IEC 61511	Functional Safety Instrumented Systems for the process industry
ANSI/ISA S5.1	Instrumentation Symbols and Identification
ANSI/ISA S5.3	Graphic Symbols for Distributed Control/Shared Display Instrumentation, Logic and Computer Systems
ANSI/ISA S5.4	Instrument Loop Diagrams
ANSI/ISA S5.5	Graphic Symbols for Process Displays
Directive 2014/32/EU	Measuring Instruments Directive (MID)
EN 1474 - 2	Installation and equipment for liquefied natural gas – Design and testing of marine transfer systems – Part 2 : Design and testing of transfer hoses
EN 1776	Gas Supply systems – natural gas measuring stations- Functional requirements
EN 1286	Gas supply – Gas Pressure Regulating Stations for Transmission and Distribution – Functional requirements

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	17 of 24
External DocID:			

Document Number	Document Description
EN 1532	Installation and Equipment for Liquefied Natural Gas - Ship to Shore Interface
EN 45501	Specification for metrological aspects of non-automatic weighting instruments
EN 50130 Supplement 1	Alarm systems - Guidelines to achieving compliance with EC directives for equipment of alarm systems
EN 50130-4	Alarm systems - Part 4: Electromagnetic compatibility - Product family standard: Immunity requirements for components of fire, intruder, hold up, CCTV, access control and social alarm systems
EN 50130-5	Alarm systems - Part 5: Environmental test methods
EN 50131	Alarm systems - Intrusion and hold-up systems
EN 50133-2-1	Alarm systems - Access control systems for use in security applications - Part 2-1: General requirements for components
EN 50133-7	Alarm systems - Access control systems for use in security applications - Part 7: Application guidelines
EN 50136-1	Alarm systems - Alarm transmission systems and equipment - Part 1: General requirements for alarm transmission systems
EN 50132-1	Alarm systems - CCTV surveillance systems for use in security applications - Part 1: System requirements
EN 50132-5-1	Alarm systems - CCTV surveillance systems for use in security applications - Part 5-1: Video transmission - General video transmission performance requirements
EN 50132-5-2	Alarm systems - CCTV surveillance systems for use in security applications - Part 5-2: IP Video Transmission Protocols
EN 50132-5-3	Alarm systems - CCTV surveillance systems for use in security applications - Part 5-3: Video transmission - Analogue and digital video transmission
EN 50132-7	Alarm systems - CCTV surveillance systems for use in security applications - Part 7: Application guidelines
EN 55022	Emission limits and test procedure for information technology equipment
EN 50288	Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control
EN 60801	Electromagnetic Compatibility for Industrial-Process Measurement and Control Equipment
EN 60839-11-1	Alarm and electronic security systems - Part 11-1: Electronic access control systems - System and components requirements
EN 61000-6-1	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards. Immunity for residential, commercial and light-industrial environments
EN 60534 - 8	Industrial-process control valves- Part 8-3: Noise considerations – Control valve aerodynamic noise prediction method
EN 60529	Degrees of Protection provided by Enclosures (IP code)
EN 60584	Thermocouples – Part 3 (Extension and Compensating Cables)
EN 60664-series	Insulation coordination for equipment within low voltage systems

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	18 of 24
External DocID:			

Document Number	Document Description
EN 60751	Industrial Platinum Resistance Thermometers and Platinum Temperature sensors
EN 61000	Electromagnetic compatibility (EMC).
EN 61131	Programmable controllers
EN 61508	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems. Parts 1 to 7.
EN 61511	Functional safety. Safety instrumented systems for the process industry sector. Framework, definitions, system hardware and software. Parts 1-3
EN 62443	Industrial communication networks. Network and system security. Establishing an industrial automation and control system security program
EN 62682	Management of alarms systems for the process industries
ANSI/ISA S7.0.01	Quality Standard for Instrument Air
ANSI/ISA S18.1	Annunciator Sequences and Specifications
ISA 95	Enterprise-Control System Integration
ISA 106	Procedure Automation for Continuous Process Operations
ISO 5167	Measurement of Fluid Flow by means of Pressure Differential Devices
ISO 5168	Measurement of Fluid flow – Evaluation of uncertainties
ISO 6568	Natural gas – Simple analysis by gas chromatography
ISO 6578	Refrigerated light hydrocarbon liquids - Static measurement - Calculation procedure
ISO 6712	Gas analysis – Sampling and transfer equipment for gases supplying an analytical unit
ISO 6974-1	Natural gas – Determination of composition with defined uncertainty by gas chromatography. – Part 1 Guidelines for tailored analysis
ISO 6975	Natural gas - Extended analysis – Gas-chromatographic method
ISO 6976 2016	Natural gas – Calculation of calorific values, density, relative density and Wobbe index from composition
ISO 8943	Refrigerated light hydrocarbon fluids – Sampling of liquefied natural gas – Continuous method
ISO 10715	Natural gas – Sampling guidelines
ISO 10723	Natural Gas – Performance evaluations for analytical systems
ISO 10725	General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
ISO 10790	Measurement of fluid flow in closed conduits – Guidance to the selection, installation and use of Coriolis meters (mass flow, density and volume flow measurements)13480
ISO 12213	Natural gas – Calculation of compression factor
ISO 17089	Measurement of fluid flow in closed conduits — Ultrasonic meters for gas
OIML R137	Gas meters

Title:	Project codes and standards	Revision: 00	
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page: 19 of 24	
External DocID:			

Document Number	Document Description
GIIGNL 2017	LNG Custody Transfer Handbook
DVGW G260	Gasbeschaffenheit
ISO/IEC 27000 Family	Information security management systems
ISO/IEC 17799	Information technology -- Security techniques -- Code of practice for information security management
ISO/IEC 11801	Information technology-Generic cabling for customer premises
SIGTTO	ESD Arrangements & Linked Ship/ Shore Systems for Liquefied Gas Carriers
ADN	European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways
OCIMF	Mooring Equipment Guidelines
CLC/TS 50131-7	Alarm systems - Intrusion systems - Part 7: Application guidelines
CLC/TS 50136-4	Alarm systems - Alarm transmission systems and equipment - Part 4: Annunciation equipment used in alarm receiving centers
CLC/TS 50136-7	Alarm systems - Alarm transmission systems and equipment - Part 7: Application guidelines
ISPS	International Ship and Port facilities Security
NACP 11	NACOSS Gold Supplementary Code of Practice for the Planning, Installation and Maintenance of Intruder Alarms
NACP 30	NACOSS Gold Code of practice for Planning, Installation and Maintenance of Access Control Systems
NCP 104	NSI Code of Practice for Design, Installation and Maintenance of Access Control Systems
ONVIF	ONVIF Video Analytics Device Specifications
PSIA	Service Model v1.2
	PSIA Common Metadata & Event Model
	IP Media Device (IPMD) Spec 1.1 Spec Pack
	Recording and Content Management (RaCM) Specification
	Video Analytics Specification
	PSIA Area Control Specification
ISA S 5.5	Graphic Symbols for Process Displays
EN 54 – Various Parts	Fire Detection and Alarms Systems

3.14 Sampling and Metering

Title:	Project codes and standards	Revision: 00	
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page: 20 of 24	
External DocID:			

Document Number	Document Description
GII GNL	Custody Transfer Handbook 2001
EN 1776	Gas supply systems - Natural gas measuring stations - Functional requirements ICS
NEN-EN-ISO 10723	Natural gas- Performance evaluation for on-line analytical systems
AGA 9	Measurement of Gas by Multipath Ultrasonic Meters (1998)
ISO 7504	Gas analysis-Vocabulary
ISO 8943	Refrigerated light hydrocarbon fluids-sampling of liquefied natural gas-Continuous and intermittent methods

3.15 Communication Standards

- The International Telecommunication Union (ITU),
- International Radio Consultative Committee (CCIR),
- International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT),
- International Electro-technical Committee (IEC).

3.16 Painting / Coating

Document Number	Document Description
EN ISO 4624	Paints and Varnishes – Pull-off Test for Adhesion
EN ISO 12944 (All parts)	Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
EN ISO 3834	Quality Requirements for Fusion Welding of Metallic Materials
EN 10160	Ultrasonic Testing of Steel Flat Products
ISO 4618	Paints and varnishes – Terms and definitions
ISO 4628	Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings
ISO 8501, 8502, 8503 and 8504 (All parts)	Preparation of steel substrates before application of paints and related products
ISO 1459	Metallic coatings - protection against corrosion by hot dip galvanizing - guiding principles
ISO 1460	Metallic coatings – Hot dip galvanized coatings on ferrous materials – Gravimetric determination of the mass per unit area
ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - specifications and test methods
ISO 2808	Paints and Varnishes: Determination of Film Thickness
ISO 9549	Info technology/galv. isolation of balanced interchange/circuits

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	21 of 24
External DocID:			

Document Number	Document Description
ISO 14713	Protection against corrosion of iron and steel in structures - Zn and Al coatings Guidelines
ISO 8504-3	Hand-tool cleaning
ISO 11124-3	High-carbon cast-steel shot and grit
ISO 11126-6	Preparation of steel substrates before application of paints and related products -- Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives Iron furnace slag
ISO 11124-4	Low-carbon cast-steel shot
ISO 11126-5	Preparation of steel substrates before application of paints and related products -- Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives - Nickel refinery slag
ISO 11126-8	Preparation of steel substrates before application of paints and related products -- Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives - Olivine sand
ISO 8504-3	Power-tool cleaning
ISO 4628-3	Rust grade - coated steel
ISO 8501 – Part 1 to 4	Preparation of steel substrates before application of paints and related products -- Visual assessment of surface cleanliness
ISO 8503-1 to 4	Surface profile
ISO 2063	Thermal spraying – Metallic and other inorganic coatings – Zinc, Aluminium and their alloys
ISO 2409	Paint and Varnishes — Cross-cut test
	Equipment Energy Institute Publication Guidance on Fire, Combustible gas and toxic gas detection system development
EN ISO 13702	Control and Mitigation of Fires and Explosions on Offshore Production Installations – Requirements and Guidelines
	Energy Institute Publication Guidance on Passive Fire Protection for Process and Storage
ISO 22899-1	Determination of the resistance to jet fires of passive fire protection materials – Part 1 – General Requirements.

3.17 Noise Standards

Document Number	Document Description
DIN ISO 9613	Acoustics – Attenuation of Sound during Propagation Outdoors
DIN ISO 10816	Mechanical Vibration – Evaluation of Machinery Vibration by Measurement on non-rotating parts
DIN ISO 15664	Acoustics – Noise Control Design Procedures for Open Plant

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	22 of 24
External DocID:			

Document Number	Document Description
EN ISO 3740	Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources. Guidelines for the use of basic standards. (ISO 3740:2000)
EN ISO 3747	Acoustics – Determination of sound Power Levels of Noise Sources using Sound Pressure
EN ISO 9614	Acoustics – Determination of sound Power Levels of Noise Sources using Sound Intensity
EN ISO 15665	Acoustics – Acoustic Insulation for Pipes, Valves and Flanges
EN IEC 60942	Sound Calibrations
EN IEC 61260	Octave Band and fractional Octave Band filters
EN IEC 61043	Electro-acoustic – Instruments for the Measurement of Sound Intensity
EN IEC 61672	Electro-acoustic – Sound Level Meters

3.18 F(S)RU Codes

Document Number	Document Description
ISO/TR 17177:2015	Guidance for installations, equipment and operation at the ship to terminal and ship to ship interface for hybrid floating and LNG Terminals
ISGOTT	International Safety Guide for Oil Tankers and Terminal
ISO/TS18683:2021	Guidelines for safety and risk assessment of LNG fuel bunkering operations
ISO/TS18683:2015	Guidelines for system and installations to supply LNG as fuel for ships Classification rules of the Marine Third Party (Bureau Veritas, DNV, etc.) Relevant Oil Companies International Marine Forum (OCIMF) Guidelines
SIGTTO	Liquefied Gas Handling Principles on Ships and in Terminals, 4th Edition, 2016 "Site Selection and Design for LNG Ports and Jetties", 1st Edition, 1997 "LNG Operations in Port Areas", 1st Edition, 2003 "Floating LNG Installations", 1st Edition, 2021
ISO/TS 16901:2015	Guidance on performing risk assessment in the design of onshore LNG installations including the ship/shore interface
EI-15:2015	EI Model code of safe practice Part 15: Area classification code for installations handling flammable fluids.
HSE	"The tolerability of risk from nuclear power stations", 1992 Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 6(PGS6), Aanwijzingen voor de implementatie van het Brzo 2015. Versie 1.0, november 2016 RIVM, Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 4.3, 1 januari 2021

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	23 of 24
External DocID:			

Document Number	Document Description
	DNV Rules for Classification of Ships: Part 6 Chapter 30, subsequently; DNV Rules for Classification of Ships: Part 6 Chapter 4, section 8, and then subsequently; DNV Rules for Classification – Offshore Units (DNVGL-RU-OU-0103, Jan 2018): Floating LNG-LPG production, storage and loading units




3.19 Gasunie specifications & standards


Gasunie Technical Standards (GTS), only apply to the HP NG pipeline connection and data exchange.

In addition to the above, a specific memo has been written for the project:

- VA-220204-MSA-32-EET-Eemshaven - Eisen aan keuringsrapporten en NDO van drukhoudende componenten in het EET project.

Title:	Project codes and standards	Revision:	00
DocID:	ELNG-ELNG-PMT-GEN-BOD-000002	Page:	24 of 24
External DocID:			

Rev	Date	Status	Description of Revision	Originator	Checked	Approved
FINAL	27-May-17	-	As Built	-	-	-
						
PROJECT TITLE						
EXMAR FSRU						
BUILDER			BUYER			
 Wison Offshore & Marine Ltd						
BUILDER DOCUMENT NUMBER						
S188-EP-H-ELE-CAL-06000						
DOCUMENT TITLE						
ELECTRICAL LOAD CALCULATION 电力负荷计算书						
PROJECT PHASE		BUYER DOCUMENT NUMBER			NO. OF PAGES	
AS BUILT		N.A.			1 OF 17	

 AS BUILT		ELECTRICAL LOAD CALCULATION				S188-EP-H-ELE-CAL-06000				REV	SHEET:	2
										FINAL	TOTAL:	17
	Idling with cargo		Regas operation at maximum sendout rate with STS		Regas operation at normal sendout rate with STS		Regas operation at normal sendout rate (One cargo tank maintenance)		EMERGENCY			
TOTAL LOAD	3001		11920		9068		9425		249			
ON-LINE GENERATOR	Qty.	Kw/Ea.	Qty.	Kw/Ea.	Qty.	Kw/Ea.	Qty.	Kw/Ea.	Qty.	Kw/Ea.		
	1	4150	4	4150	3	4150	3	4150	1	300		
	Total	4150	Total	16600	Total	12450	Total	12450	Total	300		
ON-LINE DF GENERATOR LOAD RATE (ENVIRONMENT TEMP.=45°C)	72.30%		71.81%		72.84%		75.70%					
ON-LINE DF GENERATOR LOAD RATE (ENVIRONMENT TEMP.=50°C)	73.78%		73.27%		74.32%		77.25%					
STAND-BY DF GENERATOR	Qty.	Kw/Ea.	Qty.	Kw/Ea.	Qty.	Kw/Ea.	Qty.	Kw/Ea.				
	3	4150			1	4150	1	4150				
ON-LINE EMERGENCY GENERATOR									83%			
LOAD CONSUMPTION ON BUSBAR												
	Idling with cargo		Regas operation at maximum sendout rate with STS		Regas operation at normal sendout rate with STS		Regas operation at normal sendout rate (One cargo tank maintenance)		EMERGENCY			
6.6KV BUSBAR	3001		11920		9068		9425					
440V SWITCHBOARD BUSBAR-A	1372		1751		1562		2185					
440V SWITCHBOARD BUSBAR-B	1097		1293		1253		1519					
440V CARGO BUSBAR-A	27		395		211		396					
440V CARGO BUSBAR-B	16		200		200		419					
220V SWITCHBOARD BUSBAR-A	82		82		82		82					
220V SWITCHBOARD BUSBAR-B	61		61		61		61					
440V EMERGENCY BUSBAR	259		259		259		259		249			
220V EMERGENCY BUSBAR	39		39		39		39		69			
Note:												
1. On the basis of calculation result of vendor, output power of main engine at 50 degree temperature will be decrease about 2% than 45 degrees.												
2. Topside load list refers to B&V DOC NO.182869-0000-E0101_rev.1 (ISSUED: 23/May/16)												

		ELECTRICAL LOAD CALCULATION										S188-EP-H-ELE-CAL-06000						REV	SHEET:	3
																		FINAL	TOTAL:	17
Panel No.	6.6KV MAIN SWBD 871EH001	Abs'd. power	Feeder Rating Current	Motor/ Equipm Rating	Eff	Pf	Cons'd power	Idling with cargo			Regas operation at maximum sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate (One cargo tank Maintenance)			Remark
								Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	
Loc.	MAIN SWBD ROOM	(kW)	(A)	(kW)	(%)		(kW)	coeff.	(kW)	(kVA)	coeff.	(kW)	(kVA)	coeff.	(kW)	(kVA)	coeff.	(kW)	(kVA)	
	BARGE LV Transformer 1								1372	805		1751	1050		1562	928		2185	1220	Considered 3% loss
	NO.1 HEATING WATER PUMP	666.0	630	760	95.8	0.86	695.2				1.00	695.2	412.5	1.00	695.2	412.5	1.00	695.2	412.5	
	NO.2 HEATING WATER PUMP	666.0	630	760	95.8	0.86	695.2				1.00	695.2	412.5	1.00	695.2	412.5	1.00	695.2	412.5	
	NO.3 HEATING WATER PUMP	666.0	630	760	95.8	0.86	695.2				1.00	695.2	412.5							
	Topside LP BOG Compressor A	511.0	630	600	96.1	0.87	531.7	1.00	531.7	301.3	1.00	531.7	301.3	1.00	531.7	301.3	1.00	531.7	301.3	
	Topside LP BOG Compressor B	511.0	630	600	96.1	0.87	531.7	0.00			1.00	531.7	301.3	1.00	531.7	301.3	0.00			
	NO.1 HP SENDOUT PUMP	870.0	630	1010	96.6	0.87	900.6				1.00	900.6	510.4	1.00	900.6	510.4	1.00	900.6	510.4	
	NO.2 HP SENDOUT PUMP	870.0	630	1010	96.6	0.87	900.6				1.00	900.6	510.4	1.00	900.6	510.4	1.00	900.6	510.4	
	NO.3 HP SENDOUT PUMP	870.0	630	1010	96.6	0.87	900.6				1.00	900.6	510.4	1.00	900.6	510.4	1.00	900.6	510.4	
	NO.4 HP SENDOUT PUMP	870.0	630	1010	96.6	0.87	900.6				1.00	900.6	510.4							
	NO.5 HP SENDOUT PUMP	460.0	630	575	96.1	0.88	478.7				1.00	478.7	258.4							
	NO.1 S.W. HEATING PUMP	530.0		600	96.6	0.84	548.7				1.00	549	354	1.00	549	355	1.00	548.7	354.4	
	NO.2 S.W. HEATING PUMP	530.0		600	96.6	0.84	548.7				1.00	549	354	1.00	549	355	1.00	548.7	354.4	
	NO.3 S.W. HEATING PUMP	530.0		600	96.6	0.84	548.7				1.00	549	354							
	BARGE LV Transformer 2		630						1097	638		1293	764		1253	740		1519	887	Considered 3% loss
	NO.1 WATER SPRAY PUMP	232.5	630	266	94.3	0.72	246.6													
	NO.2 WATER SPRAY PUMP	232.5	630	266	94.3	0.72	246.6													
	Total load								3001	1745		11920	7018		9068	5336		9425	5473	

AS BUILT

ELECTRICAL LOAD CALCULATION

S188-EP-H-ELE-CAL-06000

REV	SHEET:	5
FINAL	TOTAL:	17

Panel	LV 440V SWBD	Abs'd. power (kW)	Feeder Rating Current (A)	Motor/ Equipm Rating (kVA)	Eff (%)	Pf	Cons'd power (kW)	Idling with cargo			Regas operation at maximum sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate (One cargo tank Maintenance)			Remarks		
								Util.& Simult. coeff.	Cons'd power (kW)	Cons'd power (kVAr)	Util.& Simult. coeff.	Cons'd power (kW)	Cons'd power (kVAr)	Util.& Simult. coeff.	Cons'd power (kW)	Cons'd power (kVAr)	Util.& Simult. coeff.	Cons'd power (kW)	Cons'd power (kVAr)			
B	BUS TIE		6300																			
B	FROM NO.2 TRANSFORMER(6.6KV/450V)		6300	4000																		
B	LINK TO EMERGENCY SWBD (220V LOAD)																					
B	LINK TO NO.4 TRANSFORMER(440V/230V)			150				38.77	23.52										38.77	23.52		
B	LINK TO 440V CARGO SWBD BUS B							61.07	36.99					61.07	36.99				61.07	36.99		
B	PUMP ROOM MCC PORT							15.83	8.89					199.97	127.83				199.97	127.83		
B	402D POWER DIST. PANEL							99.05	55.64					99.05	55.64				99.05	55.64		
B	GALLEY TRANSFORMER			120.0				93.60	45.96					93.60	45.96				93.60	45.96		
B	NO.2 DECK CRANE(10t) SLIP RING	116.84			92.0	0.87	127.00	0.40	50.80	28.79	0.40	50.80	28.79	0.40	50.80	28.79	0.40	50.80	28.79	0.40	50.80	28.79
B	NO.3 DECK CRANE(5t) SLIP RING	57.96			92.0	0.87	63.00	0.40	25.20	14.28	0.40	25.20	14.28	0.40	25.20	14.28	0.40	25.20	14.28	0.40	25.20	14.28
B	NO.2 HYDRAULIC MOORING WINCH MAIN STARTER PANEL	178.20			90.0	0.87	198.00	0.30	59.40	33.66	0.30	59.40	33.66	0.30	59.40	33.66	0.30	59.40	33.66	0.30	59.40	33.66
B	NO.2 AIR CONDITIONER FOR CCIOR	8.40			90.0	0.67	9.33	0.70	6.53	7.24	0.70	6.53	7.24	0.70	6.53	7.24	0.70	6.53	7.24	0.70	6.53	7.24
B	LIFE BOAT DAVIT CONTROL PANEL	17.02			92.0	0.87	18.50	0.20	3.70	2.10	0.40	7.40	4.19	0.40	7.40	4.19	0.40	7.40	4.19	0.40	7.40	4.19
B	RESCUE BOAT DAVIT CONTROL PANEL	11.50			92.0	0.87	12.50	0.20	2.50	1.42	0.40	5.00	2.83	0.40	5.00	2.83	0.40	5.00	2.83	0.40	5.00	2.83
B	NO.2 AIR CONDITIONER FOR SWBD ROOM	18.36			90.0	0.65	20.40	0.70	14.28	16.70	0.70	14.28	16.70	0.70	14.28	16.70	0.70	14.28	16.70	0.70	14.28	16.70
B	NO.2 AIR CONDITIONER FOR TRANSFORMER ROOM	4.64			90.0	0.87	5.16	0.70	3.61	2.05	0.70	3.61	2.05	0.70	3.61	2.05	0.70	3.61	2.05	0.70	3.61	2.05
B	NO.2 AIR CONDITIONER FOR VFD ROOM	19.26			90.0	0.65	21.40	0.70	14.98	17.51	0.70	14.98	17.51	0.70	14.98	17.51	0.70	14.98	17.51	0.70	14.98	17.51
B	NO.2 F.W. COOLING PUMP	55.91			93.5	0.92	59.80	0.80	47.84	20.38	0.80	47.84	20.38	0.80	47.84	20.38	0.80	47.84	20.38	0.80	47.84	20.38
B	NO.2 UPS FOR MAIN SWITCHBOARD	10.00			92.0	0.86	10.87	0.50	5.43	3.22	0.50	5.43	3.22	0.50	5.43	3.22	0.50	5.43	3.22	0.50	5.43	3.22
B	NO.2 UPS FOR BARGE	26.00			100.0	0.86	26.00	0.50	13.00	7.71	0.50	13.00	7.71	0.50	13.00	7.71	0.50	13.00	7.71	0.50	13.00	7.71
B	NO.2 SOCKET BOX FOR PLATFORM	160.00		200.00	100.0	0.80	160.00	1.00	160.00	120.00	1.00	160.00	120.00	1.00	160.00	120.00	1.00	160.00	120.00	1.00	160.00	120.00
B	NO.2 UPS FOR ICSS	26.00			100.0	0.86	26.00	0.50	13.00	7.71	0.50	13.00	7.71	0.50	13.00	7.71	0.50	13.00	7.71	0.50	13.00	7.71
B	SAFETY ROOM UPS	3.00			100.0	0.86	3.00	0.50	1.50	0.89	0.50	1.50	0.89	0.50	1.50	0.89	0.50	1.50	0.89	0.50	1.50	0.89
B	NO.2 S.W. COOLING PUMP	90.59			93.8	0.87	96.58	0.80	77.26	43.79	0.80	77.26	43.79	0.80	77.26	43.79	0.80	77.26	43.79	0.80	77.26	43.79
B	NO.3 S.W. COOLING PUMP	90.59			93.8	0.87	96.58															
B	FUEL GAS HEATER CONTROL CABINET	270.00			100.0	0.92	270.00	0.80	216.00	92.02	0.80	216.00	92.02	0.80	216.00	92.02	0.80	216.00	92.02	0.80	216.00	92.02
B	NO.3 AIR CONDITIONER FOR CCIOR	8.40			90.0	0.67	9.33	0.70	6.53	7.24	0.70	6.53	7.24	0.70	6.53	7.24	0.70	6.53	7.24	0.70	6.53	7.24
B	AIR CONDITIONER FOR INSTRUMENT ROOM	4.65			90.0	0.65	5.2	0.70	3.62	4.23	0.70	3.62	4.23	0.70	3.62	4.23	0.70	3.62	4.23	0.70	3.62	4.23
								kVA	kW	kVAr	kVA	kW	kVAr	kVA	kW	kVAr	kVA	kW	kVAr			
Total A loading								1543.3	1331.0	781.3	1981.1	1698.9	1019.0	1762.0	1514.8	900.0	2427.9	2119.8	1183.8			
Total B loading								1230.9	1063.8	619.1	1456.6	1253.8	741.4	1411.3	1215.1	717.9	1705.7	1473.0	860.0			
Total loading								2774.2	2394.8	1400.4	3437.7	2952.7	1760.3	3173.3	2729.8	1617.9	4133.7	3592.8	2043.8			
Transformer A loading factor								38.6%			49.5%			44.0%			60.7%					
Transformer B loading factor								30.8%			36.4%			35.3%			42.6%					
Transformer A or B loading factor								69.4%			85.9%			79.3%			103.3%					

AS BUILT

ELECTRICAL LOAD CALCULATION

S188-EP-H-ELE-CAL-06000

REV

SHEET:


6

FINAL

TOTAL:

17

Panel	440V CARGO SWBD	Abs'd. power	Feeder max. o/l rating	Motor / Equipm Rating	Eff	Pf	Cons'd power	Idling with cargo			Regas operation at maximum sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate (One cargo tank Maintenance)			Remark
								Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	
No.	871EN002	(kW)	(A)	(kW)	(%)		(kW)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	
Loc.	MAIN SWBD ROOM																			
A	FROM 440V LV SWBD BUS A		1250																	
A	NO.1 CARGO PUMP	160.20			87.0	0.84	184.1				1.00	184.14	118.94	1.00	184.14	118.94	1.00	184.14	118.94	
A	NO.3 CARGO PUMP	160.20			87.0	0.84	184.1				1.00	184.14	118.94							
A	NO.1 CARGO STRIPPING PUMP	15.10			82.0	0.80	18.4													
A	No.1 LP BOG COMPRESSOR A OIL PUMP	12.0		15.0	90.7	0.83	13.2	1.00	13.23	8.89	1.00	13.23	8.89	1.00	13.23	8.89	1.00	13.23	8.89	
A	LP BOG COMPRESSOR A OIL HEATER	2.6		3.0	100	1.00	2.6	1.00	2.60	0.00	1.00	2.60	0.00	1.00	2.60	0.00	1.00	2.60	0.00	
A	No.2 LP BOG COMPRESSOR B OIL PUMP	12.0		15.0	90.7	0.83	13.2													
A	NITROGEN GENERATOR-MEMBRANE	10.0			90.0	0.87	11.1	1.00	11.11	6.30	1.00	11.11	6.30	1.00	11.11	6.30	1.00	11.11	6.30	
A	NO.1 PSA NITROGEN COMPRESSOR	166.5			90.0	0.87	185.0										1.00	185.00	104.84	
A	BUS TIE		1250																	
B	BUS TIE		1250																	
B	NO.2 CARGO PUMP	160.20			87.0	0.84	184.1				1.00	184.14	118.94	1.00	184.14	118.94	1.00	184.14	118.94	
B	NO.4 CARGO PUMP	160.20			87.0	0.84	184.1													
B	NO.2 CARGO STRIPPING PUMP	15.10			82.0	0.80	18.4										1.00	18.41	13.81	
B	No.1 LP BOG COMPRESSOR B OIL PUMP	12.0		15.0	90.7	0.83	13.2	1.00	13.23	8.89	1.00	13.23	8.89	1.00	13.23	8.89	1.00	13.23	8.89	
B	LP BOG COMPRESSOR B OIL HEATER	2.6		3.0	100	1.00	2.6	1.00	2.60	0.00	1.00	2.60	0.00	1.00	2.60	0.00	1.00	2.60	0.00	
B	No.2 LP BOG COMPRESSOR A OIL PUMP	12.0		15.0	90.7	0.83	13.2													
B	NO.2 PSA NITROGEN COMPRESSOR	166.5			90.0	0.87	185.0										1.00	185.00	104.84	
B	AIR DRYER FOR NITROGEN	14.2			90.0	0.87	15.8										1.00	15.80	8.95	
									kW	kVAr		kW	kVAr		kW	kVAr		kW	kVAr	
	LV 440V SWBD BUS A loading								26.94	15.19		395.22	253.07		211.08	134.13		396.08	238.97	
	LV 440V SWBD BUS B loading								15.83	8.89		199.97	127.83		199.97	127.83		419.18	246.49	

 AS BUILT		ELECTRICAL LOAD CALCULATION										S188-EP-H-ELE-CAL-06000						REV	SHEET:	7	
		FINAL																		TOTAL:	17
Panel	LV 220V SWITCHBOARD	Abs'd. power	Feeder Rating Current	Motor/ Equipm Rating	Eff	Pf	Cons'd power	Idling with cargo			Regas operation at maximum sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate (One cargo tank Maintenance)			Remark	
								Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power		
No.	871EN003	(kW)	(A)	(kVA)	(%)		(kW)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)		
Loc.	MAIN SWBD ROOM																				
A	INCOMER A FROM NO.3 TRANSFORMER(440V/230V)		400	150.00																	
A	NO.1 LIGHTING DISTRIBUTION PANEL	16.81			95.0	0.86	17.7	0.80	14.16	8.59	0.80	14.16	8.59	0.80	14.16	8.59	0.80	14.16	8.59		
A	NO.3 LIGHTING DISTRIBUTION PANEL	12.92			95.0	0.86	13.6	0.80	10.88	6.60	0.80	10.88	6.60	0.80	10.88	6.60	0.80	10.88	6.60		
A	NO.5 LIGHTING DISTRIBUTION PANEL	12.06			95.0	0.86	12.7	0.80	10.16	6.16	0.80	10.16	6.16	0.80	10.16	6.16	0.80	10.16	6.16		
A	NO.7 LIGHTING DISTRIBUTION PANEL	19.09			95.0	0.86	20.1	0.80	16.08	9.75	0.80	16.08	9.75	0.80	16.08	9.75	0.80	16.08	9.75		
A	NO.1 220V POWER DISTR. BOX	14.25			95.0	0.86	15.0	0.80	12.00	7.28	0.80	12.00	7.28	0.80	12.00	7.28	0.80	12.00	7.28		
A	NO.3 220V POWER DISTR. BOX	9.50			95.0	0.86	10.0	0.80	8.00	4.85	0.80	8.00	4.85	0.80	8.00	4.85	0.80	8.00	4.85		
A	ADDRESSABLE FIRE DETECTION PANEL	0.95			95.0	0.86	1.0	1.00	1.00	0.61	1.00	1.00	0.61	1.00	1.00	0.61	1.00	1.00	0.61		
A	ELE.HYDRAULIC REMOTE VALVE CONTROL PANEL	1.80			90.0	0.87	2.0	0.40	0.80	0.45	0.40	0.80	0.45	0.40	0.80	0.45	0.40	0.80	0.45		
A	WOIS WORKSTATION	0.97			97.0	0.87	1.00	1.00	1.00	0.57	1.00	1.00	0.57	1.00	1.00	0.57	1.00	1.00	0.57		
A	RADIO SYSTEM	0.29			97.0	0.87	0.30	1.00	0.30	0.17	1.00	0.30	0.17	1.00	0.30	0.17	1.00	0.30	0.17		
A	220V NAVIGATION POWER DISTR. BOX	7.20			90.0	0.87	8.00	0.50	4.00	2.27	0.50	4.00	2.27	0.50	4.00	2.27	0.50	4.00	2.27		
A	NO.1 DECK CRANE SLIP RING	4.75			95.0	0.87	5.00	0.40	2.00	1.13	0.40	2.00	1.13	0.40	2.00	1.13	0.40	2.00	1.13		
A	NO.3 DECK CRANE SLIP RING	3.99			95.0	0.87	4.20	0.40	1.68	0.95	0.40	1.68	0.95	0.40	1.68	0.95	0.40	1.68	0.95		
B	BUS TIE		400																		
B	NO.2 LIGHTING DISTRIBUTION PANEL	15.70			95.0	0.86	16.5	0.80	13.22	8.02	0.80	13.22	8.02	0.80	13.22	8.02	0.80	13.22	8.02		
B	NO.4 LIGHTING DISTRIBUTION PANEL	9.75			95.0	0.86	10.3	0.80	8.21	4.98	0.80	8.21	4.98	0.80	8.21	4.98	0.80	8.21	4.98		
B	NO.6 LIGHTING DISTRIBUTION PANEL	13.93			95.0	0.86	14.7	0.80	11.73	7.12	0.80	11.73	7.12	0.80	11.73	7.12	0.80	11.73	7.12		
B	NO.2 POWER DISTRIBUTION BOX	13.30			95.0	0.86	14.0	0.80	11.20	6.79	0.80	11.20	6.79	0.80	11.20	6.79	0.80	11.20	6.79		
B	NO.4 POWER DISTRIBUTION BOX	2.85			95.0	0.86	3.0	0.80	2.40	1.46	0.80	2.40	1.46	0.80	2.40	1.46	0.80	2.40	1.46		
B	NO.5 POWER DISTRIBUTION BOX	11.40			95.0	0.86	12.0	0.80	9.60	5.82	0.80	9.60	5.82	0.80	9.60	5.82	0.80	9.60	5.82		
B	E/R ALARM COLUMN RELAY BOX	0.95			95.0	0.86	1.0	0.60	0.60	0.36	0.60	0.60	0.36	0.60	0.60	0.36	0.60	0.60	0.36		
B	CO2 RELEASE RELAY BOX	0.48			95.0	0.86	0.5	0.40	0.20	0.12	0.40	0.20	0.12	0.40	0.20	0.12	0.40	0.20	0.12		
B	LOCAL WATER MIST CONTROL CABINET	0.48			95.0	0.86	0.5	1.00	0.51	0.30	1.00	0.51	0.30	1.00	0.51	0.30	1.00	0.51	0.30		
B	NO.2 DECK CRANE SLIP RING	8.08			95.0	0.86	8.5	0.40	3.40	2.02	0.40	3.40	2.02	0.40	3.40	2.02	0.40	3.40	2.02		
B	INCOMER B FROM NO.4 TRANSFORMER(440V/230V)		400	150.00																	
								kVA	kW	kVAr	kVA	kW	kVAr	kVA	kW	kVAr	kVA	kW	kVAr		
Transformer A loading								95.76	82.05	49.38	95.76	82.05	49.38	95.76	82.05	49.38	95.76	82.05	49.38		
Transformer B loading								71.40	61.07	36.99	71.40	61.07	36.99	71.40	61.07	36.99	71.40	61.07	36.99		
Transformer A or B loading								167.16	143.12	86.37	167.16	143.12	86.37	167.16	143.12	86.37	167.16	143.12	86.37		
Transformer A loading factor								63.8%			63.8%			63.8%			63.8%				
Transformer B loading factor								47.6%			47.6%			47.6%			47.6%				
Transformer A or B loading factor								111.4%			111.4%			111.4%			111.4%				

Panel No.	440V EMERGENCY SWITCHBOARD 872EN001	Abs'd. power (kW)	Feeder Rating (A)	Motor/ Equipm Rating (kVA)	Eff (%)	Pf	Cons'd power (kW)	NORMAL OPERATION			EMERGENCY			BLACKOUT RECOVERY			Remark
								Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	
								coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	
Loc.	EM'CY GENRATOR RM.	(kW)	(A)	(kVA)			(kW)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	
	INCOMING EMERGENCY GENERATOR		630														
	LINK FROM/TO LV 440V SWBD BUS A		400														
	LINK FROM/TO LV 440V SWBD BUS B		400														
	LINK FROM/TO LV 440V CARGO SWBD		400														
	220V EMERGENCY TRANSFORMER A			75.00				38.77	23.52		68.68	39.39		42.37	25.62		
	220V EMERGENCY TRANSFORMER B			75.00													
	NO.2 ENGINE RM. FAN (TWO SPEED,REVERSIBLE)	40.50			90.0	0.87	45.00	0.80	36.00	20.40							
	EMERG.GENERATOR RM SUPPLY FAN	0.63			90.0	0.87	0.70	0.80	0.56	0.32	0.80	0.56	0.32	0.80	0.56	0.32	
	EMERGENCY FIRE PUMP	30.09			93.0	0.88	32.35				0.80	25.88	13.97				
	NO.4 ENGINE RM. FAN (TWO SPEED,REVERSIBLE)	40.50			90.0	0.87	45.00	0.80	36.00	20.40	0.80	36.00	20.40	0.80	36.00	20.40	
	NO.2 SERVICE AIR COMP. CONTROL CABINET	78.30			90.0	0.87	87.00	0.40	34.80	19.72	0.40	34.80	19.72				
	CHARGING & DISCHARGING PANEL	2.76			92.0	0.87	3.00				0.40	1.20	0.68	0.40	1.20	0.68	
	411D EMERGENCY POWER DIST. PANEL							81.20	46.02						15.06	8.54	
	412D EMERGENCY POWER DIST. PANEL							18.10	10.26						0.00	0.00	
	NO.2 STARTING AIR COMP. CONTROL CABINET	36.00			90.0	0.87	40.00				0.40	16.00	9.07				
	BREATHING AIR COMPRESSOR	3.60			90.0	0.87	4.00				0.60	2.40	1.36				
	NO.1 UPS FOR MAIN SWITCHBOARD	9.00			90.0	0.87	10.00	0.40	4.00	2.27	0.40	4.00	2.27	0.40	4.00	2.27	
	NO.2 UPS FOR MAIN SWITCHBOARD	9.00			90.0	0.87	10.00	0.40	4.00	2.27	0.40	4.00	2.27	0.40	4.00	2.27	
	NO.1 UPS FOR BARGE	27.00			90.0	0.86	30.00				0.50	15.00	8.90	0.50	15.00	8.90	
	NO.2 UPS FOR BARGE	27.00			90.0	0.86	30.00				0.50	15.00	8.90	0.50	15.00	8.90	
	NO.1 UPS FOR ICSS	27.00			90.0	0.86	30.00				0.50	15.00	8.90	0.50	15.00	8.90	
	NO.2 UPS FOR ICSS	27.00			90.0	0.86	30.00				0.50	15.00	8.90	0.50	15.00	8.90	
	SAFETY ROOM UPS	2.70			90.0	0.86	3.00				0.50	1.50	0.89	0.50	1.50	0.89	
	FAN (REVERSIBLE) FOR CCIOR/ECR/MSB RM./TRANS. RM./VFD RM./HPU/AIR COMP. RM.	11.43			90.0	0.87	12.70	0.40	5.08	2.88	0.80	10.16	5.76				
	Total load Switchboard								258.51	148.05		249.19	142.63		180.69	105.65	

Panel	LV EM 220V SWITCHBOARD 872EN001	Abs'd. power	Feeder	Motor/ Equipm	Eff	Pf	Cons'd power	NORMAL OPERATION			EMERGENCY			BLACKOUT RECOVERY			Remark
			Rating Current	Rating				Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	
No.	EM'CY GENRATOR RM.	(kW)	(A)	(kVA)	(%)		(kW)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	
Loc.																	
A	INCOMER A FROM TRANSFORMER			75.00													
A	NO.1 EM'CY LIGHTING POWER DISTR. BOX	2.08			95.0	0.86	2.19	0.80	1.75	1.06	0.80	1.75	1.06	0.80	1.75	1.06	
A	NO.2 EM'CY LIGHTING POWER DISTR. BOX	4.97			95.0	0.86	5.23	0.80	4.19	2.54	0.80	4.19	2.54	0.80	4.19	2.54	
A	NO.3 EM'CY LIGHTING POWER DISTR. BOX	6.10			95.0	0.86	6.42	0.80	5.14	3.12	0.80	5.14	3.12	0.80	5.14	3.12	
A	NO.4 EM'CY LIGHTING POWER DISTR. BOX	3.50			95.0	0.86	3.68	0.80	2.95	1.79	0.80	2.95	1.79	0.80	2.95	1.79	
A	NO.5 EM'CY LIGHTING POWER DISTR. BOX	6.37			95.0	0.86	6.71	0.80	5.36	3.25	0.80	5.36	3.25	0.80	5.36	3.25	
A	220V NAVIGATION POWER DISTR. BOX	7.20			90.0	0.87	8.00				0.80	6.40	3.63				
A	CO2 RELEASE RELAY BOX	0.48			95.0	0.86	0.51				0.40	0.20	0.12				
A	ELE.HYDRAULIC VALVE REMOTE CONTROL PANEL	1.80			90.0	0.87	2.0				0.40	0.80	0.45	0.40	0.80	0.45	
A	ADDRESSABLE FIRE DETECTION PANEL	0.95			95.0	0.86	1.0				1.00	1.00	0.61				
A	E/R ALARM COLUMN RELAY BOX	0.95			95.0	0.86	1.0				0.80	0.80	0.49	0.80	0.80	0.49	
A	RADIO SYSTEM UPS POWER UNIT	0.29			97.0	0.87	0.3				1.00	0.30	0.17				
A	LOCAL WATER MIST CONTROL CABINET	0.48			95.0	0.86	0.5				1.00	0.51	0.30				
A	FIRE DAMPER CONTROL PANEL	0.45			90.0	0.87	0.5				0.50	0.25	0.14				
A	PNEUMATIC REMOTE VALVES CONTROL PANEL	0.45			90.0	0.87	0.5				0.40	0.20	0.11	0.40	0.20	0.11	
A	EM. GENE. BATTERY CHARGER	0.45			90.0	0.92	0.5				1.00	0.50	0.21				
A	EM. GENERATOR CONTROL PANEL	3.60			90.0	0.92	4.0				1.00	4.00	1.70				
								kVA	kW	kVAr	kVA	kW	kVAr	kVA	kW	kVAr	
	Transformer A loading							22.67	19.39	11.76	39.59	34.34	19.69	24.76	21.19	12.81	
	Transformer B loading							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Transformer A or B loading							45.3	38.8	23.5	79.2	68.7	39.4	49.5	42.4	25.6	
	Transformer A loading factor							30.2%			52.8%			33.0%			
	Transformer B loading factor							0.0%			0.0%			0.0%			
	Transformer A or B loading factor							30.2%			52.8%			33.0%			

AS BUILT

ELECTRICAL LOAD CALCULATION

S188-EP-H-ELE-CAL-06000

REV

SHEET: 10

FINAL

TOTAL: 17

MCC STBD		Motor						Idling with cargo			Regas operation at maximum sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate (One cargo tank Maintenance)			Remark
Panel	NO.1 MCC	Abs'd.	Equipm	Eff	Pf	Cons'd	Util.&	Cons'd	Cons'd	Util.&	Cons'd	Cons'd	Util.&	Cons'd	Cons'd	Util.&	Cons'd	Cons'd		
No.	873EN001	power	Rating			power	Simult.	power	power	Simult.	power	power	Simult.	power	power	Simult.	power	power		
Loc.	PUMP ROOM FR.15P	(kW)	(kW)	(%)		(kW)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)		
	INCOMER FROM BARGE SWBD BUS A																			
	NO.1 FIRE FIGHTING PUMP	30.09	43.0	93.0	0.88	32.4	0.40	12.94	6.99	0.40	12.94	6.99	0.40	12.94	6.99	0.40	12.94	6.99		
	NO.1 BALLAST PUMP	47.00	52.0	93.5	0.88	50.3	0.60	30.16	16.28	0.60	30.16	16.28	0.60	30.16	16.28	0.60	30.16	16.28		
	NO.1 BILGE PUMP	28.53	35.0	93.0	0.85	30.7	0.40	12.27	7.60	0.40	12.27	7.60	0.40	12.27	7.60	0.40	12.27	7.60		
	NO.1 FUEL OIL TRANSFER PUMP	7.27	8.6	86.8	0.87	8.4	0.50	4.19	2.37	0.50	4.19	2.37	0.50	4.19	2.37	0.50	4.19	2.37		
	LUBE OIL TRANSFER PUMP	2.16	2.5	81.5	0.85	2.7	0.40	1.06	0.66	0.40	1.06	0.66	0.40	1.06	0.66	0.40	1.06	0.66		
	HYD TRANSFER PUMP	0.9	1.3	83.3	0.82	1.1	0.40	0.43	0.30	0.40	0.43	0.30	0.40	0.43	0.30	0.40	0.43	0.30		
	SEWAGE TRANSFER PUMP	4.22	6.4	88.5	0.85	4.8	0.60	2.86	1.77	0.60	2.86	1.77	0.60	2.86	1.77	0.60	2.86	1.77		
	Total Load MCC							63.91	35.97		63.91	35.97		63.91	35.97		63.91	35.97		

ELECTRICAL LOAD CALCULATION

S188-EP-H-ELE-CAL-06000

REV


SHEET: 11


FINAL


TOTAL: 17

MCC STBD		Motor			Idling with cargo			Regas operation at maximum sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate (One cargo tank Maintenance)			Remark	
Panel	NO.3 MCC	Abs'd. power	Equipm Rating	Eff	Pf	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.		Cons'd power
No.	873EN003	(kW)	(kW)	(%)		(kW)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)
Loc.	MAIN SWITCHBOARD ROOM	(kW)	(kW)	(%)		(kW)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)
	INCOMER FROM BARGE SWBD BUS A																	
	EXHAUST FAN FOR CO2 ROOM	0.77	0.86	90.0	0.87	0.86	0.60	0.51	0.29	0.40	0.34	0.19	0.40	0.34	0.19	0.40	0.34	0.19
	EXHAUST FAN FOR CCR/INSTR.RM	0.77	0.86	90.0	0.87	0.86	0.40	0.34	0.19	0.60	0.51	0.29	0.60	0.51	0.29	0.60	0.51	0.29
	SUPPLY FOR BACKUP/FIRE CONTROL/SAFETY/EMERGENCY RESPONSE C.R. RM	0.57	0.63	90.0	0.87	0.63	0.60	0.38	0.22	0.60	0.38	0.22	0.60	0.38	0.22	0.60	0.38	0.22
	EXHAUST FAN FOR CITADEL BATTERY ROOM	0.77	0.86	90.0	0.87	0.86	0.80	0.68	0.39	0.40	0.34	0.19	0.40	0.34	0.19	0.40	0.34	0.19
	SUPPLY FAN FOR CHARGING&DISCHARGING ROOM	0.57	0.63	90.0	0.87	0.63	0.80	0.51	0.29	0.80	0.51	0.29	0.80	0.51	0.29	0.80	0.51	0.29
	SUPPLY FAN FOR BOTTOM PIPING TRUNK.	7.74	8.60	90.0	0.87	8.60	0.80	6.88	3.90	0.80	6.88	3.90	0.80	6.88	3.90	0.80	6.88	3.90
	EXHAUST FAN FOR 2ND DECK PIPING TRUNK.(PORT.)	4.14	4.60	90.0	0.87	4.60	0.80	3.68	2.09	0.80	3.68	2.09	0.80	3.68	2.09	0.80	3.68	2.09
	SUPPLY FAN FOR 2ND DECK PIPING TRUNK.(PORT.)	3.10	3.45	90.0	0.87	3.44	0.80	2.76	1.56	0.80	2.76	1.56	0.80	2.76	1.56	0.80	2.76	1.56
	EXHAUST FAN FOR HPU/TRANSFORMER RM.	0.77	0.86	90.0	0.87	0.86	0.80	0.68	0.39	0.80	0.68	0.39	0.80	0.68	0.39	0.80	0.68	0.39
	EXHAUST FAN FOR AHU ROOM	0.57	0.63	90.0	0.87	0.63	0.60	0.38	0.22	0.60	0.38	0.22	0.60	0.38	0.22	0.60	0.38	0.22
	EXHAUST FAN FOR TOILET(PORT.)	1.14	1.27	90.0	0.87	1.27	0.80	1.01	0.57	0.80	1.01	0.57	0.80	1.01	0.57	0.80	1.01	0.57
	EXHAUSTL FAN FOR BATTERY ROOM	0.77	0.86	90.0	0.87	0.86	0.80	0.68	0.39	0.80	0.68	0.39	0.80	0.68	0.39	0.80	0.68	0.39
	Total Load MCC							18.50	10.5		18.16	10.29		18.16	10.29		18.16	10.29



 AS BUILT <small>Wison Offshore & Marine Ltd</small>		ELECTRICAL LOAD CALCULATION								S188-EP-H-ELE-CAL-06000						REV	SHEET:	12	
																FINAL	TOTAL:	17	
MCC STBD		Motor		Eff	Pf	Cons'd power (kW)	Idling with cargo			Regas operation at maximum sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate (One cargo tank Maintenance)			Remark
Panel	NO.5 MCC	Abs'd. power (kW)	Equipm Rating (kW)				Util.& Simult. coeff.	Cons'd power (kW)	Cons'd power (kVAr)	Util.& Simult. coeff.	Cons'd power (kW)	Cons'd power (kVAr)	Util.& Simult. coeff.	Cons'd power (kW)	Cons'd power (kVAr)	Util.& Simult. coeff.	Cons'd power (kW)	Cons'd power (kVAr)	
No.	873EN005																		
Loc.	MAIN SWITCHBOARD ROOM																		
	INCOMER FROM BARGE SWBD BUS A																		
	SUPPLY FAN FOR MAIN DECK AIR LOCK	0.77	0.86	90.0	0.87	0.86	0.80	0.68	0.39	0.80	0.68	0.39	0.80	0.68	0.39	0.80	0.68	0.39	
	SUPPLY FAN FOR COOLING WATER PUMP ROOM	11.43	12.70	90.0	0.87	12.70	0.80	10.16	5.76	0.80	10.16	5.76	0.80	10.16	5.76	0.80	10.16	5.76	
	EXHAUST FAN FOR GVU NO.3	1.08	1.20	90.0	0.87	1.20	0.80	0.96	0.54	0.80	0.96	0.54	0.80	0.96	0.54	0.80	0.96	0.54	
	EXHAUST FAN FOR GVU NO.4	1.08	1.20	90.0	0.87	1.20	0.80	0.96	0.54	0.80	0.96	0.54	0.80	0.96	0.54	0.80	0.96	0.54	
	EXHAUST FAN FOR PURIFIER RM. /AIR COMPRESSOR RM.	7.74	8.60	90.0	0.87	8.60	0.90	7.74	4.39	0.90	7.74	4.39	0.90	7.74	4.39	0.90	7.74	4.39	
	EXHAUST FAN FOR WORKSHOP WELDING TABLE	1.14	1.27	90.0	0.87	1.27	0.80	1.0	0.6	0.80	1.0	0.6	0.80	1.0	0.6	0.80	1.0	0.6	
	SUPPLY FAN FOR DECK WORKSHOP	7.2	8.00	90.0	0.87	8.00	0.80	6.4	3.6	0.80	6.4	3.6	0.80	6.4	3.6	0.80	6.4	3.6	
	Total Load MCC							27.92	15.82		27.92	15.82		27.92	15.82		27.92	15.82	

 AS BUILT		ELECTRICAL LOAD CALCULATION								S188-EP-H-ELE-CAL-06000						REV	SHEET:	13
																FINAL	TOTAL:	17
MCC PORT		Motor				Idling with cargo			Regas operation at maximum sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate (One cargo tank Maintenance)			Remark
Panel	NO.2 MCC	Abs'd. power	Equipm Rating	Eff (%)	Pf	Cons'd power	Util. & Simult. coeff.	Cons'd power	Cons'd power	Util. & Simult. coeff.	Cons'd power	Cons'd power	Util. & Simult. coeff.	Cons'd power	Cons'd power	Util. & Simult. coeff.	Cons'd power	
No.	873EN002	(kW)	(kW)	(%)		(kW)		(kW)	(kVAr)		(kW)	(kVAr)		(kW)	(kVAr)		(kW)	(kVAr)
Loc.	PUMP ROOM FR.11P	(kW)	(kW)	(%)		(kW)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)
	INCOMER FROM 440 LV SWBD BUS B																	
	FRESH WATER TRANSFER PUMP	2.07	4.60	87.5	0.88	2.4	0.80	1.89	1.0	0.80	1.89	1.0	0.80	1.89	1.0	0.80	1.89	1.0
	CLEAN LEAK OIL TRANSFER PUMP	2.16	2.50	81.5	0.85	2.7	0.40	1.06	0.7	0.40	1.06	0.7	0.40	1.06	0.7	0.40	1.06	0.7
	NO.2 FUEL OIL TRANSFER PUMP	7.27	8.60	86.8	0.87	8.4												
	NO.2 FIRE FIGHTING PUMP	30.09	43.0	93.0	0.88	32.4	0.40	12.9	7.0	0.40	12.9	7.0	0.40	12.9	7.0	0.40	12.9	7.0
	SLUDGE PUMP	1.60	2.50	79.9	0.83	2.0	0.40	0.80	0.5	0.40	0.80	0.5	0.40	0.80	0.5	0.40	0.80	0.5
	NO.2 BILGE PUMP	28.53	35.00	93.0	0.85	30.7	0.40	12.27	7.6	0.40	12.27	7.6	0.40	12.27	7.6	0.40	12.27	7.6
	NO.2 BALLAST PUMP	47.00	52.00	93.5	0.88	50.3	0.60	30.16	16.3	0.60	30.16	16.3	0.60	30.16	16.3	0.60	30.16	16.3
	BILGE STRIPPING PUMP	3.65	4.60	87.5	0.88	4.2	0.60	2.50	1.4	0.60	2.50	1.4	0.60	2.50	1.4	0.60	2.50	1.4
	NO.3 BALLAST PUMP	47.00	52.00	93.5	0.88	50.3												
	Total Load MCC							61.63	34.44		61.63	34.44		61.63	34.44		61.63	34.44

 <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; display: inline-block; font-weight: bold; color: red;">AS BUILT</div>		ELECTRICAL LOAD CALCULATION								S188-EP-H-ELE-CAL-06000						REV	SHEET:	14	
																FINAL	TOTAL:	17	
Panel	MCC PORT NO,4 MCC	Motor		Eff	Pf	Cons'd	Idling with cargo			Regas operation at maximum sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate (One cargo tank Maintenance)			Remark
		Abs'd. power	Equipm Rating				Util. & Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util. & Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util. & Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util. & Simult.	Cons'd power	Cons'd power	
No.	873EN005	(kW)	(kW)	(%)		(kW)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	
Loc.	MAIN SWITCHBOARD ROOM	(kW)	(kW)	(%)		(kW)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	
	INCOMER FROM 440 LV SWBD BUS B																		
	EXHAUST FAN FOR HVAC ROOM	1.14	1.27	90.0	0.87	1.27	0.80	1.01	0.57	0.80	1.01	0.57	0.80	1.01	0.57	0.80	1.01	0.57	
	EXHAUST FAN FOR COOLING WATER PUMP ROOM	11.43	12.70	90.0	0.87	12.70	0.80	10.16	5.76	0.80	10.16	5.76	0.80	10.16	5.76	0.80	10.16	5.76	
	EXHAUST FAN FOR INERT GAS /N2 GENERATOR RM.	5.70	6.33	90.0	0.87	6.33	0.80	5.07	2.87	0.80	5.07	2.87	0.80	5.07	2.87	0.80	5.07	2.87	
	EXHAUST FAN FOR 2ND DECK PIPING TRUNK.(STBD.)	4.14	4.60	90.0	0.87	4.60	0.80	3.68	2.09	0.80	3.68	2.09	0.80	3.68	2.09	0.80	3.68	2.09	
	SUPPLY FAN FOR 2ND DECK PIPING TRUNK.(STBD.)	3.10	3.45	90.0	0.87	3.44	0.80	2.76	1.56	0.80	2.76	1.56	0.80	2.76	1.56	0.80	2.76	1.56	
	EXHAUST FAN FOR BOTTOM PIPING TRUNK.	5.70	6.33	90.0	0.87	6.33	0.80	5.07	2.87	0.80	5.07	2.87	0.80	5.07	2.87	0.80	5.07	2.87	
	EXHAUST FAN FOR Gvu NO.1	1.08	1.20	90.0	0.87	1.20	0.80	0.96	0.54	0.80	0.96	0.54	0.80	0.96	0.54	0.80	0.96	0.54	
	EXHAUST FAN FOR Gvu NO.2	1.08	1.20	90.0	0.87	1.20	0.80	0.96	0.54	0.80	0.96	0.54	0.80	0.96	0.54	0.80	0.96	0.54	
	EXHAUST FAN FOR TOILET(STBD.)	1.56	1.73	90.0	0.87	1.73	0.80	1.39	0.79	0.80	1.39	0.79	0.80	1.39	0.79	0.80	1.39	0.79	
	EXHAUST FAN FOR ENGINE RM./WORKSHOP/STORE/F.C. RM./SWBD RM./CCIOR	3.10	3.45	90.0	0.87	3.44	0.60	2.07	1.17	0.60	2.07	1.17	0.60	2.07	1.17	0.60	2.07	1.17	
	SUPPLY FAN FOR DRY POWER STORE RM./INERT GAS/ N2 GENERATOR RM.	5.70	6.33	90.0	0.87	6.33	0.60	3.80	2.15	0.60	3.80	2.15	0.60	3.80	2.15	0.60	3.80	2.15	
	EXHAUST FAN FOR WORKSHOP WORKBENCH	0.57	0.63	90.0	0.87	0.63	0.80	0.51	0.29	0.80	0.51	0.29	0.80	0.51	0.29	0.80	0.51	0.29	
	Total Load MCC							37.42	21.21		37.42	21.21		37.42	21.21		37.42	21.21	

WISON Wilson Offshore & Marine Ltd		ELECTRICAL LOAD CALCULATION								S188-EP-H-ELE-CAL-06000						REV	SHEET:	16		
		AS BUILT																FINAL	TOTAL:	17
				Motor		Idling with cargo			Regas operation at maximum sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate with STS			Regas operation at normal sendout rate (One cargo tank Maintenance)			Remark		
Panel	GALLEY POWER DIST. PANEL	Abs'd.	Equipm	Eff	Pf	Cons'd	Util.&	Cons'd	Cons'd	Util.&	Cons'd	Cons'd	Util.&	Cons'd	Cons'd	Util.&	Cons'd		Cons'd	
No.	874EN004	power	Rating			power	Simult.	power	power	Simult.	power	power	Simult.	power	power	Simult.	power		power	
Loc.	MESS ROOM	(kW)	(kVA)	(%)		(kW)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)		(kVAr)	
	INCOMER FROM GALLEY TRANSFORMER ON 440 LV SWBD BUS B		120.00																	
	EL.COOKING RANGE	22.05		90.0	0.87	24.50	0.20	4.90	2.78	0.20	4.90	2.78	0.20	4.90	2.78	0.20	4.90	2.78		
	ELECTRIC BANKING OVEN	14.85		90.0	0.87	16.50	0.20	3.30	1.87	0.20	3.30	1.87	0.20	3.30	1.87	0.20	3.30	1.87		
	DEEP FAT FRYER	13.50		90.0	0.87	15.00	0.20	3.00	1.70	0.20	3.00	1.70	0.20	3.00	1.70	0.20	3.00	1.70		
	SOUP BOILER	13.50		90.0	0.87	15.00	0.20	3.00	1.70	0.20	3.00	1.70	0.20	3.00	1.70	0.20	3.00	1.70		
	DISH WASHER	4.71		90.0	0.87	5.23	0.20	1.05	0.59	0.20	1.05	0.59	0.20	1.05	0.59	0.20	1.05	0.59		
	WASTE DISPOSER	0.68		90.0	0.87	0.75	0.20	0.15	0.09	0.20	0.15	0.09	0.20	0.15	0.09	0.20	0.15	0.09		
	AXIAL FLOW FAN (SUPPLY) FOR GALLEY	0.77		90.0	0.87	0.86	0.60	0.52	0.29	0.50	0.43	0.24	0.50	0.43	0.24	0.50	0.43	0.24		
	AXIAL FLOW FAN (EXHAUST) FOR GALLEY	2.28		90.0	0.87	2.53	0.60	1.52	0.86	0.50	1.27	0.72	0.50	1.27	0.72	0.50	1.27	0.72		
	AIR CONDITIONER FOR GALLEY	12.47		90.0	0.87	13.85	0.60	8.31	4.71	0.60	8.31	4.71	0.60	8.31	4.71	0.60	8.31	4.71		
	TUMBLE DRYER	2.52		90.0	0.87	2.80	0.20	0.56	0.32	0.20	0.56	0.32	0.20	0.56	0.32	0.20	0.56	0.32		
	TUMBLE DRYER	2.52		90.0	0.87	2.80	0.20	0.56	0.32	0.20	0.56	0.32	0.20	0.56	0.32	0.20	0.56	0.32		
	WASHER EXTRACTOR	2.88		90.0	0.87	3.20	0.20	0.64	0.36	0.20	0.64	0.36	0.20	0.64	0.36	0.20	0.64	0.36		
	WASHER EXTRACTOR	2.88		90.0	0.87	3.20	0.20	0.64	0.36	0.20	0.64	0.36	0.20	0.64	0.36	0.20	0.64	0.36		
	POTATO PEELING MACHINE	0.33		90.0	0.87	0.37	0.20	0.07	0.04	0.20	0.07	0.04	0.20	0.07	0.04	0.20	0.07	0.04		
	SLICING MACHINE	0.12		90.0	0.87	0.14	0.20	0.03	0.02	0.20	0.03	0.02	0.20	0.03	0.02	0.20	0.03	0.02		
	FREEZER	0.90		90.0	0.87	1.00	0.20	0.20	0.11	0.20	0.20	0.11	0.20	0.20	0.11	0.20	0.20	0.11		
	RICE COOKER	2.70		90.0	0.87	3.00	0.20	0.60	0.34	0.20	0.60	0.34	0.20	0.60	0.34	0.20	0.60	0.34		
	MIXING MACHINE	1.32		90.0	0.87	1.47	0.20	0.29	0.17	0.20	0.29	0.17	0.20	0.29	0.17	0.20	0.29	0.17		
	UPRIGHT CHILLER	0.45		90.0	0.87	0.50	0.40	0.20	0.11	0.40	0.20	0.11	0.40	0.20	0.11	0.40	0.20	0.11		
	UPRIGHT DISPLAY CHILLER	0.26		90.0	0.87	0.29	0.40	0.12	0.07	0.40	0.12	0.07	0.40	0.12	0.07	0.40	0.12	0.07		
	COFFEE MACHINE	2.03		90.0	0.87	2.25	0.20	0.45	0.26	0.20	0.45	0.26	0.20	0.45	0.26	0.20	0.45	0.26		
	MICROWAVE OVEN	0.81		90.0	0.87	0.90	0.20	0.18	0.10	0.20	0.18	0.10	0.20	0.18	0.10	0.20	0.18	0.10		
	DRINKING WATER FOUNTAIN	0.18		90.0	0.87	0.20	0.20	0.04	0.02	0.20	0.04	0.02	0.20	0.04	0.02	0.20	0.04	0.02		
	Total Load							30.32	17.18		29.98	16.99		29.98	16.99		29.98	16.99		

AS BUILT

ELECTRICAL POWER LOAD BALANCE

S188-EP-H-ELE-CAL-06000

REV
FINAL

SHEET:
TOTAL:

17
17

Panel	411D EMERG. POWER DIST. PANEL	Abs'd. power	Feeder max. o/l rating	Motor / Equipm Rating	Eff	Pf	Cons'd power	NORMAL OPERATION			EMERGENCY			BLACKOUT RECOVERY			Remark
								Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	
								coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	
Loc.	ENGINE ROOM FR.33S	(kW)	(A)	(kW)	(%)		(kW)										
	INCOMER FROM 440V EMERGENCY SWITCHBOARD																
	NO.1 MAIN POWER GENSET FUEL OIL CIRCULATION PUMP	2.25			90.0	0.87	2.50	1.00	2.50	1.42				1.00	2.50	1.42	
	NO.1 MAIN POWER GENERATOR ENGINE TURNING GEAR STARTER	2.34			90.0	0.87	2.60	1.00	2.60	1.47							
	NO.2 MAIN POWER GENSET FUEL OIL CIRCULATION PUMP	2.25			90.0	0.87	2.50	1.00	2.50	1.42							
	NO.2 MAIN POWER GENERATOR ENGINE TURNING GEAR STARTER	2.34			90.0	0.87	2.60	1.00	2.60	1.47							
	NO.1 MAIN POWER GENERATOR ENGINE EXH.GAS VENT. FAN & PRELUBE PUMP STARTER	11.70			90.0	0.87	13.00	1.00	13.00	7.37				1.00	12.56	7.12	
	NO.2 MAIN POWER GENERATOR ENGINE EXH.GAS VENT. FAN & PRELUBE PUMP STARTER	11.70			90.0	0.87	13.00	1.00	13.00	7.37							
	COOLING WATER PREHEATER	40.50			90.0	0.87	45.00	1.00	45.00	25.50							
	Total Load								81.20	46.02			0.00	0.00		15.06	8.54

Panel	412D EMERG. POWER DIST. PANEL	Abs'd. power	Feeder max. o/l rating	Motor / Equipm Rating	Eff	Pf	Cons'd power	NORMAL OPERATION			EMERGENCY			BLACKOUT RECOVERY			Remark
								Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	Util.& Simult.	Cons'd power	Cons'd power	
								coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	coeff.	(kW)	(kVAr)	
Loc.	ENGINE ROOM FR.33P	(kW)	(A)	(kW)	(%)		(kW)										
	INCOMER FROM 440V EMERGENCY SWITCHBOARD																
	NO.3 MAIN POWER GENSET FUEL OIL CIRCULATION PUMP	2.25			90.0	0.87	2.50	1.00	2.50	1.42							
	NO.3 MAIN POWER GENERATOR ENGINE TURNING GEAR STARTER	2.34			90.0	0.87	2.60	1.00	2.60	1.47							
	NO.4 MAIN POWER GENSET FUEL OIL CIRCULATION PUMP	2.25			90.0	0.87	2.50										
	NO.4 MAIN POWER GENERATOR ENGINE TURNING GEAR STARTER	2.34			90.0	0.87	2.60										
	NO.3 MAIN POWER GENERATOR ENGINE EXH.GAS VENT. FAN & PRELUBE PUMP STARTER	11.70			90.0	0.87	13.00	1.00	13.00	7.37							
	NO.4 MAIN POWER GENERATOR ENGINE EXH.GAS VENT. FAN & PRELUBE PUMP STARTER	11.70			90.0	0.87	13.00										
	Total Load								18.10	10.26			0.00	0.00		0.00	0.00



PLAN HISTORY

Rev.	Date	Reason for Issue	Prepared by	Checked by	Approved by
-	July.08,2011	Prepared by Electric System Design 1	E.S. Roh	H.M. Ha	Y.S. Choi
A	Jun.15, 2012	Revised according to design progress.	E.S. Roh	Y.S. Choi	H.D.Yoon

*NOTE : This calculation might be changed during detail design stage according to actual electric capacity of each consumer

* List of Reference Drawings	
Drawing No.	Drawing Title
EB00210	ELECTRIC PRINCIPLE CABLE DIAGRAM
EF10120	CABLE DIAGRAM FOR POWER SYSTEM

Registration; MARSHALL ISLANDS

(112)sheets with a cover

2031	9633991
Hull No	IMO No

This document is the property of **SAMSUNG HEAVY IND. CO., LTD.** and must in no case wholly or partially be copied, shown or given to the third party without SAMSUNG's consent.

Department; Electric System Design 1	Ship Type; 170,000m³ LNG FSRU	Class. ; DNV	
Hull No. ; 2031	Ship Name ; GOLAR IGLOO		
Approved by ; <u>H. D.Yoon</u> Checked by ; <u>Y. S. Choi</u> Prepared by ; <u>E.S. Roh (T.8783)</u>	Document Title ; ELECTRIC LOAD ANALYSIS		
Buyer's Document No. ;			
SAMSUNG HEAVY IND. CO., LTD. GEOJE SHIPYARD, KOREA	Builder's Document No. ; EB00110		Rev. No. ; A
	Scale ; NONE	Unit ; NONE	Consolidated No. ; EY-1



ELECTRIC LOAD ANALYSIS

NO.

PREP BY

DATE

APPROVED

.STANDARD

HULL NO. : 2031

ISSUE

PAGE
02

**** C O N T E N T ****

1. CONTENT ----- PAGE 2

2. LOAD CONDITION ----- PAGE 3

3. DEFINITION OF TERMS ----- PAGE 4

4. REVIEW OF ESTIMATED LOAD CONDITION ----- PAGE 5

5. CALCULATION SUMMARY OF BOG BURNING MODE ----- PAGE 6

- SUMMARY OF ELECTRIC LOAD
- SUMMARY OF ELECTRIC LOAD (AFTER PREFERENTIAL TRIP)
- ELECTRIC LOAD OF EACH EQUIPMENT

6. CALCULATION SUMMARY OF HFO BURNING MODE ----- PAGE 24

- SUMMARY OF ELECTRIC LOAD
- ELECTRIC LOAD OF EACH EQUIPMENT

7. CALCULATION SUMMARY OF BOG & HFO BURNING MODE ----- PAGE 42

- SUMMARY OF ELECTRIC LOAD
- ELECTRIC LOAD OF EACH EQUIPMENT

8. CALCULATION SUMMARY OF EMERGENCY ELECTRIC LOAD ----- PAGE 60

- ELECTRIC LOAD OF EACH EQUIPMENT

9. CALCULATION SUMMARY OF HV MAIN TRANSFORMER LOAD ----- PAGE 63

- SUMMARY OF ELECTRIC LOAD
- ELECTRIC LOAD OF EACH EQUIPMENT

10. CALCULATION SUMMARY OF HV CARGO TRANSFORMER LOAD ----- PAGE 79

- SUMMARY OF ELECTRIC LOAD
- ELECTRIC LOAD OF EACH EQUIPMENT



ELECTRIC LOAD ANALYSIS
GENERAL AND MAJOR NOTES

NO.

PREP BY

DATE

APPROVED

STANDARD

HULL NO. : 2031

ISSUE

PAGE
03

1. PARTICULARS

AA. Propulsion Plant & Engine Room Equipment

1. Propulsion Plant : Electric Propulsion Motor : 10,950 KW X 2 Set
2. Generating Plant : D/G : 11,000 KW X 3 Sets,
D/G : 5,500 KW X 1 Set
E/G : 850 kW X 1 Set
3. Cooling System : Main Cooling Sea Water Pump X 3 Sets
Central Cooling Fresh Water Pump X 3 Sets
4. Aux. Boiler Plant : 5.0 Ton/Hour X 1 Set
5. Gas Combustion Plant : 5.1 Ton/Hour X 1 Set

BB. Cargo System Equipment

1. Cargo Pump Prime Mover : Electric Motor x 8 Sets
2. Ballast Pump Prime Mover : Electric Motor X 3 Sets
3. Inert Gas Plant : Installed

CC. Deck Machinery : Electric motor driven hydro power pack

DD. Air Cond. Unit : Two (2) air cond. compressors are working for normal conditions.

EE. Other Equipment : SHI standard based on experience is applied.

2. LOAD CONDITIONS

AA. Sea Going : This is the navigation condition of normal service speed corresponding to maximum propulsion shaft power of 24,980 kW.

BB. Maneuovring : This is the condition when the vessel departs from port or approaches to port as well as sails at slow speed. The power consumption of winch or windlass is included.

CC. Cargo Handling : This is the condition when the cargo is unloaded or loaded. Cargo pumps and ballast pumps are in service.

Note : This electric load analysis shows the power consumption in summer with fuel gas burning(100%) or fuel oil burning(100%) condition of generator engines.



ELECTRIC LOAD ANALYSIS
GENERAL AND MAJOR NOTES

NO.

PREP BY

DATE

APPROVED

STANDARD

HULL NO. : 2031

ISSUE

PAGE
04

3. DEFINITION OF TERMS

- Q'ty : Number of electric motor or electric equipment which are installed onboard.
- Output : Nominal output of electric motor or electric equipment (Kw)
- Input : Nominal input of electric motor or electric equipment (Kw)
input is obtained from :

$$\text{Input} = \frac{\text{output}}{\eta} \quad \eta : \text{Efficiency of nominal output of electric motor or el. equipment}$$

Sometimes estimated value is adopted base on yard's experience.

- KN : Number of operating motor or electric equipment in a given ship's operating condition.
- KL : Load factor of each equipment.

$$KL = \frac{\text{Actual Power Consumption (CL or IL)}}{\text{Nominal Input (CN)}}$$

- CL : Continuous electric load for given conditions.
- IL : Intermittent electric load for given conditions.
- IL Manual : Manual starting intermittent load.
- Auto : Automatic starting intermittent load.
- Pcon : Summation of continuous load.
- Pint : Summation of intermittent load.
- Pm max. : Max. manual intermittent load for given condition.
- Pa max. : Max. auto intermittent load for given condition.
- Pint - (∑(Pm)+Pa.max) : Calculation formula for summation of automatic starting intermittent load except for Pa. max.
- DF (Diversity Factor) : Based on statistical data which is generally conceived and yard experience, '3' is applied.
- Equivalent continuous : Converted continuous load by diversity factor from auto starting intermitted load.

$$\text{Equivalent Continuous} = \frac{\text{Pint} - (\sum(Pm) + Pa.max)}{DF}$$



ELECTRIC LOAD ANALYSIS
GENERAL AND MAJOR NOTES

NO.

PREP BY

DATE

APPROVED

STANDARD

HULL NO. : 2031

ISSUE

PAGE
05

- Pave : Estimated average electric load which is from summation of continuous load and equivalent continuous load.

$$Pave = Pcon + \frac{Pint - (\sum(Pm) + Pa.max)}{DF}$$

- Ppeak : Estimated peak load when maximum auto intermittent load and maximum manual intermittent load get into service for given condition.

$$Ppeak = Pave + Pa max + Pm max$$

4. REVIEW OF "ESTIMATED LOAD CONDITION"

- AA. All the value are obtained from estimated calculation based on yard's experience information.
- BB. The number of equipment, the capacity of some equipment and the concerned figures somewhat variable possibility.
- CC. So, the ship is required to have the will to operate the various system/ equipment reasonably with the given power plant according to the necessity which would be variable case by case.

Golar/DNV

5. CALCULATION SUMMARY OF BOG BURNING MODE

PROJECT : HN2031s GOLAR 170,000M3 DF-Electric LNG FSRU

PAGE: 06

			Sea Going	Maneuovring	Re-Gas Operation	Cargo Loading	Port Idling *1)
Electric Load (Pave)	KW		30,249.1	7,964.6	20,611.4	4,019.5	1,822.9
Generators in Service	11,000 kw	Set	3	2	2	1	
	5,500 kw	Set	1				1
Total Power in Service	KW		38,530	22,000	22,000	11,000	5,500
Generator Load Factor	%		78.5%	36.2%	93.7%	36.5%	33.1%
Cargo Machinery Operating Condition	1-N2 Generator 1-Low Duty Comp. 1-Gas Combustion Unit			1-N2 Generator 8-Cargo Pump 2-Ballast Pump 6-LNG Booster Pump 3-Sea Water Lift Pump		1-N2 Generator 2-High Duty Comp. 2-Ballast Pump	1-N2 Generator

NOTE

1) In case of Port Idling mode, the following loads (2197 KW) will be deducted from the cargo loading condition.

- 2 x High Duty Compressor 1,539 kW
- 2 x Ballast Pump 658 kW

SUMMARY OF ELECTRIC LOAD

BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 07

ID	CONSUMER GROUP	NORMAL SEA GOING		MANEUOVRING		RE-GAS OPERATION		CARGO LOADING		REM.
		CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	
AA	MAIN PROPULSION/AUX.	28031.4	0.0	5802.1	0.0	10.1	0.0	10.1	0.0	
BB	ENGINE ROOM AUXILIARIES	460.8	285.2	447.2	263.7	204.0	229.7	188.4	229.7	
CC	BOILER PLANT	24.5	0.0	19.0	0.0	51.4	0.0	51.4	0.0	
DD	CARGO HANDLING PLANT	662.9	83.5	510.9	83.5	6441.5	144.7	2726.8	150.1	
EE	DECK MACHINERY	35.7	0.1	70.3	281.0	0.0	112.7	0.0	112.7	
FF	AIR CON/REF.PROV. PLANT	381.0	7.1	381.0	7.1	381.0	7.1	381.0	7.1	
GG	MACH.SPACE & ACCOMM.FAN	299.4	0.5	259.9	0.5	259.9	0.5	233.5	0.5	
HH	GALLEY/LAUNDARY EQUIP.	0.0	115.0	0.0	115.0	0.0	115.0	0.0	115.0	
II	LIGHTING, NAV & COMM	217.2	2.4	245.1	2.4	241.1	0.0	241.1	0.0	
JJ	MISCELLANEOUS	21.1	9.8	21.1	9.8	21.1	9.8	21.1	9.8	
KK	REGASFICATION PLANT	0.0	0.0	0.0	0.0	12839.4	0.0	2.2	0.0	
TOTAL		30134.0	503.5	7756.7	762.9	20449.4	619.5	3855.7	624.9	
INTER. LOAD										
Pcont / Pint										
Pm max.			13.3		9.8		28.4		28.4	
Pa max.			113.4		113.4		79.4		79.4	
S(Pi)-(S(Pm)+Pa max.)			345.1		623.8		486.0		491.4	
DIVERITY FACTOR			3		3		3		3	
EQUIVALENT CONTINUOUS			115.0		207.9		162.0		163.8	
GRAND TOTAL		30249.1	30375.8	7964.6	8087.7	20611.4	20719.2	4019.5	4127.2	
GENERATOR		D/G	3 SET	11,000 KW	3 SET	11,000 KW	2 SET	11,000 KW	2 SET	11,000 KW
IN		D/G	1 SET	5,500 KW	1 SET	5,500 KW	SET	KW	SET	KW
SERVICE		D/G	SET	KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW
GENERATOR LOAD FACTOR (%)			78.6	78.9		36.2	36.8		93.7	94.2

SUMMARY OF ELECTRIC LOAD
BOG BURNING MODE AFTER PREFERENTIAL TRIP

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 08

ID	CONSUMER GROUP	NORMAL SEA GOING		MANEUOVRING		RE-GAS OPERATION		CARGO LOADING		REM.
		CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	
AA	MAIN PROPULSION/AUX.	28031.4	0.0	5802.1	0.0	10.1	0.0	10.1	0.0	
BB	ENGINE ROOM AUXILIARIES	460.8	261.2	447.2	239.7	204.0	205.7	188.4	205.7	
CC	BOILER PLANT	24.5	0.0	19.0	0.0	51.4	0.0	51.4	0.0	
DD	CARGO HANDLING PLANT	662.9	83.5	510.9	83.5	1983.8	144.7	1187.8	150.1	
EE	DECK MACHINERY	35.7	0.1	70.3	281.0	0.0	112.7	0.0	112.7	
FF	AIR CON/REF.PROV. PLANT	109.5	7.1	109.5	7.1	109.5	7.1	109.5	7.1	
GG	MACH.SPACE & ACCOMM.FAN	299.4	0.5	259.9	0.5	259.9	0.5	233.5	0.5	
HH	GALLEY/LAUNDARY EQUIP.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
II	LIGHTING, NAV & COMM	217.2	2.4	245.1	2.4	241.1	0.0	241.1	0.0	
JJ	MISCELLANEOUS	21.1	9.8	21.1	9.8	21.1	9.8	21.1	9.8	
KK	REGASFICATION PLANT	0.0	0.0	0.0	0.0	73.6	0.0	2.2	0.0	
TOTAL		29862.5	364.5	7485.1	623.9	2954.4	480.5	2045.1	485.9	
INTER. LOAD		Pcont / Pint								
		Pm max.	13.3	9.8	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	
		Pa max.	113.4	113.4	79.4	79.4	79.4	79.4	79.4	
		S(Pi)-(S(Pm)+Pa max.)	206.1	484.8	347.0	352.4	352.4	352.4	352.4	
		DIVERITY FACTOR	3	3	3	3	3	3	3	
		EQUIVALENT CONTINUOUS	68.7	161.6	115.7	117.5	117.5	117.5	117.5	
GRAND TOTAL		Pave / Ppeak	29931.2	30057.9	7646.7	7769.8	3070.0	3177.8	2162.6	2270.4
GENERATOR	D/G 3 SET 11,000 KW	2 SET 11,000 KW	1 SET 11,000 KW	1 SET 11,000 KW	1 SET 11,000 KW	1 SET 11,000 KW	1 SET 11,000 KW	1 SET 11,000 KW	1 SET 11,000 KW	
IN	D/G 1 SET 5,500 KW	1 SET 5,500 KW	SET KW	SET KW	SET KW	SET KW	SET KW	SET KW	SET KW	
SERVICE	D/G SET KW	SET KW	SET KW	SET KW	SET KW	SET KW	SET KW	SET KW	SET KW	
GENERATOR LOAD FACTOR (%)		108.8	109.3	69.5	70.6	27.9	28.9	19.7	20.6	

AA.MAIN PROPULSION/AUX.

BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 09

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	PROPULSION MOTOR	2	13600.00	13977.39	2	1.00	27842.96	0.00	2	0.20	5590.96	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
2	PM COOLING FANS	8	35.00	38.89	4	0.80	124.44	0.00	4	0.80	124.44	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	PM L.O. PUMP	4	2.50	2.94	2	0.80	4.71	0.00	2	0.80	4.71	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	PM L.O. JACKUP PUMP	8	1.30	1.53	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	PM SPACE HEATER	2	1.60	1.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	1.00	3.20	0.00	2	1.00	3.20	0.00	
6	F. CONV. SPACE HEATER	2	1.30	1.30	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	1.00	2.60	0.00	2	1.00	2.60	0.00	
7	F. CONV. AUX. CONTROL	2	16.00	16.00	2	1.00	32.00	0.00	2	1.00	32.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	PROP. TR COOLING FAN	8	3.60	4.24	4	0.80	13.55	0.00	4	0.80	13.55	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
9	PROP. TR SPACE HEATER	4	0.40	0.40	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	4	1.00	1.60	0.00	4	1.00	1.60	0.00	
10	PROPULSION CONTROL	2	4.90	4.90	2	1.00	9.80	0.00	2	1.00	9.80	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
11	BRAKE RESISTOR SPACE HTR	2	0.25	0.25	2	1.00	0.50	0.00	2	1.00	0.50	0.00	2	1.00	0.50	0.00	2	1.00	0.50	0.00	
12	STERN TUBE L.O. PUMP	2	1.25	1.56	1	0.80	1.25	0.00	1	0.80	1.25	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
13	R/G AUX L.O. PUMP	2	25.00	28.41	0	0.00	0.00	0.00	1	0.80	22.73	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
14	TURNING GEAR FOR R/G	1	4.80	6.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
15	MAIN SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	
16	MAIN SWBD AUX. CONTROL	2	3.00	3.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	
SUB TOTAL							28031.41	0.00			5802.14	0.00			10.10	0.00			10.10	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							28031.41	0.00			5802.14	0.00			10.10	0.00			10.10	0.00	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 10

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	MGE HFO SUPPLY PUMP FOR MGE 1/2	2	2.50	3.05	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	1	0.80	2.44	0.00	1	0.80	2.44	0.00	
2	MGE HFO SUPPLY PUMP FOR MGE 3/4	2	4.60	5.48	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	1	0.80	4.38	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
3	MGE HFO CIRC. PUMP FOR MGE 1/2	2	8.60	9.56	1	0.80	7.64	0.00	1	0.80	7.64	0.00	1	0.80	7.64	0.00	1	0.80	7.64	0.00	
4	MGE HFO CIRC. PUMP FOR MGE 3/4	2	12.70	13.96	1	0.80	11.16	0.00	1	0.80	11.16	0.00	1	0.80	11.16	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
5	MGE LO PRIMING PUMP FOR MGE 2/3/4	3	17.00	18.48	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
6	MGE LO PRIMING PUMP FOR MGE 1	1	8.60	9.66	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
7	MGE JACKET PREHEATER	2	149.20	158.72	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	1	0.50	0.00	79.36A*	1	0.50	0.00	79.36A*	
8	MGE EXH. GAS VENT FAN	4	4.80	5.71	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
9	MGE TURNING GEAR	4	6.40	7.27	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
10	MGE PILOT FO FEED PUMP	4	2.50	2.81	3	0.80	6.74	0.00	2	0.80	4.49	0.00	1	0.80	2.25	0.00	1	0.80	2.25	0.00	
11	MAIN GEN. JACKUP PP	8	1.30	1.63	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
12	MAIN GEN. L.O. PUMP	8	1.30	1.63	3	0.80	3.90	0.00	2	0.80	2.60	0.00	1	0.80	1.30	0.00	1	0.80	1.30	0.00	
13	MDO TRANSFER PUMP	1	21.30	23.15	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
14	E/R HFO TRANSFER PP	1	6.30	7.41	1	0.80	0.00	5.93M	1	0.80	0.00	5.93M	1	0.80	0.00	5.93M	1	0.80	0.00	5.93M	
15	FWD HFO TRANSFER PP	2	17.00	19.10	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
16	LO TRANSFER PUMP	1	2.50	3.05	1	0.80	0.00	2.44M	1	0.80	0.00	2.44M	1	0.80	0.00	2.44M	1	0.80	0.00	2.44M	
17	MAIN C.S.W. PUMP	3	110.00	118.28	2	0.80	189.25	0.00	2	0.80	189.25	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
18	CENTRAL C.F.W. PUMP	3	55.00	58.51	2	0.80	93.62	0.00	2	0.80	93.62	0.00	1	0.80	46.81	0.00	1	0.80	46.81	0.00	
19	CARGO MACH. C.F.W. PUMP	2	45.00	49.45	1	0.80	39.56	0.00	1	0.80	39.56	0.00	1	0.80	39.56	0.00	1	0.80	39.56	0.00	
20	CARGO MACH. C.S.W. PUMP	2	37.00	41.57	1	0.80	33.26	0.00	1	0.80	33.26	0.00	1	0.80	33.26	0.00	1	0.80	33.26	0.00	
21	PACK.AIR COND. C.F.W. PUMP	1	3.70	4.63	1	0.80	3.70	0.00	1	0.80	3.70	0.00	1	0.80	3.70	0.00	1	0.80	3.70	0.00	
22	START AIR COMPRESSOR	2	23.00	25.70	1	0.89	0.00	22.77A	1	0.89	0.00	22.77A	1	0.89	0.00	22.77A	1	0.89	0.00	22.77A	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 11

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
23	CONTROL AIR COMPRESSOR NO.1	1	53.00	58.24	1	0.76	0.00	44.26A	1	0.76	0.00	44.26A	1	0.76	0.00	44.26A	1	0.76	0.00	44.26A	
24	CONTROL AIR COMPRESSOR NO.2	1	36.00	39.56	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	
25	G/S AIR COMPRESSOR	2	36.00	39.56	1	0.76	0.00	30.07A	1	0.76	0.00	30.07A	1	0.76	0.00	30.07A	1	0.76	0.00	30.07A	
26	BILGE FIRE G/S PUMP	2	110.00	116.77	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
27	EM'CY FIRE PUMP	1	200.00	212.77	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
28	FIRE JOCKEY PUMP	1	5.50	6.32	1	0.80	0.00	5.06A	1	0.80	0.00	5.06A	1	0.80	0.00	5.06A	1	0.80	0.00	5.06A	
29	FOAM PUMP	2	5.50	6.88	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
30	HIFOG FEED WATER PUMP	1	1.50	1.88	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
31	F.W.GEN. JACKET W. PUMP	2	3.70	4.57	1	0.80	3.65	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
32	F.W.GEN. S.W.EJECTOR PUMP	2	5.50	6.32	1	0.80	5.06	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
33	F.W.GEN. FRESH WATER PUMP	2	1.30	1.63	1	0.80	1.30	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
34	F.W.SUPPLY UNIT	1	4.40	4.94	1	0.50	0.00	2.47A	1	0.50	0.00	2.47A	1	0.50	0.00	2.47A	1	0.50	0.00	2.47A	
35	MGE LO AUTO FILTER	4	0.10	0.10	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
36	MGE HFO AUTO FILTER	3	0.10	0.13	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
37	HFO PURIFIER	3	21.00	23.08	1	0.80	18.46	0.00	1	0.80	18.46	0.00	1	0.80	18.46	0.00	1	0.80	18.46	0.00	
38	HFO PURIFIER FEED PUMP	3	2.50	2.98	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	
39	MGO PURIFIER	1	11.00	12.36	1	0.80	9.89	0.00	1	0.80	9.89	0.00	1	0.80	9.89	0.00	1	0.80	9.89	0.00	
40	MGO PURIFIER FEED PUMP	1	2.50	2.98	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	
41	LO PURIFIER	4	8.60	10.12	2	0.80	16.19	0.00	2	0.80	16.19	0.00	1	0.80	8.09	0.00	1	0.80	8.09	0.00	
42	LO PURIFIER FEED PUMP	4	2.50	2.98	2	0.80	4.76	0.00	2	0.80	4.76	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	
43	HOT WATER CIRC. PUMP	1	0.40	0.56	1	0.80	0.44	0.00	1	0.80	0.44	0.00	1	0.80	0.44	0.00	1	0.80	0.44	0.00	
44	E/Rm BILGE PUMP	1	2.55	2.97	1	0.80	0.00	2.37A	1	0.80	0.00	2.37A	1	0.80	0.00	2.37A	1	0.80	0.00	2.37A	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 12

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
45	SLUDGE PUMP	1	6.30	7.41	1	0.80	0.00	5.93M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
46	CLEAN WATER DISCH. PUMP	1	7.50	8.82	1	0.80	0.00	7.06A	1	0.80	0.00	7.06A	1	0.80	0.00	7.06A	1	0.80	0.00	7.06A	
47	GCU BLOWER FAN	4	145.00	151.20	1	0.75	0.00	113.40A*	1	0.75	0.00	113.40A*	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
48	MGO CHILLER UNIT	2	52.00	57.78	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
49	MGPS	1	7.40	7.40	1	1.00	7.40	0.00	1	1.00	7.40	0.00	1	1.00	7.40	0.00	1	1.00	7.40	0.00	
50	SILVER ION STERILIZER	1	0.03	0.04	1	0.80	0.03	0.00	1	0.80	0.03	0.00	1	0.80	0.03	0.00	1	0.80	0.03	0.00	
51	BREATHING AIR COMP.	1	2.60	3.25	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
52	CALORIFIER	1	30.00	30.00	1	0.80	0.00	24.00A	1	0.80	0.00	24.00A	1	0.80	0.00	24.00A	1	0.80	0.00	24.00A	PT
53	AIR DRYER	2	0.25	0.25	1	0.80	0.00	0.20A	1	0.80	0.00	0.20A	1	0.80	0.00	0.20A	1	0.80	0.00	0.20A	
54	INCINERATOR	1	15.00	16.67	1	0.80	0.00	13.33M*	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
55	OILY WATER SEPARATOR	1	8.60	9.56	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
56	SEWAGE TREATMENT SYS	1	6.30	7.41	1	0.80	0.00	5.93A	1	0.50	0.00	3.71A	1	0.50	0.00	3.71A	1	0.50	0.00	3.71A	
SUB TOTAL							460.78	285.22			447.22	263.73			203.96	229.69			188.42	229.69	
SUB TOTAL AFTER PT							460.78	261.22			447.22	239.73			203.96	205.69			188.42	205.69	

CC.BOILER PLANT
BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 13

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT				
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.					
1	AUX BOILER FD FAN	2	14.50	16.11	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1	0.80	12.89	0.00	1	0.80	12.89	0.00					
2	AUX BOILER FO PUMP	2	2.50	3.13	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.80	5.00	0.00	2	0.80	5.00	0.00					
3	AUX BOILER MGO SUPPLY PUMP	2	0.45	0.50	1	0.67	0.34	0.00	1	0.67	0.34	0.00	1	0.67	0.34	0.00	1	0.67	0.34	0.00					
4	AUX BOILER FEED W. PUMP	3	15.00	16.41	1	0.80	13.13	0.00	1	0.80	13.13	0.00	1	0.80	13.13	0.00	1	0.80	13.13	0.00					
5	BOILER WATER CIRC. PUMP	8	3.70	4.11	4	0.67	11.02	0.00	2	0.67	5.51	0.00	1	0.67	2.75	0.00	1	0.67	2.75	0.00					
6	BOILER PREHEATER	1	21.60	21.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1	0.80	17.28	0.00	1	0.80	17.28	0.00					
SUB TOTAL																									
SUB TOTAL AFTER PT																									
							24.48	0.00					18.97	0.00					51.39	0.00					
							24.48	0.00					18.97	0.00					51.39	0.00					

SAMSUNG
Golar/DNV

DD.CARGO HANDLING PLANT

BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 14

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	CARGO PUMP	8	580.00	631.81	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	8	0.88	4457.70	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
2	SPRAY PUMP	4	30.00	33.98	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	4	0.80	108.72	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	LNG FEED PUMP	4	260.00	286.34	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	3	0.80	687.22	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	L/D COMPRESSOR	2	760.00	800.00	1	0.82	656.00	0.00	1	0.63	504.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	H/D COMPRESSOR	2	850.00	894.74	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.86	1538.95	0.00	PT
6	L/D COMP. AUX LO PUMP	2	7.00	9.15	1	0.80	0.00	7.32I	1	0.80	0.00	7.32I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
7	H/D COMP. AUX LO PUMP	2	2.60	3.40	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	2	0.80	0.00	5.44I	
8	HYD.PP BALLAST V/V(MAIN)	2	9.20	10.34	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	2	0.80	0.00	16.54A	2	0.80	0.00	16.54A	
9	HYD.PP BALLAST V/V(AUX)	1	4.60	5.41	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
10	HYD.PP FOR CAR.V/V(MAIN)	2	29.90	32.50	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	2	0.80	0.00	52.00A	2	0.80	0.00	52.00A	
11	HYD.PP FOR CAR.V/V(AUX)	1	25.30	28.43	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
12	WATER SPRAY PUMP	1	550.00	578.95	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1	0.90	521.05	0.00	1	0.90	521.05	0.00	
13	BALLAST PUMP	3	355.00	373.68	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.88	657.68	0.00	2	0.88	657.68	0.00	
14	GLYCOL WATER PUMP	2	7.50	8.59	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	
15	N2 GENERATOR	2	4.00	4.00	1	1.00	0.00	4.00A	1	1.00	0.00	4.00A	1	1.00	0.00	4.00A	1	1.00	0.00	4.00A	
16	N2 GENERATOR COMPR.	2	84.00	91.30	1	0.79	0.00	72.13A	1	0.79	0.00	72.13A	1	0.79	0.00	72.13A	1	0.79	0.00	72.13A	
17	IGG BLOWER	2	210.00	228.26	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
18	IGG COOLER UNIT	1	290.00	308.51	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
19	IGG DRYER HEATER	1	300.00	300.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
20	IGG DRYER FAN	1	54.00	67.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
21	IGG F.O PUMP	2	2.50	3.33	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
22	IGG COOL S.W. PUMP	1	185.00	198.92	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	

DD.CARGO HANDLING PLANT
BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 15

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT	
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.		
23	IGG CIRC. WATER PP	1	15.00	17.18	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
24	IGG CONTROL SOURCE	1	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
25	CARGO SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00		
26	CARGO SWBD AUX CONTROL	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00		
SUB TOTAL																						
SUB TOTAL AFTER PT																						
							662.87	83.45			510.87	83.45			6441.45	144.67			2726.76	150.11		
							662.87	83.45			510.87	83.45			1983.76	144.67			1187.81	150.11		

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV

EE.DECK MACHINERY

BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 16

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT	
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.		
1	FWD DECK MACH HYD PUMP	3	132.00	140.43	0	0.00	0.00	0.00I	2	0.50	0.00	140.43I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I		
2	AFT DECK MACH HYD PUMP	3	132.00	140.43	0	0.00	0.00	0.00I	2	0.50	0.00	140.43I	2	0.30	0.00	84.26I	2	0.30	0.00	84.26I		
3	PROVISION CRANE(STBD)	1	48.10	51.72	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
4	PROVISION CRNAE(PORT)	1	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
5	STEERING GEAR	3	65.00	69.22	2	0.25	34.61	0.00	2	0.50	69.22	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
6	S/G SERVO PUMP	3	0.75	1.07	2	0.50	1.07	0.00	2	0.50	1.07	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
7	S/G GREASE	1	0.10	0.13	1	0.80	0.00	0.11A	1	0.80	0.00	0.11A	1	0.80	0.00	0.11A	1	0.80	0.00	0.11A		
8	HOSE HANDLING CRANE	2	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	1	0.80	0.00	28.39M*	1	0.80	0.00	28.39M*		
9	CARGO MACH. RM CRANE	1	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
10	LIFE & RESCUE BOAT(STBD)	1	26.00	29.21	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
11	LIFE BOAT(PORT)	1	5.50	6.11	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
SUB TOTAL																						
SUB TOTAL AFTER PT																						
							35.68	0.11			70.29	280.96			0.00	112.75			0.00	112.75		
							35.68	0.11			70.29	280.96			0.00	112.75			0.00	112.75		

FF.AIR CON/REF.PROV. PLANT
BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 17

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	AIR COND. COMP.	2	132.00	141.94	2	0.80	227.10	0.00	2	0.80	227.10	0.00	2	0.80	227.10	0.00	2	0.80	227.10	0.00	PT
2	AHU SUPPLY FAN	2	25.30	27.80	2	0.80	44.48	0.00	2	0.80	44.48	0.00	2	0.80	44.48	0.00	2	0.80	44.48	0.00	PT
3	REFER PROVISION PLANT	2	17.20	17.73	1	0.80	14.19	0.00	1	0.80	14.19	0.00	1	0.80	14.19	0.00	1	0.80	14.19	0.00	
4	PACKAGE A/C, W/H	1	19.30	22.71	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	PACKAGE A/C, ECR	1	16.71	19.21	1	0.60	11.52	0.00	1	0.60	11.52	0.00	1	0.60	11.52	0.00	1	0.60	11.52	0.00	
6	PACKAGE A/C, W/SHOP	1	10.33	11.87	1	0.60	0.00	7.12M	1	0.60	0.00	7.12M	1	0.60	0.00	7.12M	1	0.60	0.00	7.12M	
7	PACKAGE A/C, GALLEY	1	22.98	26.41	1	0.60	15.85	0.00	1	0.60	15.85	0.00	1	0.60	15.85	0.00	1	0.60	15.85	0.00	
8	PACKAGE A/C, MSB RM	2	16.71	19.21	2	0.60	23.05	0.00	2	0.60	23.05	0.00	2	0.60	23.05	0.00	2	0.60	23.05	0.00	
9	PACKAGE A/C, CSB RM	2	13.90	15.98	2	0.60	19.17	0.00	2	0.60	19.17	0.00	2	0.60	19.17	0.00	2	0.60	19.17	0.00	
10	PACKAGE A/C, CONV. RM	2	6.57	7.55	2	0.60	9.06	0.00	2	0.60	9.06	0.00	2	0.60	9.06	0.00	2	0.60	9.06	0.00	
11	PACKAGE A/C, EER	1	3.12	3.59	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	
12	PACKAGE A/C, CCR	1	3.12	3.59	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	
13	PACKAGE A/C, RE-GAS SWBD ROOM	1	17.86	20.53	1	0.60	12.32	0.00	1	0.60	12.32	0.00	1	0.60	12.32	0.00	1	0.60	12.32	0.00	
SUB TOTAL							381.04	7.12			381.04	7.12			381.04	7.12			381.04	7.12	
SUB TOTAL AFTER PT							109.46	7.12			109.46	7.12			109.46	7.12			109.46	7.12	

GG.MACH.SPACE & ACCOMM.FAN

BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 18

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	E/R SUPPLY FAN 1&4	2	63.00	68.33	2	0.81	110.69	0.00	2	0.81	110.69	0.00	2	0.81	110.69	0.00	2	0.81	110.69	0.00	
2	E/R SUPPLY FAN 2&3(HIGH)	2	60.00	65.08	1	0.81	52.71	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	E/R SUPPLY FAN 2&3(LOW)	2	15.00	16.27	1	0.81	13.18	0.00	2	0.81	26.36	0.00	2	0.81	26.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	PURIFIER ROOM EXH. FAN	2	3.45	4.01	2	0.46	3.69	0.00	2	0.46	3.69	0.00	2	0.46	3.69	0.00	2	0.46	3.69	0.00	
5	G/E GUV ROOM EXT.EXH.FAN	4	2.20	2.63	2	0.69	3.63	0.00	2	0.69	3.63	0.00	2	0.69	3.63	0.00	2	0.69	3.63	0.00	
6	GCU GUV ROOM EXT.EXH.FAN	2	2.20	2.63	1	0.69	1.82	0.00	1	0.69	1.82	0.00	1	0.69	1.82	0.00	1	0.69	1.82	0.00	
7	WELDING SPACE EXH. FAN	1	0.86	1.20	1	0.39	0.00	0.47M	1	0.39	0.00	0.47M	1	0.39	0.00	0.47M	1	0.39	0.00	0.47M	
8	CO2 ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.51	1	0.50	0.26	0.00	1	0.50	0.26	0.00	1	0.50	0.26	0.00	1	0.50	0.26	0.00	
9	PAINT STORE EXH. FAN	1	0.37	0.52	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	
10	FC DECK STORE EXH. FAN	1	0.21	0.26	1	0.80	0.21	0.00	1	0.80	0.21	0.00	1	0.80	0.21	0.00	1	0.80	0.21	0.00	
11	CARGO MACH.ROOM EXH. FAN	2	18.50	20.24	1	0.75	15.18	0.00	1	0.75	15.18	0.00	1	0.75	15.18	0.00	1	0.75	15.18	0.00	
12	EL. MOTOR ROOM SUP. FAN	2	8.60	9.67	1	0.67	6.48	0.00	1	0.67	6.48	0.00	1	0.67	6.48	0.00	1	0.67	6.48	0.00	
13	PASSAGE WAY EXH. FAN	2	15.00	16.70	2	0.62	20.71	0.00	2	0.62	20.71	0.00	2	0.62	20.71	0.00	2	0.62	20.71	0.00	
14	DUCT KEEL EXH. FAN	1	11.00	12.37	1	0.64	7.92	0.00	1	0.64	7.92	0.00	1	0.64	7.92	0.00	1	0.64	7.92	0.00	
15	SANITARY SPACE EXH. FAN	1	4.60	5.68	1	0.61	3.48	0.00	1	0.61	3.48	0.00	1	0.61	3.48	0.00	1	0.61	3.48	0.00	
16	GARBAGE STORE EXH. FAN	1	0.26	0.33	1	0.60	0.20	0.00	1	0.60	0.20	0.00	1	0.60	0.20	0.00	1	0.60	0.20	0.00	
17	SAFETY LOCKER & F.C.S EXH.FAN	1	0.22	0.28	1	0.60	0.17	0.00	1	0.60	0.17	0.00	1	0.60	0.17	0.00	1	0.60	0.17	0.00	
18	GALLEY EXH. FAN	1	2.50	3.05	1	0.41	1.26	0.00	1	0.41	1.26	0.00	1	0.41	1.26	0.00	1	0.41	1.26	0.00	
19	GALLEY SUPPLY FAN	1	1.73	2.25	1	0.52	1.18	0.00	1	0.52	1.18	0.00	1	0.52	1.18	0.00	1	0.52	1.18	0.00	
20	CHEMICAL STORE EXH.FAN	1	0.37	0.52	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	
21	HOSPITAL EXH. FAN	1	0.13	0.16	1	0.60	0.10	0.00	1	0.60	0.10	0.00	1	0.60	0.10	0.00	1	0.60	0.10	0.00	
22	CO2 ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.51	1	0.60	0.31	0.00	1	0.60	0.31	0.00	1	0.60	0.31	0.00	1	0.60	0.31	0.00	

GG.MACH.SPACE & ACCOMM.FAN

BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 19

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
23	BOSUN STORE SUP. FAN	1	21.30	24.48	1	0.57	13.96	0.00	1	0.57	13.96	0.00	1	0.57	13.96	0.00	1	0.57	13.96	0.00	
24	S/G RM SUPPLY FAN	1	8.60	10.12	1	0.60	6.07	0.00	1	0.60	6.07	0.00	1	0.60	6.07	0.00	1	0.60	6.07	0.00	
25	LIFT MACHINE ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.54	1	0.60	0.32	0.00	1	0.60	0.32	0.00	1	0.60	0.32	0.00	1	0.60	0.32	0.00	
26	ACTIVITY ROOM EXH. FAN	1	0.16	0.20	1	0.60	0.12	0.00	1	0.60	0.12	0.00	1	0.60	0.12	0.00	1	0.60	0.12	0.00	
27	NIGHT PANTRY EXH. FAN	1	0.10	0.13	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	
28	OIL POLLUTION EQUIP LOCKER EXH. FAN	1	0.10	0.13	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	
29	BOSUN'S WORKSHOP EXH. FAN	1	0.14	0.18	1	0.60	0.11	0.00	1	0.60	0.11	0.00	1	0.60	0.11	0.00	1	0.60	0.11	0.00	
30	RE-GAS SWBD ROOM EXH. FAN	1	4.60	5.75	1	0.60	3.45	0.00	1	0.60	3.45	0.00	1	0.60	3.45	0.00	1	0.60	3.45	0.00	
31	FWD PUMP ROOM SUP. FAN	1	42.60	53.25	1	0.60	31.95	0.00	1	0.60	31.95	0.00	1	0.60	31.95	0.00	1	0.60	31.95	0.00	
SUB TOTAL							299.44	0.47			259.91	0.47			259.91	0.47			233.55	0.47	
SUB TOTAL AFTER PT							299.44	0.47			259.91	0.47			259.91	0.47			233.55	0.47	

SAMSUNG
Golar/DNV

HH.GALLEY/LAUNDARY EQUIP.

BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 20

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	GALLEY EQUIPMENT	1	140.00	140.00	1	0.50	0.00	70.00I	1	0.50	0.00	70.00I	1	0.50	0.00	70.00I	1	0.50	0.00	70.00I	PT
2	LAUNDRY EQUIPMENT	1	90.00	90.00	1	0.50	0.00	45.00I	1	0.50	0.00	45.00I	1	0.50	0.00	45.00I	1	0.50	0.00	45.00I	PT
SUB TOTAL							0.00	115.00			0.00	115.00			0.00	115.00			0.00	115.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV

II.LIGHTING, NAV & COMM

BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 21

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	RADIO & NAVIGATION EQUIP	1	6.00	7.50	1	0.80	6.00	0.00	1	0.80	6.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
2	ENGINE ROOM LIGHTING	1	60.00	63.16	1	0.90	56.84	0.00	1	0.90	56.84	0.00	1	0.90	56.84	0.00	1	0.90	56.84	0.00	
3	ACCOMMODATION LIGHTING	1	90.00	94.74	1	0.80	75.79	0.00	1	0.80	75.79	0.00	1	0.60	56.84	0.00	1	0.60	56.84	0.00	
4	ON DECK LIGHT	1	53.00	55.79	0	0.00	0.00	0.00	1	0.50	27.89	0.00	1	1.00	55.79	0.00	1	1.00	55.79	0.00	
5	COMMUNICATION EQUIP'T	1	10.00	12.50	1	0.70	8.75	0.00	1	0.70	8.75	0.00	1	0.40	5.00	0.00	1	0.40	5.00	0.00	
6	WHISTLE	1	8.00	8.00	1	0.30	0.00	2.40I	1	0.30	0.00	2.40I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
7	FWD AREA LIGHTING	1	20.00	20.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	S-BAND & X-BAND RADAR	2	1.80	2.00	2	0.80	3.20	0.00	2	0.80	3.20	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
9	UPS	2	60.00	66.67	2	0.50	66.67	0.00	2	0.50	66.67	0.00	2	0.50	66.67	0.00	2	0.50	66.67	0.00	
SUB TOTAL							217.25	2.40			245.14	2.40			241.14	0.00			241.14	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							217.25	2.40			245.14	2.40			241.14	0.00			241.14	0.00	

SAMSUNG
Golar/DNV

JJ.MISCELLANEOUS

BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 22

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	I.C.C.P. (FWD)	1	6.00	6.67	1	0.20	1.33	0.00	1	0.20	1.33	0.00	1	0.20	1.33	0.00	1	0.20	1.33	0.00	
2	I.C.C.P. (AFT)	1	24.00	26.67	1	0.20	5.33	0.00	1	0.20	5.33	0.00	1	0.20	5.33	0.00	1	0.20	5.33	0.00	
3	BATTERY CHARGER	1	3.00	3.75	1	0.60	2.25	0.00	1	0.60	2.25	0.00	1	0.60	2.25	0.00	1	0.60	2.25	0.00	
4	PERSONAL LIFT	1	7.50	9.38	1	0.70	6.56	0.00	1	0.70	6.56	0.00	1	0.70	6.56	0.00	1	0.70	6.56	0.00	
5	WORKSHOP EQUIPMENT	1	26.00	32.50	1	0.30	0.00	9.75M	1	0.30	0.00	9.75M*	1	0.30	0.00	9.75M	1	0.30	0.00	9.75M	
6	BATT. CHARGER FOR E/G	1	1.00	1.00	1	0.60	0.60	0.00	1	0.60	0.60	0.00	1	0.60	0.60	0.00	1	0.60	0.60	0.00	
7	ROOM HEATER	1	69.00	69.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	W/H DUCT HEATER	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
9	EL. HEATER(DRYING ROOM)	1	1.50	1.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
10	EL. HEATER(E/G,S/G,B/S)	3	5.00	5.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
11	MISCELLANEOUS	1	5.00	5.00	1	1.00	5.00	0.00	1	1.00	5.00	0.00	1	1.00	5.00	0.00	1	1.00	5.00	0.00	
SUB TOTAL							21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75	
SUB TOTAL AFTER PT							21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75	

KK.REGASIFICATION PLANT

BOG BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 23

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	LNG BOOSTER PUMP	6	1500.00	1578.95	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	6	0.88	8336.84	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
2	SEA WATER LIFT PUMP	3	1650.00	1736.84	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	3	0.85	4428.95	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
3	RE-GAS SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	
4	RE-GAS SWBD AUX CONTROL	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	
5	FWD MGPS TR/RECTIFIER	2	41.60	41.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.80	66.56	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
6	FWD MGPS PUMP SW BOOSTER	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.80	4.80	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
SUB TOTAL															12839.35	0.00			2.20	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT															73.56	0.00			2.20	0.00	

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV

6. CALCULATION SUMMARY OF F.O BURNING MODE

PROJECT : HN2031s GOLAR 170,000M3 DF-Electric LNG FSRU

PAGE: 24

		Sea Going	Maneuovring	Re-Gas Operation	Cargo Loading	Port Idling *1)
Electric Load (Pave)	KW	29,924.8	7,792.3	20,630.1	4,017.3	1,820.7
Generators in Service	11,000 kw	Set	3	2	2	1
	5,500 kw	Set	1			1
Total Power in Service	KW	38,530	22,000	22,000	11,000	5,500
Generator Load Factor	%	77.7%	35.4%	93.8%	36.5%	33.1%
Cargo Machinery Operating Condition	1-N2 Generator 1-Low Duty Comp. 1-Gas Combustion Unit		1-N2 Generator 8-Cargo Pump 2-Ballast Pump 6-LNG Booster Pump 3-Sea Water Lift Pump		1-N2 Generator 2-High Duty Comp. 2-Ballast Pump	1-N2 Generator

NOTE

1) In case of Port Idling mode, the following loads (2197 KW) will be deducted from the cargo loading condition.

- 2 x High Duty Compressor 1,539 kW
- 2 x Ballast Pump 658 kW

SUMMARY OF ELECTRIC LOAD
FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 25

ID	CONSUMER GROUP	NORMAL SEA GOING		MANEUOVRING		RE-GAS OPERATION		CARGO LOADING		REM.
		CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	
AA	MAIN PROPULSION/AUX.	28031.4	0.0	5802.1	0.0	10.1	0.0	10.1	0.0	
BB	ENGINE ROOM AUXILIARIES	488.4	452.0	474.9	377.1	224.8	229.7	188.4	229.7	
CC	BOILER PLANT	24.5	0.0	19.0	0.0	51.4	0.0	51.4	0.0	
DD	CARGO HANDLING PLANT	310.9	83.5	310.9	83.5	6439.3	144.7	2724.6	150.1	
EE	DECK MACHINERY	35.7	0.1	70.3	281.0	0.0	112.7	0.0	112.7	
FF	AIR CON/REF.PROV. PLANT	381.0	7.1	381.0	7.1	381.0	7.1	381.0	7.1	
GG	MACH.SPACE & ACCOMM.FAN	299.4	0.5	259.9	0.5	259.9	0.5	233.5	0.5	
HH	GALLEY/LAUNDARY EQUIP.	0.0	115.0	0.0	115.0	0.0	115.0	0.0	115.0	
II	LIGHTING, NAV & COMM	217.2	2.4	245.1	2.4	241.1	0.0	241.1	0.0	
JJ	MISCELLANEOUS	21.1	9.8	21.1	9.8	21.1	9.8	21.1	9.8	
KK	REGASFICATION PLANT	0.0	0.0	0.0	0.0	12839.4	0.0	2.2	0.0	
TOTAL		29809.7	670.3	7584.3	876.3	20468.1	619.5	3853.5	624.9	
INTER. LOAD										
Pcont / Pint			59.3		9.8		28.4		28.4	
Pm max.			226.8		226.8		79.4		79.4	
Pa max.			345.1		623.8		486.0		491.4	
S(Pi)-(S(Pm)+Pa max.)			3		3		3		3	
DIVERITY FACTOR			115.0		207.9		162.0		163.8	
EQUIVALENT CONTINUOUS										
GRAND TOTAL		29924.8	30210.8	7792.3	8028.8	20630.1	20737.8	4017.3	4125.0	
GENERATOR		D/G	3 SET	11,000 KW	3 SET	11,000 KW	2 SET	11,000 KW	2 SET	11,000 KW
IN		D/G	1 SET	5,500 KW	1 SET	5,500 KW	SET	KW	SET	KW
SERVICE		D/G	SET	KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW
GENERATOR LOAD FACTOR (%)			77.7	78.5		35.4	36.5		93.8	94.3

SUMMARY OF ELECTRIC LOAD
FO BURNING MODE AFTER PREFERENTIAL TRIP

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 26

ID	CONSUMER GROUP	NORMAL SEA GOING		MANEUOVRING		RE-GAS OPERATION		CARGO LOADING		REM.
		CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	
AA	MAIN PROPULSION/AUX.	28031.4	0.0	5802.1	0.0	10.1	0.0	10.1	0.0	
BB	ENGINE ROOM AUXILIARIES	488.4	428.0	474.9	353.1	224.8	205.7	188.4	205.7	
CC	BOILER PLANT	24.5	0.0	19.0	0.0	51.4	0.0	51.4	0.0	
DD	CARGO HANDLING PLANT	310.9	83.5	310.9	83.5	1981.6	144.7	1185.6	150.1	
EE	DECK MACHINERY	35.7	0.1	70.3	281.0	0.0	112.7	0.0	112.7	
FF	AIR CON/REF.PROV. PLANT	109.5	7.1	109.5	7.1	109.5	7.1	109.5	7.1	
GG	MACH.SPACE & ACCOMM.FAN	299.4	0.5	259.9	0.5	259.9	0.5	233.5	0.5	
HH	GALLEY/LAUNDARY EQUIP.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
II	LIGHTING, NAV & COMM	217.2	2.4	245.1	2.4	241.1	0.0	241.1	0.0	
JJ	MISCELLANEOUS	21.1	9.8	21.1	9.8	21.1	9.8	21.1	9.8	
KK	REGASFICATION PLANT	0.0	0.0	0.0	0.0	73.6	0.0	2.2	0.0	
TOTAL		29538.1	531.3	7312.8	737.3	2973.0	480.5	2042.9	485.9	
INTER. LOAD										
Pcont / Pint			59.3		9.8		28.4		28.4	
Pm max.			226.8		226.8		79.4		79.4	
Pa max.			206.1		484.8		347.0		352.4	
S(Pi)-(S(Pm)+Pa max.)			3		3		3		3	
DIVERITY FACTOR			68.7		161.6		115.7		117.5	
EQUIVALENT CONTINUOUS										
GRAND TOTAL		29606.8	29892.9	7474.3	7710.9	3088.7	3196.4	2160.4	2268.2	
GENERATOR										
D/G 3 SET 11,000 KW			2 SET 11,000 KW		1 SET 11,000 KW		1 SET 11,000 KW		1 SET 11,000 KW	
IN										
D/G 1 SET 5,500 KW			1 SET 5,500 KW		SET KW		SET KW		SET KW	
SERVICE										
D/G SET KW			SET KW		SET KW		SET KW		SET KW	
GENERATOR LOAD FACTOR (%)		107.7	108.7	67.9	70.1	28.1	29.1	19.6	20.6	

AA.MAIN PROPULSION/AUX.

FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 27

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	PROPULSION MOTOR	2	13600.00	13977.39	2	1.00	27842.96	0.00	2	0.20	5590.96	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
2	PM COOLING FANS	8	35.00	38.89	4	0.80	124.44	0.00	4	0.80	124.44	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	PM L.O. PUMP	4	2.50	2.94	2	0.80	4.71	0.00	2	0.80	4.71	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	PM L.O. JACKUP PUMP	8	1.30	1.53	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	PM SPACE HEATER	2	1.60	1.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	1.00	3.20	0.00	2	1.00	3.20	0.00	
6	F. CONV. SPACE HEATER	2	1.30	1.30	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	1.00	2.60	0.00	2	1.00	2.60	0.00	
7	F. CONV. AUX. CONTROL	2	16.00	16.00	2	1.00	32.00	0.00	2	1.00	32.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	PROP. TR COOLING FAN	8	3.60	4.24	4	0.80	13.55	0.00	4	0.80	13.55	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
9	PROP. TR SPACE HEATER	4	0.40	0.40	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	4	1.00	1.60	0.00	4	1.00	1.60	0.00	
10	PROPULSION CONTROL	2	4.90	4.90	2	1.00	9.80	0.00	2	1.00	9.80	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
11	BRAKE RESISTOR SPACE HTR	2	0.25	0.25	2	1.00	0.50	0.00	2	1.00	0.50	0.00	2	1.00	0.50	0.00	2	1.00	0.50	0.00	
12	STERN TUBE L.O. PUMP	2	1.25	1.56	1	0.80	1.25	0.00	1	0.80	1.25	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
13	R/G AUX L.O. PUMP	2	25.00	28.41	0	0.00	0.00	0.00	1	0.80	22.73	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
14	TURNING GEAR FOR R/G	1	4.80	6.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
15	MAIN SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	
16	MAIN SWBD AUX. CONTROL	2	3.00	3.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	
SUB TOTAL							28031.41	0.00			5802.14	0.00			10.10	0.00			10.10	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							28031.41	0.00			5802.14	0.00			10.10	0.00			10.10	0.00	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 28

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	MGE HFO SUPPLY PUMP FOR MGE 1/2	2	2.50	3.05	1	0.80	2.44	0.00	1	0.80	2.44	0.00	1	0.80	2.44	0.00	1	0.80	2.44	0.00	
2	MGE HFO SUPPLY PUMP FOR MGE 3/4	2	4.60	5.48	1	0.80	4.38	0.00	1	0.80	4.38	0.00	1	0.80	4.38	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
3	MGE HFO CIRC. PUMP FOR MGE 1/2	2	8.60	9.56	1	0.80	7.64	0.00	1	0.80	7.64	0.00	1	0.80	7.64	0.00	1	0.80	7.64	0.00	
4	MGE HFO CIRC. PUMP FOR MGE 3/4	2	12.70	13.96	1	0.80	11.16	0.00	1	0.80	11.16	0.00	1	0.80	11.16	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
5	MGE LO PRIMING PUMP FOR MGE 2/3/4	3	17.00	18.48	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
6	MGE LO PRIMING PUMP FOR MGE 1	1	8.60	9.66	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
7	MGE JACKET PREHEATER	2	149.20	158.72	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	1	0.50	0.00	79.36A*	1	0.50	0.00	79.36A*	
8	MGE EXH. GAS VENT FAN	4	4.80	5.71	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
9	MGE TURNING GEAR	4	6.40	7.27	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
10	MGE PILOT FO FEED PUMP	4	2.50	2.81	3	0.80	6.74	0.00	2	0.80	4.49	0.00	1	0.80	2.25	0.00	1	0.80	2.25	0.00	
11	MAIN GEN. JACKUP PP	8	1.30	1.63	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
12	MAIN GEN. L.O. PUMP	8	1.30	1.63	3	0.80	3.90	0.00	2	0.80	2.60	0.00	1	0.80	1.30	0.00	1	0.80	1.30	0.00	
13	MDO TRANSFER PUMP	1	21.30	23.15	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
14	E/R HFO TRANSFER PP	1	6.30	7.41	1	8.00	0.00	59.29M*	1	0.80	0.00	5.93M	1	0.80	0.00	5.93M	1	0.80	0.00	5.93M	
15	FWD HFO TRANSFER PP	2	17.00	19.10	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
16	LO TRANSFER PUMP	1	2.50	3.05	1	0.80	0.00	2.44M	1	0.80	0.00	2.44M	1	0.80	0.00	2.44M	1	0.80	0.00	2.44M	
17	MAIN C.S.W. PUMP	3	110.00	118.28	2	0.80	189.25	0.00	2	0.80	189.25	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
18	CENTRAL C.F.W. PUMP	3	55.00	58.51	2	0.80	93.62	0.00	2	0.80	93.62	0.00	1	0.80	46.81	0.00	1	0.80	46.81	0.00	
19	CARGO MACH. C.F.W. PUMP	2	45.00	49.45	1	0.80	39.56	0.00	1	0.80	39.56	0.00	1	0.80	39.56	0.00	1	0.80	39.56	0.00	
20	CARGO MACH. C.S.W. PUMP	2	37.00	41.57	1	0.80	33.26	0.00	1	0.80	33.26	0.00	1	0.80	33.26	0.00	1	0.80	33.26	0.00	
21	PACK.AIR COND. C.F.W. PUMP	1	3.70	4.63	1	0.80	3.70	0.00	1	0.80	3.70	0.00	1	0.80	3.70	0.00	1	0.80	3.70	0.00	
22	START AIR COMPRESSOR	2	23.00	25.70	1	0.89	0.00	22.77A	1	0.89	0.00	22.77A	1	0.89	0.00	22.77A	1	0.89	0.00	22.77A	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 29

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
23	CONTROL AIR COMPRESSOR NO.1	1	53.00	58.24	1	0.76	0.00	44.26A	1	0.76	0.00	44.26A	1	0.76	0.00	44.26A	1	0.76	0.00	44.26A	
24	CONTROL AIR COMPRESSOR NO.2	1	36.00	39.56	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	
25	G/S AIR COMPRESSOR	2	36.00	39.56	1	0.76	0.00	30.07A	1	0.76	0.00	30.07A	1	0.76	0.00	30.07A	1	0.76	0.00	30.07A	
26	BILGE FIRE G/S PUMP	2	110.00	116.77	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
27	EM'CY FIRE PUMP	1	200.00	212.77	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
28	FIRE JOCKEY PUMP	1	5.50	6.32	1	0.80	0.00	5.06A	1	0.80	0.00	5.06A	1	0.80	0.00	5.06A	1	0.80	0.00	5.06A	
29	FOAM PUMP	2	5.50	6.88	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
30	HIFOG FEED WATER PUMP	1	1.50	1.88	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
31	F.W.GEN. JACKET W. PUMP	2	3.70	4.57	1	0.80	3.65	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
32	F.W.GEN. S.W.EJECTOR PUMP	2	5.50	6.32	1	0.80	5.06	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
33	F.W.GEN. FRESH WATER PUMP	2	1.30	1.63	1	0.80	1.30	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
34	F.W.SUPPLY UNIT	1	4.40	4.94	1	0.50	0.00	2.47A	1	0.50	0.00	2.47A	1	0.50	0.00	2.47A	1	0.50	0.00	2.47A	
35	MGE LO AUTO FILTER	4	0.10	0.10	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
36	MGE HFO AUTO FILTER	3	0.10	0.13	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
37	HFO PURIFIER	3	21.00	23.08	2	0.80	36.92	0.00	2	0.80	36.92	0.00	2	0.80	36.92	0.00	1	0.80	18.46	0.00	
38	HFO PURIFIER FEED PUMP	3	2.50	2.98	2	0.80	4.76	0.00	2	0.80	4.76	0.00	2	0.80	4.76	0.00	1	0.80	2.38	0.00	
39	MGO PURIFIER	1	11.00	12.36	1	0.80	9.89	0.00	1	0.80	9.89	0.00	1	0.80	9.89	0.00	1	0.80	9.89	0.00	
40	MGO PURIFIER FEED PUMP	1	2.50	2.98	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	
41	LO PURIFIER	4	8.60	10.12	2	0.80	16.19	0.00	2	0.80	16.19	0.00	1	0.80	8.09	0.00	1	0.80	8.09	0.00	
42	LO PURIFIER FEED PUMP	4	2.50	2.98	2	0.80	4.76	0.00	2	0.80	4.76	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	
43	HOT WATER CIRC. PUMP	1	0.40	0.56	1	0.80	0.44	0.00	1	0.80	0.44	0.00	1	0.80	0.44	0.00	1	0.80	0.44	0.00	
44	E/Rm BILGE PUMP	1	2.55	2.97	1	0.80	0.00	2.37A	1	0.80	0.00	2.37A	1	0.80	0.00	2.37A	1	0.80	0.00	2.37A	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 30

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
45	SLUDGE PUMP	1	6.30	7.41	1	0.80	0.00	5.93M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
46	CLEAN WATER DISCH. PUMP	1	7.50	8.82	1	0.80	0.00	7.06A	1	0.80	0.00	7.06A	1	0.80	0.00	7.06A	1	0.80	0.00	7.06A	
47	GCU BLOWER FAN	4	145.00	151.20	2	0.75	0.00	226.80A*	2	0.75	0.00	226.80A*	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
48	MGO CHILLER UNIT	2	52.00	57.78	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
49	MGPS	1	7.40	7.40	1	1.00	7.40	0.00	1	1.00	7.40	0.00	1	1.00	7.40	0.00	1	1.00	7.40	0.00	
50	SILVER ION STERILIZER	1	0.03	0.04	1	0.80	0.03	0.00	1	0.80	0.03	0.00	1	0.80	0.03	0.00	1	0.80	0.03	0.00	
51	BREATHING AIR COMP.	1	2.60	3.25	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
52	CALORIFIER	1	30.00	30.00	1	0.80	0.00	24.00A	1	0.80	0.00	24.00A	1	0.80	0.00	24.00A	1	0.80	0.00	24.00A	PT
53	AIR DRYER	2	0.25	0.25	1	0.80	0.00	0.20A	1	0.80	0.00	0.20A	1	0.80	0.00	0.20A	1	0.80	0.00	0.20A	
54	INCINERATOR	1	15.00	16.67	1	0.80	0.00	13.33M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
55	OILY WATER SEPARATOR	1	8.60	9.56	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
56	SEWAGE TREATMENT SYS	1	6.30	7.41	1	0.80	0.00	5.93A	1	0.50	0.00	3.71A	1	0.50	0.00	3.71A	1	0.50	0.00	3.71A	
SUB TOTAL							488.44	451.98			474.89	377.13			224.81	229.69			188.42	229.69	
SUB TOTAL AFTER PT							488.44	427.98			474.89	353.13			224.81	205.69			188.42	205.69	

CC. BOILER PLANT
FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 31

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	AUX BOILER FD FAN	2	14.50	16.11	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1	0.80	12.89	0.00	1	0.80	12.89	0.00	
2	AUX BOILER FO PUMP	2	2.50	3.13	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.80	5.00	0.00	2	0.80	5.00	0.00	
3	AUX BOILER MGO SUPPLY PUMP	2	0.45	0.50	1	0.67	0.34	0.00	1	0.67	0.34	0.00	1	0.67	0.34	0.00	1	0.67	0.34	0.00	
4	AUX BOILER FEED W. PUMP	3	15.00	16.41	1	0.80	13.13	0.00	1	0.80	13.13	0.00	1	0.80	13.13	0.00	1	0.80	13.13	0.00	
5	BOILER WATER CIRC. PUMP	8	3.70	4.11	4	0.67	11.02	0.00	2	0.67	5.51	0.00	1	0.67	2.75	0.00	1	0.67	2.75	0.00	
6	BOILER PREHEATER	1	21.60	21.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1	0.80	17.28	0.00	1	0.80	17.28	0.00	
SUB TOTAL							24.48	0.00			18.97	0.00			51.39	0.00			51.39	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							24.48	0.00			18.97	0.00			51.39	0.00			51.39	0.00	

SAMSUNG
Golar/DNV

DD.CARGO HANDLING PLANT

FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 32

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	CARGO PUMP	8	580.00	631.81	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	8	0.88	4457.70	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
2	SPRAY PUMP	4	30.00	33.98	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	4	0.80	108.72	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	LNG FEED PUMP	4	260.00	286.34	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	3	0.80	687.22	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	L/D COMPRESSOR	2	760.00	800.00	0	0.82	0.00	0.00	0	0.63	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	H/D COMPRESSOR	2	850.00	894.74	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.86	1538.95	0.00	PT
6	L/D COMP. AUX LO PUMP	2	7.00	9.15	1	0.80	0.00	7.32I	1	0.80	0.00	7.32I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
7	H/D COMP. AUX LO PUMP	2	2.60	3.40	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	2	0.80	0.00	5.44I	
8	HYD.PP BALLAST V/V(MAIN)	2	9.20	10.34	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	2	0.80	0.00	16.54A	2	0.80	0.00	16.54A	
9	HYD.PP BALLAST V/V(AUX)	1	4.60	5.41	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
10	HYD.PP FOR CAR.V/V(MAIN)	2	29.90	32.50	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	2	0.80	0.00	52.00A	2	0.80	0.00	52.00A	
11	HYD.PP FOR CAR.V/V(AUX)	1	25.30	28.43	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
12	WATER SPRAY PUMP	1	550.00	578.95	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1	0.90	521.05	0.00	1	0.90	521.05	0.00	
13	BALLAST PUMP	3	355.00	373.68	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.88	657.68	0.00	2	0.88	657.68	0.00	
14	GLYCOL WATER PUMP	2	7.50	8.59	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	
15	N2 GENERATOR	2	4.00	4.00	1	1.00	0.00	4.00A	1	1.00	0.00	4.00A	1	1.00	0.00	4.00A	1	1.00	0.00	4.00A	
16	N2 GENERATOR COMPR.	2	84.00	91.30	1	0.79	0.00	72.13A	1	0.79	0.00	72.13A	1	0.79	0.00	72.13A	1	0.79	0.00	72.13A	
17	IGG BLOWER	2	210.00	228.26	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
18	IGG COOLER UNIT	1	290.00	308.51	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
19	IGG DRYER HEATER	1	300.00	300.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
20	IGG DRYER FAN	1	54.00	67.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
21	IGG F.O PUMP	2	2.50	3.33	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
22	IGG COOL S.W. PUMP	1	185.00	198.92	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	

DD.CARGO HANDLING PLANT
FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 33

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT	
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.		
23	IGG CIRC. WATER PP	1	15.00	17.18	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
24	IGG CONTROL SOURCE	1	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
25	CARGO SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00		
26	CARGO SWBD AUX CONTROL	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00		
SUB TOTAL																						
SUB TOTAL AFTER PT																						
							310.87	83.45			310.87	83.45			6439.25	144.67			2724.56	150.11		
							310.87	83.45			310.87	83.45			1981.56	144.67			1185.61	150.11		

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV

EE.DECK MACHINERY

FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 34

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT					
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.						
1	FWD DECK MACH HYD PUMP	3	132.00	140.43	0	0.00	0.00	0.00I	2	0.50	0.00	140.43I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I						
2	AFT DECK MACH HYD PUMP	3	132.00	140.43	0	0.00	0.00	0.00I	2	0.50	0.00	140.43I	2	0.30	0.00	84.26I	2	0.30	0.00	84.26I						
3	PROVISION CRANE(STBD)	1	48.10	51.72	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M						
4	PROVISION CRANE(PORT)	1	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M						
5	STEERING GEAR	3	65.00	69.22	2	0.25	34.61	0.00	2	0.50	69.22	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00						
6	S/G SERVO PUMP	3	0.75	1.07	2	0.50	1.07	0.00	2	0.50	1.07	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00						
7	S/G GREASE	1	0.10	0.13	1	0.80	0.00	0.11A	1	0.80	0.00	0.11A	1	0.80	0.00	0.11A	1	0.80	0.00	0.11A						
8	HOSE HANDLING CRANE	2	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	1	0.80	0.00	28.39M*	1	0.80	0.00	28.39M*						
9	CARGO MACH. RM CRANE	1	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M						
10	LIFE & RESCUE BOAT(STBD)	1	26.00	29.21	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M						
11	LIFE BOAT(PORT)	1	5.50	6.11	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M						
SUB TOTAL																										
SUB TOTAL AFTER PT																										
							35.68	0.11					70.29	280.96					0.00	112.75					0.00	112.75
							35.68	0.11					70.29	280.96					0.00	112.75					0.00	112.75

FF.AIR CON/REF.PROV. PLANT
FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 35

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	AIR COND. COMP.	2	132.00	141.94	2	0.80	227.10	0.00	2	0.80	227.10	0.00	2	0.80	227.10	0.00	2	0.80	227.10	0.00	PT
2	AHU SUPPLY FAN	2	25.30	27.80	2	0.80	44.48	0.00	2	0.80	44.48	0.00	2	0.80	44.48	0.00	2	0.80	44.48	0.00	PT
3	REFER PROVISION PLANT	2	17.20	17.73	1	0.80	14.19	0.00	1	0.80	14.19	0.00	1	0.80	14.19	0.00	1	0.80	14.19	0.00	
4	PACKAGE A/C, W/H	1	19.30	22.71	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	PACKAGE A/C, ECR	1	16.71	19.21	1	0.60	11.52	0.00	1	0.60	11.52	0.00	1	0.60	11.52	0.00	1	0.60	11.52	0.00	
6	PACKAGE A/C, W/SHOP	1	10.33	11.87	1	0.60	0.00	7.12M	1	0.60	0.00	7.12M	1	0.60	0.00	7.12M	1	0.60	0.00	7.12M	
7	PACKAGE A/C, GALLEY	1	22.98	26.41	1	0.60	15.85	0.00	1	0.60	15.85	0.00	1	0.60	15.85	0.00	1	0.60	15.85	0.00	
8	PACKAGE A/C, MSB RM	2	16.71	19.21	2	0.60	23.05	0.00	2	0.60	23.05	0.00	2	0.60	23.05	0.00	2	0.60	23.05	0.00	
9	PACKAGE A/C, CSB RM	2	13.90	15.98	2	0.60	19.17	0.00	2	0.60	19.17	0.00	2	0.60	19.17	0.00	2	0.60	19.17	0.00	
10	PACKAGE A/C, CONV. RM	2	6.57	7.55	2	0.60	9.06	0.00	2	0.60	9.06	0.00	2	0.60	9.06	0.00	2	0.60	9.06	0.00	
11	PACKAGE A/C, EER	1	3.12	3.59	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	
12	PACKAGE A/C, CCR	1	3.12	3.59	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	
13	PACKAGE A/C, RE-GAS SWBD ROOM	1	17.86	20.53	1	0.60	12.32	0.00	1	0.60	12.32	0.00	1	0.60	12.32	0.00	1	0.60	12.32	0.00	
SUB TOTAL							381.04	7.12			381.04	7.12			381.04	7.12			381.04	7.12	
SUB TOTAL AFTER PT							109.46	7.12			109.46	7.12			109.46	7.12			109.46	7.12	

GG.MACH.SPACE & ACCOMM.FAN

FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 36

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	E/R SUPPLY FAN 1&4	2	63.00	68.33	2	0.81	110.69	0.00	2	0.81	110.69	0.00	2	0.81	110.69	0.00	2	0.81	110.69	0.00	
2	E/R SUPPLY FAN 2&3(HIGH)	2	60.00	65.08	1	0.81	52.71	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	E/R SUPPLY FAN 2&3(LOW)	2	15.00	16.27	1	0.81	13.18	0.00	2	0.81	26.36	0.00	2	0.81	26.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	PURIFIER ROOM EXH. FAN	2	3.45	4.01	2	0.46	3.69	0.00	2	0.46	3.69	0.00	2	0.46	3.69	0.00	2	0.46	3.69	0.00	
5	G/E GUV ROOM EXT.EXH.FAN	4	2.20	2.63	2	0.69	3.63	0.00	2	0.69	3.63	0.00	2	0.69	3.63	0.00	2	0.69	3.63	0.00	
6	GCU GUV ROOM EXT.EXH.FAN	2	2.20	2.63	1	0.69	1.82	0.00	1	0.69	1.82	0.00	1	0.69	1.82	0.00	1	0.69	1.82	0.00	
7	WELDING SPACE EXH. FAN	1	0.86	1.20	1	0.39	0.00	0.47M	1	0.39	0.00	0.47M	1	0.39	0.00	0.47M	1	0.39	0.00	0.47M	
8	CO2 ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.51	1	0.50	0.26	0.00	1	0.50	0.26	0.00	1	0.50	0.26	0.00	1	0.50	0.26	0.00	
9	PAINT STORE EXH. FAN	1	0.37	0.52	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	
10	FC DECK STORE EXH. FAN	1	0.21	0.26	1	0.80	0.21	0.00	1	0.80	0.21	0.00	1	0.80	0.21	0.00	1	0.80	0.21	0.00	
11	CARGO MACH.ROOM EXH. FAN	2	18.50	20.24	1	0.75	15.18	0.00	1	0.75	15.18	0.00	1	0.75	15.18	0.00	1	0.75	15.18	0.00	
12	EL. MOTOR ROOM SUP. FAN	2	8.60	9.67	1	0.67	6.48	0.00	1	0.67	6.48	0.00	1	0.67	6.48	0.00	1	0.67	6.48	0.00	
13	PASSAGE WAY EXH. FAN	2	15.00	16.70	2	0.62	20.71	0.00	2	0.62	20.71	0.00	2	0.62	20.71	0.00	2	0.62	20.71	0.00	
14	DUCT KEEL EXH. FAN	1	11.00	12.37	1	0.64	7.92	0.00	1	0.64	7.92	0.00	1	0.64	7.92	0.00	1	0.64	7.92	0.00	
15	SANITARY SPACE EXH. FAN	1	4.60	5.68	1	0.61	3.48	0.00	1	0.61	3.48	0.00	1	0.61	3.48	0.00	1	0.61	3.48	0.00	
16	GARBAGE STORE EXH. FAN	1	0.26	0.33	1	0.60	0.20	0.00	1	0.60	0.20	0.00	1	0.60	0.20	0.00	1	0.60	0.20	0.00	
17	SAFETY LOCKER & F.C.S EXH.FAN	1	0.22	0.28	1	0.60	0.17	0.00	1	0.60	0.17	0.00	1	0.60	0.17	0.00	1	0.60	0.17	0.00	
18	GALLEY EXH. FAN	1	2.50	3.05	1	0.41	1.26	0.00	1	0.41	1.26	0.00	1	0.41	1.26	0.00	1	0.41	1.26	0.00	
19	GALLEY SUPPLY FAN	1	1.73	2.25	1	0.52	1.18	0.00	1	0.52	1.18	0.00	1	0.52	1.18	0.00	1	0.52	1.18	0.00	
20	CHEMICAL STORE EXH.FAN	1	0.37	0.52	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	
21	HOSPITAL EXH. FAN	1	0.13	0.16	1	0.60	0.10	0.00	1	0.60	0.10	0.00	1	0.60	0.10	0.00	1	0.60	0.10	0.00	
22	CO2 ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.51	1	0.60	0.31	0.00	1	0.60	0.31	0.00	1	0.60	0.31	0.00	1	0.60	0.31	0.00	

GG.MACH.SPACE & ACCOMM.FAN

FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 37

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
23	BOSUN STORE SUP. FAN	1	21.30	24.48	1	0.57	13.96	0.00	1	0.57	13.96	0.00	1	0.57	13.96	0.00	1	0.57	13.96	0.00	
24	S/G RM SUPPLY FAN	1	8.60	10.12	1	0.60	6.07	0.00	1	0.60	6.07	0.00	1	0.60	6.07	0.00	1	0.60	6.07	0.00	
25	LIFT MACHINE ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.54	1	0.60	0.32	0.00	1	0.60	0.32	0.00	1	0.60	0.32	0.00	1	0.60	0.32	0.00	
26	ACTIVITY ROOM EXH. FAN	1	0.16	0.20	1	0.60	0.12	0.00	1	0.60	0.12	0.00	1	0.60	0.12	0.00	1	0.60	0.12	0.00	
27	NIGHT PANTRY EXH. FAN	1	0.10	0.13	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	
28	OIL POLLUTION EQUIP LOCKER EXH. FAN	1	0.10	0.13	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	
29	BOSUN'S WORKSHOP EXH. FAN	1	0.14	0.18	1	0.60	0.11	0.00	1	0.60	0.11	0.00	1	0.60	0.11	0.00	1	0.60	0.11	0.00	
30	RE-GAS SWBD ROOM EXH. FAN	1	4.60	5.75	1	0.60	3.45	0.00	1	0.60	3.45	0.00	1	0.60	3.45	0.00	1	0.60	3.45	0.00	
31	FWD PUMP ROOM SUP. FAN	1	42.60	53.25	1	0.60	31.95	0.00	1	0.60	31.95	0.00	1	0.60	31.95	0.00	1	0.60	31.95	0.00	
SUB TOTAL							299.44	0.47			259.91	0.47			259.91	0.47			233.55	0.47	
SUB TOTAL AFTER PT							299.44	0.47			259.91	0.47			259.91	0.47			233.55	0.47	

SAMSUNG
Golar/DNV

HH.GALLEY/LAUNDARY EQUIP.

FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 38

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	GALLEY EQUIPMENT	1	140.00	140.00	1	0.50	0.00	70.00I	1	0.50	0.00	70.00I	1	0.50	0.00	70.00I	1	0.50	0.00	70.00I	PT
2	LAUNDRY EQUIPMENT	1	90.00	90.00	1	0.50	0.00	45.00I	1	0.50	0.00	45.00I	1	0.50	0.00	45.00I	1	0.50	0.00	45.00I	PT
SUB TOTAL							0.00	115.00			0.00	115.00			0.00	115.00			0.00	115.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV

II.LIGHTING, NAV & COMM

FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 39

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	RADIO & NAVIGATION EQUIP	1	6.00	7.50	1	0.80	6.00	0.00	1	0.80	6.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
2	ENGINE ROOM LIGHTING	1	60.00	63.16	1	0.90	56.84	0.00	1	0.90	56.84	0.00	1	0.90	56.84	0.00	1	0.90	56.84	0.00	
3	ACCOMMODATION LIGHTING	1	90.00	94.74	1	0.80	75.79	0.00	1	0.80	75.79	0.00	1	0.60	56.84	0.00	1	0.60	56.84	0.00	
4	ON DECK LIGHT	1	53.00	55.79	0	0.00	0.00	0.00	1	0.50	27.89	0.00	1	1.00	55.79	0.00	1	1.00	55.79	0.00	
5	COMMUNICATION EQUIP'T	1	10.00	12.50	1	0.70	8.75	0.00	1	0.70	8.75	0.00	1	0.40	5.00	0.00	1	0.40	5.00	0.00	
6	WHISTLE	1	8.00	8.00	1	0.30	0.00	2.40I	1	0.30	0.00	2.40I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
7	FWD AREA LIGHTING	1	20.00	20.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	S-BAND & X-BAND RADAR	2	1.80	2.00	2	0.80	3.20	0.00	2	0.80	3.20	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
9	UPS	2	60.00	66.67	2	0.50	66.67	0.00	2	0.50	66.67	0.00	2	0.50	66.67	0.00	2	0.50	66.67	0.00	
SUB TOTAL							217.25	2.40			245.14	2.40			241.14	0.00			241.14	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							217.25	2.40			245.14	2.40			241.14	0.00			241.14	0.00	

SAMSUNG
Golar/DNV

JJ.MISCELLANEOUS
FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 40

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	I.C.C.P. (FWD)	1	6.00	6.67	1	0.20	1.33	0.00	1	0.20	1.33	0.00	1	0.20	1.33	0.00	1	0.20	1.33	0.00	
2	I.C.C.P. (AFT)	1	24.00	26.67	1	0.20	5.33	0.00	1	0.20	5.33	0.00	1	0.20	5.33	0.00	1	0.20	5.33	0.00	
3	BATTERY CHARGER	1	3.00	3.75	1	0.60	2.25	0.00	1	0.60	2.25	0.00	1	0.60	2.25	0.00	1	0.60	2.25	0.00	
4	PERSONAL LIFT	1	7.50	9.38	1	0.70	6.56	0.00	1	0.70	6.56	0.00	1	0.70	6.56	0.00	1	0.70	6.56	0.00	
5	WORKSHOP EQUIPMENT	1	26.00	32.50	1	0.30	0.00	9.75M	1	0.30	0.00	9.75M*	1	0.30	0.00	9.75M	1	0.30	0.00	9.75M	
6	BATT. CHARGER FOR E/G	1	1.00	1.00	1	0.60	0.60	0.00	1	0.60	0.60	0.00	1	0.60	0.60	0.00	1	0.60	0.60	0.00	
7	ROOM HEATER	1	69.00	69.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	W/H DUCT HEATER	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
9	EL. HEATER(DRYING ROOM)	1	1.50	1.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
10	EL. HEATER(E/G,S/G,B/S)	3	5.00	5.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
11	MISCELLANEOUS	1	5.00	5.00	1	1.00	5.00	0.00	1	1.00	5.00	0.00	1	1.00	5.00	0.00	1	1.00	5.00	0.00	
SUB TOTAL							21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75	
SUB TOTAL AFTER PT							21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75	

KK.REGASIFICATION PLANT

FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 41

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	LNG BOOSTER PUMP	6	1500.00	1578.95	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	6	0.88	8336.84	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
2	SEA WATER LIFT PUMP	3	1650.00	1736.84	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	3	0.85	4428.95	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
3	RE-GAS SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	
4	RE-GAS SWBD AUX CONTROL	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	
5	FWD MGPS TR/RECTIFIER	2	41.60	41.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.80	66.56	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
6	FWD MGPS PUMP SW BOOSTER	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.80	4.80	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
SUB TOTAL															12839.35	0.00			2.20	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT															73.56	0.00			2.20	0.00	

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV

7. CALCULATION SUMMARY OF BOG & HFO BURNING MODE

PROJECT : HN2031s GOLAR 170,000M3 DF-Electric LNG FSRU

PAGE: 42

		Sea Going	Maneuovring	Re-Gas Operation	Cargo Loading	Port Idling *1)
Electric Load (Pave)	KW	30,124.8	7,499.8	20,630.1	4,035.4	1,838.8
Generators in Service	11,000 kw	Set	3	2	2	1
	5,500 kw	Set	1			1
Total Power in Service	KW	38,530	22,000	22,000	11,000	5,500
Generator Load Factor	%	78.2%	34.1%	93.8%	36.7%	33.4%
Cargo Machinery Operating Condition	1-N2 Generator 1-Low Duty Comp. 1-Gas Combustion Unit		1-N2 Generator 8-Cargo Pump 2-Ballast Pump 6-LNG Booster Pump 3-Sea Water Lift Pump		1-N2 Generator 2-High Duty Comp. 2-Ballast Pump	1-N2 Generator

NOTE

1) In case of Port Idling mode, the following loads (2197 KW) will be deducted from the cargo loading condition.

- 2 x High Duty Compressor 1,539 kW
- 2 x Ballast Pump 658 kW

SUMMARY OF ELECTRIC LOAD
BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 43

ID	CONSUMER GROUP	NORMAL SEA GOING		MANEUOVRING		RE-GAS OPERATION		CARGO LOADING		REM.
		CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	
AA	MAIN PROPULSION/AUX.	28031.4	0.0	5802.1	0.0	10.1	0.0	10.1	0.0	
BB	ENGINE ROOM AUXILIARIES	488.4	452.0	474.9	377.1	224.8	229.7	188.4	229.7	
CC	BOILER PLANT	24.5	0.0	19.0	0.0	51.4	0.0	51.4	0.0	
DD	CARGO HANDLING PLANT	510.9	83.5	6.9	83.5	6439.3	144.7	2724.6	150.1	
EE	DECK MACHINERY	35.7	0.1	70.3	281.0	0.0	112.7	0.0	112.7	
FF	AIR CON/REF.PROV. PLANT	381.0	7.1	381.0	7.1	381.0	7.1	381.0	7.1	
GG	MACH.SPACE & ACCOMM.FAN	299.4	0.5	271.5	0.5	259.9	0.5	251.7	0.5	
HH	GALLEY/LAUNDARY EQUIP.	0.0	115.0	0.0	115.0	0.0	115.0	0.0	115.0	
II	LIGHTING, NAV & COMM	217.2	2.4	245.1	2.4	241.1	0.0	241.1	0.0	
JJ	MISCELLANEOUS	21.1	9.8	21.1	9.8	21.1	9.8	21.1	9.8	
KK	REGASFICATION PLANT	0.0	0.0	0.0	0.0	12839.4	0.0	2.2	0.0	
TOTAL		30009.7	670.3	7291.9	876.3	20468.1	619.5	3871.6	624.9	
INTER. LOAD										
Pcont / Pint			59.3		9.8		28.4		28.4	
Pm max.			226.8		226.8		79.4		79.4	
Pa max.			345.1		623.8		486.0		491.4	
S(Pi)-(S(Pm)+Pa max.)			3		3		3		3	
DIVERITY FACTOR			115.0		207.9		162.0		163.8	
EQUIVALENT CONTINOUS										
GRAND TOTAL		30124.8	30410.8	7499.8	7736.4	20630.1	20737.8	4035.4	4143.2	
Pave / Ppeak										
GENERATOR	D/G 3 SET 11,000 KW	3 SET	11,000 KW	2 SET	11,000 KW	2 SET	11,000 KW	1 SET	11,000 KW	
IN	D/G 1 SET 5,500 KW	1 SET	5,500 KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW	
SERVICE	D/G SET KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW	
GENERATOR LOAD FACTOR (%)		78.2	79.0	34.1	35.2	93.8	94.3	36.7	37.7	

SUMMARY OF ELECTRIC LOAD
BOG & FO BURNING MODE AFTER PREFERENTIAL TRIP

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 44

ID	CONSUMER GROUP	NORMAL SEA GOING		MANEUOVRING		RE-GAS OPERATION		CARGO LOADING		REM.
		CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	
AA	MAIN PROPULSION/AUX.	28031.4	0.0	5802.1	0.0	10.1	0.0	10.1	0.0	
BB	ENGINE ROOM AUXILIARIES	488.4	428.0	474.9	353.1	224.8	205.7	188.4	205.7	
CC	BOILER PLANT	24.5	0.0	19.0	0.0	51.4	0.0	51.4	0.0	
DD	CARGO HANDLING PLANT	510.9	83.5	6.9	83.5	1981.6	144.7	1185.6	150.1	
EE	DECK MACHINERY	35.7	0.1	70.3	281.0	0.0	112.7	0.0	112.7	
FF	AIR CON/REF.PROV. PLANT	109.5	7.1	109.5	7.1	109.5	7.1	109.5	7.1	
GG	MACH.SPACE & ACCOMM.FAN	299.4	0.5	271.5	0.5	259.9	0.5	251.7	0.5	
HH	GALLEY/LAUNDARY EQUIP.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
II	LIGHTING, NAV & COMM	217.2	2.4	245.1	2.4	241.1	0.0	241.1	0.0	
JJ	MISCELLANEOUS	21.1	9.8	21.1	9.8	21.1	9.8	21.1	9.8	
KK	REGASFICATION PLANT	0.0	0.0	0.0	0.0	73.6	0.0	2.2	0.0	
TOTAL		29738.1	531.3	7020.3	737.3	2973.0	480.5	2061.1	485.9	
INTER. LOAD										
Pcont / Pint			59.3		9.8		28.4		28.4	
Pm max.			226.8		226.8		79.4		79.4	
Pa max.			206.1		484.8		347.0		352.4	
S(Pi)-(S(Pm)+Pa max.)			3		3		3		3	
DIVERITY FACTOR			68.7		161.6		115.7		117.5	
EQUIVALENT CONTINUOUS										
GRAND TOTAL		29806.8	30092.9	7181.9	7418.4	3088.7	3196.4	2178.6	2286.3	
Pave / Ppeak										
GENERATOR	D/G 3 SET 11,000 KW	2 SET	11,000 KW	1 SET	11,000 KW	1 SET	11,000 KW	1 SET	11,000 KW	
IN	D/G 1 SET 5,500 KW	1 SET	5,500 KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW	
SERVICE	D/G SET KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW	
GENERATOR LOAD FACTOR (%)		108.4	109.4	65.3	67.4	28.1	29.1	19.8	20.8	

AA.MAIN PROPULSION/AUX.
BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 45

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	PROPULSION MOTOR	2	13600.00	13977.39	2	1.00	27842.96	0.00	2	0.20	5590.96	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
2	PM COOLING FANS	8	35.00	38.89	4	0.80	124.44	0.00	4	0.80	124.44	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	PM L.O. PUMP	4	2.50	2.94	2	0.80	4.71	0.00	2	0.80	4.71	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	PM L.O. JACKUP PUMP	8	1.30	1.53	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
5	PM SPACE HEATER	2	1.60	1.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	1.00	3.20	0.00	2	1.00	3.20	0.00	
6	F. CONV. SPACE HEATER	2	1.30	1.30	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	1.00	2.60	0.00	2	1.00	2.60	0.00	
7	F. CONV. AUX. CONTROL	2	16.00	16.00	2	1.00	32.00	0.00	2	1.00	32.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	PROP. TR COOLING FAN	8	3.60	4.24	4	0.80	13.55	0.00	4	0.80	13.55	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
9	PROP. TR SPACE HEATER	4	0.40	0.40	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	4	1.00	1.60	0.00	4	1.00	1.60	0.00	
10	PROPULSION CONTROL	2	4.90	4.90	2	1.00	9.80	0.00	2	1.00	9.80	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
11	BRAKE RESISTOR SPACE HTR	2	0.25	0.25	2	1.00	0.50	0.00	2	1.00	0.50	0.00	2	1.00	0.50	0.00	2	1.00	0.50	0.00	
12	STERN TUBE L.O. PUMP	2	1.25	1.56	1	0.80	1.25	0.00	1	0.80	1.25	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
13	R/G AUX L.O. PUMP	2	25.00	28.41	0	0.00	0.00	0.00	1	0.80	22.73	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
14	TURNING GEAR FOR R/G	1	4.80	6.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
15	MAIN SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	
16	MAIN SWBD AUX. CONTROL	2	3.00	3.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	
SUB TOTAL							28031.41	0.00			5802.14	0.00			10.10	0.00			10.10	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							28031.41	0.00			5802.14	0.00			10.10	0.00			10.10	0.00	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 46

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	MGE HFO SUPPLY PUMP FOR MGE 1/2	2	2.50	3.05	1	0.80	2.44	0.00	1	0.80	2.44	0.00	1	0.80	2.44	0.00	1	0.80	2.44	0.00	
2	MGE HFO SUPPLY PUMP FOR MGE 3/4	2	4.60	5.48	1	0.80	4.38	0.00	1	0.80	4.38	0.00	1	0.80	4.38	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
3	MGE HFO CIRC. PUMP FOR MGE 1/2	2	8.60	9.56	1	0.80	7.64	0.00	1	0.80	7.64	0.00	1	0.80	7.64	0.00	1	0.80	7.64	0.00	
4	MGE HFO CIRC. PUMP FOR MGE 3/4	2	12.70	13.96	1	0.80	11.16	0.00	1	0.80	11.16	0.00	1	0.80	11.16	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
5	MGE LO PRIMING PUMP FOR MGE 2/3/4	3	17.00	18.48	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
6	MGE LO PRIMING PUMP FOR MGE 1	1	8.60	9.66	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
7	MGE JACKET PREHEATER	2	149.20	158.72	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	1	0.50	0.00	79.36A*	1	0.50	0.00	79.36A*	
8	MGE EXH. GAS VENT FAN	4	4.80	5.71	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
9	MGE TURNING GEAR	4	6.40	7.27	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
10	MGE PILOT FO FEED PUMP	4	2.50	2.81	3	0.80	6.74	0.00	2	0.80	4.49	0.00	1	0.80	2.25	0.00	1	0.80	2.25	0.00	
11	MAIN GEN. JACKUP PP	8	1.30	1.63	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
12	MAIN GEN. L.O. PUMP	8	1.30	1.63	3	0.80	3.90	0.00	2	0.80	2.60	0.00	1	0.80	1.30	0.00	1	0.80	1.30	0.00	
13	MDO TRANSFER PUMP	1	21.30	23.15	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
14	E/R HFO TRANSFER PP	1	6.30	7.41	1	8.00	0.00	59.29M*	1	0.80	0.00	5.93M	1	0.80	0.00	5.93M	1	0.80	0.00	5.93M	
15	FWD HFO TRANSFER PP	2	17.00	19.10	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
16	LO TRANSFER PUMP	1	2.50	3.05	1	0.80	0.00	2.44M	1	0.80	0.00	2.44M	1	0.80	0.00	2.44M	1	0.80	0.00	2.44M	
17	MAIN C.S.W. PUMP	3	110.00	118.28	2	0.80	189.25	0.00	2	0.80	189.25	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
18	CENTRAL C.F.W. PUMP	3	55.00	58.51	2	0.80	93.62	0.00	2	0.80	93.62	0.00	1	0.80	46.81	0.00	1	0.80	46.81	0.00	
19	CARGO MACH. C.F.W. PUMP	2	45.00	49.45	1	0.80	39.56	0.00	1	0.80	39.56	0.00	1	0.80	39.56	0.00	1	0.80	39.56	0.00	
20	CARGO MACH. C.S.W. PUMP	2	37.00	41.57	1	0.80	33.26	0.00	1	0.80	33.26	0.00	1	0.80	33.26	0.00	1	0.80	33.26	0.00	
21	PACK.AIR COND. C.F.W. PUMP	1	3.70	4.63	1	0.80	3.70	0.00	1	0.80	3.70	0.00	1	0.80	3.70	0.00	1	0.80	3.70	0.00	
22	START AIR COMPRESSOR	2	23.00	25.70	1	0.89	0.00	22.77A	1	0.89	0.00	22.77A	1	0.89	0.00	22.77A	1	0.89	0.00	22.77A	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 47

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
23	CONTROL AIR COMPRESSOR NO.1	1	53.00	58.24	1	0.76	0.00	44.26A	1	0.76	0.00	44.26A	1	0.76	0.00	44.26A	1	0.76	0.00	44.26A	
24	CONTROL AIR COMPRESSOR NO.2	1	36.00	39.56	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	
25	G/S AIR COMPRESSOR	2	36.00	39.56	1	0.76	0.00	30.07A	1	0.76	0.00	30.07A	1	0.76	0.00	30.07A	1	0.76	0.00	30.07A	
26	BILGE FIRE G/S PUMP	2	110.00	116.77	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
27	EM'CY FIRE PUMP	1	200.00	212.77	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
28	FIRE JOCKEY PUMP	1	5.50	6.32	1	0.80	0.00	5.06A	1	0.80	0.00	5.06A	1	0.80	0.00	5.06A	1	0.80	0.00	5.06A	
29	FOAM PUMP	2	5.50	6.88	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
30	HIFOG FEED WATER PUMP	1	1.50	1.88	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
31	F.W.GEN. JACKET W. PUMP	2	3.70	4.57	1	0.80	3.65	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
32	F.W.GEN. S.W.EJECTOR PUMP	2	5.50	6.32	1	0.80	5.06	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
33	F.W.GEN. FRESH WATER PUMP	2	1.30	1.63	1	0.80	1.30	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
34	F.W.SUPPLY UNIT	1	4.40	4.94	1	0.50	0.00	2.47A	1	0.50	0.00	2.47A	1	0.50	0.00	2.47A	1	0.50	0.00	2.47A	
35	MGE LO AUTO FILTER	4	0.10	0.10	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
36	MGE HFO AUTO FILTER	3	0.10	0.13	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
37	HFO PURIFIER	3	21.00	23.08	2	0.80	36.92	0.00	2	0.80	36.92	0.00	2	0.80	36.92	0.00	1	0.80	18.46	0.00	
38	HFO PURIFIER FEED PUMP	3	2.50	2.98	2	0.80	4.76	0.00	2	0.80	4.76	0.00	2	0.80	4.76	0.00	1	0.80	2.38	0.00	
39	MGO PURIFIER	1	11.00	12.36	1	0.80	9.89	0.00	1	0.80	9.89	0.00	1	0.80	9.89	0.00	1	0.80	9.89	0.00	
40	MGO PURIFIER FEED PUMP	1	2.50	2.98	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	
41	LO PURIFIER	4	8.60	10.12	2	0.80	16.19	0.00	2	0.80	16.19	0.00	1	0.80	8.09	0.00	1	0.80	8.09	0.00	
42	LO PURIFIER FEED PUMP	4	2.50	2.98	2	0.80	4.76	0.00	2	0.80	4.76	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	
43	HOT WATER CIRC. PUMP	1	0.40	0.56	1	0.80	0.44	0.00	1	0.80	0.44	0.00	1	0.80	0.44	0.00	1	0.80	0.44	0.00	
44	E/Rm BILGE PUMP	1	2.55	2.97	1	0.80	0.00	2.37A	1	0.80	0.00	2.37A	1	0.80	0.00	2.37A	1	0.80	0.00	2.37A	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 48

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
45	SLUDGE PUMP	1	6.30	7.41	1	0.80	0.00	5.93M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
46	CLEAN WATER DISCH. PUMP	1	7.50	8.82	1	0.80	0.00	7.06A	1	0.80	0.00	7.06A	1	0.80	0.00	7.06A	1	0.80	0.00	7.06A	
47	GCU BLOWER FAN	4	145.00	151.20	2	0.75	0.00	226.80A*	2	0.75	0.00	226.80A*	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
48	MGO CHILLER UNIT	2	52.00	57.78	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
49	MGPS	1	7.40	7.40	1	1.00	7.40	0.00	1	1.00	7.40	0.00	1	1.00	7.40	0.00	1	1.00	7.40	0.00	
50	SILVER ION STERILIZER	1	0.03	0.04	1	0.80	0.03	0.00	1	0.80	0.03	0.00	1	0.80	0.03	0.00	1	0.80	0.03	0.00	
51	BREATHING AIR COMP.	1	2.60	3.25	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
52	CALORIFIER	1	30.00	30.00	1	0.80	0.00	24.00A	1	0.80	0.00	24.00A	1	0.80	0.00	24.00A	1	0.80	0.00	24.00A	PT
53	AIR DRYER	2	0.25	0.25	1	0.80	0.00	0.20A	1	0.80	0.00	0.20A	1	0.80	0.00	0.20A	1	0.80	0.00	0.20A	
54	INCINERATOR	1	15.00	16.67	1	0.80	0.00	13.33M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
55	OILY WATER SEPARATOR	1	8.60	9.56	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
56	SEWAGE TREATMENT SYS	1	6.30	7.41	1	0.80	0.00	5.93A	1	0.50	0.00	3.71A	1	0.50	0.00	3.71A	1	0.50	0.00	3.71A	
SUB TOTAL							488.44	451.98			474.89	377.13			224.81	229.69			188.42	229.69	
SUB TOTAL AFTER PT							488.44	427.98			474.89	353.13			224.81	205.69			188.42	205.69	

CC. BOILER PLANT
BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 49

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	AUX BOILER FD FAN	2	14.50	16.11	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1	0.80	12.89	0.00	1	0.80	12.89	0.00	
2	AUX BOILER FO PUMP	2	2.50	3.13	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.80	5.00	0.00	2	0.80	5.00	0.00	
3	AUX BOILER MGO SUPPLY PUMP	2	0.45	0.50	1	0.67	0.34	0.00	1	0.67	0.34	0.00	1	0.67	0.34	0.00	1	0.67	0.34	0.00	
4	AUX BOILER FEED W. PUMP	3	15.00	16.41	1	0.80	13.13	0.00	1	0.80	13.13	0.00	1	0.80	13.13	0.00	1	0.80	13.13	0.00	
5	BOILER WATER CIRC. PUMP	8	3.70	4.11	4	0.67	11.02	0.00	2	0.67	5.51	0.00	1	0.67	2.75	0.00	1	0.67	2.75	0.00	
6	BOILER PREHEATER	1	21.60	21.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1	0.80	17.28	0.00	1	0.80	17.28	0.00	
SUB TOTAL							24.48	0.00			18.97	0.00			51.39	0.00			51.39	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							24.48	0.00			18.97	0.00			51.39	0.00			51.39	0.00	

SAMSUNG
Golar/DNV

DD.CARGO HANDLING PLANT
BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 50

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	CARGO PUMP	8	580.00	631.81	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	8	0.88	4457.70	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
2	SPRAY PUMP	4	30.00	33.98	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	4	0.80	108.72	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	LNG FEED PUMP	4	260.00	286.34	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	3	0.80	687.22	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	L/D COMPRESSOR	2	760.00	800.00	0	0.82	0.00	0.00	0	0.63	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	H/D COMPRESSOR	2	850.00	894.74	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.86	1538.95	0.00	PT
6	L/D COMP. AUX LO PUMP	2	7.00	9.15	1	0.80	0.00	7.32I	1	0.80	0.00	7.32I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
7	H/D COMP. AUX LO PUMP	2	2.60	3.40	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	2	0.80	0.00	5.44I	
8	HYD.PP BALLAST V/V(MAIN)	2	9.20	10.34	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	2	0.80	0.00	16.54A	2	0.80	0.00	16.54A	
9	HYD.PP BALLAST V/V(AUX)	1	4.60	5.41	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
10	HYD.PP FOR CAR.V/V(MAIN)	2	29.90	32.50	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	2	0.80	0.00	52.00A	2	0.80	0.00	52.00A	
11	HYD.PP FOR CAR.V/V(AUX)	1	25.30	28.43	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
12	WATER SPRAY PUMP	1	550.00	578.95	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1	0.90	521.05	0.00	1	0.90	521.05	0.00	
13	BALLAST PUMP	3	355.00	373.68	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.88	657.68	0.00	2	0.88	657.68	0.00	
14	GLYCOL WATER PUMP	2	7.50	8.59	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	
15	N2 GENERATOR	2	4.00	4.00	1	1.00	0.00	4.00A	1	1.00	0.00	4.00A	1	1.00	0.00	4.00A	1	1.00	0.00	4.00A	
16	N2 GENERATOR COMPR.	2	84.00	91.30	1	0.79	0.00	72.13A	1	0.79	0.00	72.13A	1	0.79	0.00	72.13A	1	0.79	0.00	72.13A	
17	IGG BLOWER	2	210.00	228.26	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
18	IGG COOLER UNIT	1	290.00	308.51	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
19	IGG DRYER HEATER	1	300.00	300.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
20	IGG DRYER FAN	1	54.00	67.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
21	IGG F.O PUMP	2	2.50	3.33	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
22	IGG COOL S.W. PUMP	1	185.00	198.92	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	

DD.CARGO HANDLING PLANT
BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 51

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT	
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.		
23	IGG CIRC. WATER PP	1	15.00	17.18	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
24	IGG CONTROL SOURCE	1	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
25	CARGO SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00		
26	CARGO SWBD AUX CONTROL	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00		
SUB TOTAL																						
SUB TOTAL AFTER PT																						
							510.87	83.45			6.87	83.45			6439.25	144.67			2724.56	150.11		
							510.87	83.45			6.87	83.45			1981.56	144.67			1185.61	150.11		

SAMSUNG
Golar/DNV

EE.DECK MACHINERY
BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 52

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	FWD DECK MACH HYD PUMP	3	132.00	140.43	0	0.00	0.00	0.00I	2	0.50	0.00	140.43I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
2	AFT DECK MACH HYD PUMP	3	132.00	140.43	0	0.00	0.00	0.00I	2	0.50	0.00	140.43I	2	0.30	0.00	84.26I	2	0.30	0.00	84.26I	
3	PROVISION CRANE(STBD)	1	48.10	51.72	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
4	PROVISION CRNAE(PORT)	1	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
5	STEERING GEAR	3	65.00	69.22	2	0.25	34.61	0.00	2	0.50	69.22	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
6	S/G SERVO PUMP	3	0.75	1.07	2	0.50	1.07	0.00	2	0.50	1.07	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
7	S/G GREASE	1	0.10	0.13	1	0.80	0.00	0.11A	1	0.80	0.00	0.11A	1	0.80	0.00	0.11A	1	0.80	0.00	0.11A	
8	HOSE HANDLING CRANE	2	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	1	0.80	0.00	28.39M*	1	0.80	0.00	28.39M*	
9	CARGO MACH. RM CRANE	1	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
10	LIFE & RESCUE BOAT(STBD)	1	26.00	29.21	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
11	LIFE BOAT(PORT)	1	5.50	6.11	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
SUB TOTAL							35.68	0.11		70.29	280.96			0.00	112.75			0.00	112.75		
SUB TOTAL AFTER PT							35.68	0.11		70.29	280.96			0.00	112.75			0.00	112.75		

FF.AIR CON/REF.PROV. PLANT
BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 53

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	AIR COND. COMP.	2	132.00	141.94	2	0.80	227.10	0.00	2	0.80	227.10	0.00	2	0.80	227.10	0.00	2	0.80	227.10	0.00	PT
2	AHU SUPPLY FAN	2	25.30	27.80	2	0.80	44.48	0.00	2	0.80	44.48	0.00	2	0.80	44.48	0.00	2	0.80	44.48	0.00	PT
3	REFER PROVISION PLANT	2	17.20	17.73	1	0.80	14.19	0.00	1	0.80	14.19	0.00	1	0.80	14.19	0.00	1	0.80	14.19	0.00	
4	PACKAGE A/C, W/H	1	19.30	22.71	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	PACKAGE A/C, ECR	1	16.71	19.21	1	0.60	11.52	0.00	1	0.60	11.52	0.00	1	0.60	11.52	0.00	1	0.60	11.52	0.00	
6	PACKAGE A/C, W/SHOP	1	10.33	11.87	1	0.60	0.00	7.12M	1	0.60	0.00	7.12M	1	0.60	0.00	7.12M	1	0.60	0.00	7.12M	
7	PACKAGE A/C, GALLEY	1	22.98	26.41	1	0.60	15.85	0.00	1	0.60	15.85	0.00	1	0.60	15.85	0.00	1	0.60	15.85	0.00	
8	PACKAGE A/C, MSB RM	2	16.71	19.21	2	0.60	23.05	0.00	2	0.60	23.05	0.00	2	0.60	23.05	0.00	2	0.60	23.05	0.00	
9	PACKAGE A/C, CSB RM	2	13.90	15.98	2	0.60	19.17	0.00	2	0.60	19.17	0.00	2	0.60	19.17	0.00	2	0.60	19.17	0.00	
10	PACKAGE A/C, CONV. RM	2	6.57	7.55	2	0.60	9.06	0.00	2	0.60	9.06	0.00	2	0.60	9.06	0.00	2	0.60	9.06	0.00	
11	PACKAGE A/C, EER	1	3.12	3.59	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	
12	PACKAGE A/C, CCR	1	3.12	3.59	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	
13	PACKAGE A/C, RE-GAS SWBD ROOM	1	17.86	20.53	1	0.60	12.32	0.00	1	0.60	12.32	0.00	1	0.60	12.32	0.00	1	0.60	12.32	0.00	
SUB TOTAL							381.04	7.12			381.04	7.12			381.04	7.12			381.04	7.12	
SUB TOTAL AFTER PT							109.46	7.12			109.46	7.12			109.46	7.12			109.46	7.12	

GG.MACH.SPACE & ACCOMM.FAN

BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 54

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	E/R SUPPLY FAN 1&4	2	63.00	68.33	2	0.81	110.69	0.00	2	0.81	110.69	0.00	2	0.81	110.69	0.00	2	0.81	110.69	0.00	
2	E/R SUPPLY FAN 2&3(HIGH)	2	60.00	65.08	1	0.81	52.71	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	E/R SUPPLY FAN 2&3(LOW)	2	15.00	16.27	1	0.81	13.18	0.00	2	0.81	26.36	0.00	2	0.81	26.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	PURIFIER ROOM EXH. FAN	2	3.45	4.01	2	0.46	3.69	0.00	2	0.46	3.69	0.00	2	0.46	3.69	0.00	2	0.46	3.69	0.00	
5	G/E GUV ROOM EXT.EXH.FAN	4	2.20	2.63	2	0.69	3.63	0.00	2	0.69	3.63	0.00	2	0.69	3.63	0.00	2	0.69	3.63	0.00	
6	GCU GUV ROOM EXT.EXH.FAN	2	2.20	2.63	1	0.69	1.82	0.00	1	0.69	1.82	0.00	1	0.69	1.82	0.00	1	0.69	1.82	0.00	
7	WELDING SPACE EXH. FAN	1	0.86	1.20	1	0.39	0.00	0.47M	1	0.39	0.00	0.47M	1	0.39	0.00	0.47M	1	0.39	0.00	0.47M	
8	CO2 ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.51	1	0.50	0.26	0.00	1	0.50	0.26	0.00	1	0.50	0.26	0.00	1	0.50	0.26	0.00	
9	PAINT STORE EXH. FAN	1	0.37	0.52	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	
10	FC DECK STORE EXH. FAN	1	0.21	0.26	1	0.80	0.21	0.00	1	0.80	0.21	0.00	1	0.80	0.21	0.00	1	0.80	0.21	0.00	
11	CARGO MACH.ROOM EXH. FAN	2	18.50	20.24	1	0.75	15.18	0.00	1	0.75	15.18	0.00	1	0.75	15.18	0.00	1	0.75	15.18	0.00	
12	EL. MOTOR ROOM SUP. FAN	2	8.60	9.67	1	0.67	6.48	0.00	1	0.67	6.48	0.00	1	0.67	6.48	0.00	1	0.67	6.48	0.00	
13	PASSAGE WAY EXH. FAN	2	15.00	16.70	2	0.62	20.71	0.00	2	0.62	20.71	0.00	2	0.62	20.71	0.00	2	0.62	20.71	0.00	
14	DUCT KEEL EXH. FAN	1	11.00	12.37	1	0.64	7.92	0.00	1	0.64	7.92	0.00	1	0.64	7.92	0.00	1	0.64	7.92	0.00	
15	SANITARY SPACE EXH. FAN	1	4.60	5.68	1	0.61	3.48	0.00	1	0.61	3.48	0.00	1	0.61	3.48	0.00	1	0.61	3.48	0.00	
16	GARBAGE STORE EXH. FAN	1	0.26	0.33	1	0.60	0.20	0.00	1	0.60	0.20	0.00	1	0.60	0.20	0.00	1	0.60	0.20	0.00	
17	SAFETY LOCKER & F.C.S EXH.FAN	1	0.22	0.28	1	0.60	0.17	0.00	1	0.60	0.17	0.00	1	0.60	0.17	0.00	111	0.60	18.32	0.00	
18	GALLEY EXH. FAN	1	2.50	3.05	1	0.41	1.26	0.00	1	0.41	1.26	0.00	1	0.41	1.26	0.00	1	0.41	1.26	0.00	
19	GALLEY SUPPLY FAN	1	1.73	2.25	1	0.52	1.18	0.00	1	0.52	1.18	0.00	1	0.52	1.18	0.00	1	0.52	1.18	0.00	
20	CHEMICAL STORE EXH.FAN	1	0.37	0.52	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	
21	HOSPITAL EXH. FAN	1	0.13	0.16	1	0.60	0.10	0.00	1	0.60	0.10	0.00	1	0.60	0.10	0.00	1	0.60	0.10	0.00	
22	CO2 ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.51	1	0.60	0.31	0.00	1	0.60	0.31	0.00	1	0.60	0.31	0.00	1	0.60	0.31	0.00	

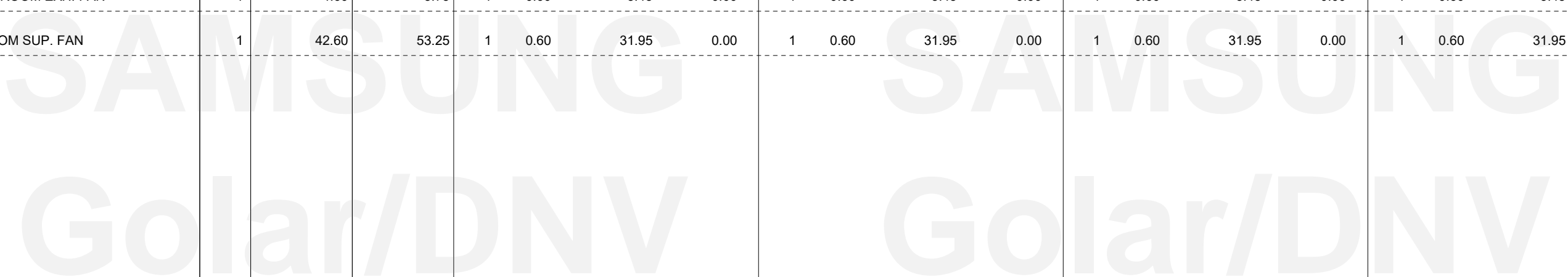
GG.MACH.SPACE & ACCOMM.FAN

BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 55

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
23	BOSUN STORE SUP. FAN	1	21.30	24.48	1	0.57	13.96	0.00	1	0.57	13.96	0.00	1	0.57	13.96	0.00	1	0.57	13.96	0.00	
24	S/G RM SUPPLY FAN	1	8.60	10.12	1	0.60	6.07	0.00	1	0.60	6.07	0.00	1	0.60	6.07	0.00	1	0.60	6.07	0.00	
25	LIFT MACHINE ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.54	1	0.60	0.32	0.00	1	0.60	0.32	0.00	1	0.60	0.32	0.00	1	0.60	0.32	0.00	
26	ACTIVITY ROOM EXH. FAN	1	0.16	0.20	1	0.60	0.12	0.00	1	0.60	0.12	0.00	1	0.60	0.12	0.00	1	0.60	0.12	0.00	
27	NIGHT PANTRY EXH. FAN	1	0.10	0.13	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	
28	OIL POLLUTION EQUIP LOCKER EXH. FAN	1	0.10	0.13	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	
29	BOSUN'S WORKSHOP EXH. FAN	1	0.14	0.18	1	0.60	0.11	0.00	111	0.60	11.66	0.00	1	0.60	0.11	0.00	1	0.60	0.11	0.00	
30	RE-GAS SWBD ROOM EXH. FAN	1	4.60	5.75	1	0.60	3.45	0.00	1	0.60	3.45	0.00	1	0.60	3.45	0.00	1	0.60	3.45	0.00	
31	FWD PUMP ROOM SUP. FAN	1	42.60	53.25	1	0.60	31.95	0.00	1	0.60	31.95	0.00	1	0.60	31.95	0.00	1	0.60	31.95	0.00	
SUB TOTAL							299.44	0.47			271.46	0.47			259.91	0.47			251.70	0.47	
SUB TOTAL AFTER PT							299.44	0.47			271.46	0.47			259.91	0.47			251.70	0.47	



HH.GALLEY/LAUNDARY EQUIP.

BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 56

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	GALLEY EQUIPMENT	1	140.00	140.00	1	0.50	0.00	70.00I	1	0.50	0.00	70.00I	1	0.50	0.00	70.00I	1	0.50	0.00	70.00I	PT
2	LAUNDRY EQUIPMENT	1	90.00	90.00	1	0.50	0.00	45.00I	1	0.50	0.00	45.00I	1	0.50	0.00	45.00I	1	0.50	0.00	45.00I	PT
SUB TOTAL							0.00	115.00			0.00	115.00			0.00	115.00			0.00	115.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV

II.LIGHTING, NAV & COMM
BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 57

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	RADIO & NAVIGATION EQUIP	1	6.00	7.50	1	0.80	6.00	0.00	1	0.80	6.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
2	ENGINE ROOM LIGHTING	1	60.00	63.16	1	0.90	56.84	0.00	1	0.90	56.84	0.00	1	0.90	56.84	0.00	1	0.90	56.84	0.00	
3	ACCOMMODATION LIGHTING	1	90.00	94.74	1	0.80	75.79	0.00	1	0.80	75.79	0.00	1	0.60	56.84	0.00	1	0.60	56.84	0.00	
4	ON DECK LIGHT	1	53.00	55.79	0	0.00	0.00	0.00	1	0.50	27.89	0.00	1	1.00	55.79	0.00	1	1.00	55.79	0.00	
5	COMMUNICATION EQUIP'T	1	10.00	12.50	1	0.70	8.75	0.00	1	0.70	8.75	0.00	1	0.40	5.00	0.00	1	0.40	5.00	0.00	
6	WHISTLE	1	8.00	8.00	1	0.30	0.00	2.40	1	0.30	0.00	2.40	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
7	FWD AREA LIGHTING	1	20.00	20.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	S-BAND & X-BAND RADAR	2	1.80	2.00	2	0.80	3.20	0.00	2	0.80	3.20	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
9	UPS	2	60.00	66.67	2	0.50	66.67	0.00	2	0.50	66.67	0.00	2	0.50	66.67	0.00	2	0.50	66.67	0.00	
SUB TOTAL							217.25	2.40			245.14	2.40			241.14	0.00			241.14	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							217.25	2.40			245.14	2.40			241.14	0.00			241.14	0.00	

SAMSUNG
Golar/DNV

JJ.MISCELLANEOUS
BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 58

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	I.C.C.P. (FWD)	1	6.00	6.67	1	0.20	1.33	0.00	1	0.20	1.33	0.00	1	0.20	1.33	0.00	1	0.20	1.33	0.00	
2	I.C.C.P. (AFT)	1	24.00	26.67	1	0.20	5.33	0.00	1	0.20	5.33	0.00	1	0.20	5.33	0.00	1	0.20	5.33	0.00	
3	BATTERY CHARGER	1	3.00	3.75	1	0.60	2.25	0.00	1	0.60	2.25	0.00	1	0.60	2.25	0.00	1	0.60	2.25	0.00	
4	PERSONAL LIFT	1	7.50	9.38	1	0.70	6.56	0.00	1	0.70	6.56	0.00	1	0.70	6.56	0.00	1	0.70	6.56	0.00	
5	WORKSHOP EQUIPMENT	1	26.00	32.50	1	0.30	0.00	9.75M	1	0.30	0.00	9.75M*	1	0.30	0.00	9.75M	1	0.30	0.00	9.75M	
6	BATT. CHARGER FOR E/G	1	1.00	1.00	1	0.60	0.60	0.00	1	0.60	0.60	0.00	1	0.60	0.60	0.00	1	0.60	0.60	0.00	
7	ROOM HEATER	1	69.00	69.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	W/H DUCT HEATER	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
9	EL. HEATER(DRYING ROOM)	1	1.50	1.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
10	EL. HEATER(E/G,S/G,B/S)	3	5.00	5.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
11	MISCELLANEOUS	1	5.00	5.00	1	1.00	5.00	0.00	1	1.00	5.00	0.00	1	1.00	5.00	0.00	1	1.00	5.00	0.00	
SUB TOTAL							21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75	
SUB TOTAL AFTER PT							21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75	

KK.REGASIFICATION PLANT

BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 59

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	LNG BOOSTER PUMP	6	1500.00	1578.95	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	6	0.88	8336.84	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
2	SEA WATER LIFT PUMP	3	1650.00	1736.84	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	3	0.85	4428.95	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
3	RE-GAS SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	
4	RE-GAS SWBD AUX CONTROL	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	
5	FWD MGPS TR/RECTIFIER	2	41.60	41.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.80	66.56	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
6	FWD MGPS PUMP SW BOOSTER	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.80	4.80	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
SUB TOTAL															12839.35	0.00			2.20	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT															73.56	0.00			2.20	0.00	

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV

8. CALCULATION SUMMARY OF EMERGENCY GENERATOR LOAD

PROJECT : HN2031s GOLAR 170,000M3 DF-Electric LNG FSRU

PAGE: 60

Load Condition		BLACK OUT	FIRE CONDITION
			with em'cy fire pump
Total Electric Load	kW	436.39	442.47
Generators in Service	Set	1	1
Total Power in Service	kW	850	850
Generator Load Factor	%	51.34%	52.06%

*NOTE : KL value in emergency generator calculation sheet is max shaft power capacity of pump load

EMERGENCY GENERATOR LOAD

BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 61

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	BLACK OUT				FIRE CONDITION				BLACK OUT				FIRE CONDITION			
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.
1	PM L.O. PUMP	4	2.50	2.94	2	0.80	4.71	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
2	PM L.O. JACKUP PUMP	8	1.30	1.53	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
3	R/G AUX L.O. PUMP	2	25.00	28.41	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
4	TURNING GEAR FOR R/G	1	4.80	6.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
5	MAIN SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	1	0.20	0.50	0.00	1	0.20	0.50	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00
6	MAIN SWBD AUX. CONTROL	2	3.00	3.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00
7	MGE HFO SUPPLY PUMP FOR MGE 1/2	2	2.50	3.05	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
8	MGE HFO SUPPLY PUMP FOR MGE 3/4	2	4.60	5.48	1	0.80	4.38	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
9	MGE HFO CIRC. PUMP FOR MGE 1/2	2	8.60	9.56	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
10	MGE HFO CIRC. PUMP FOR MGE 3/4	2	12.70	13.96	1	0.80	11.16	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
11	MGE LO PRIMING PUMP FOR MGE 2/3/4	3	17.00	18.48	1	0.80	0.00	14.78	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
12	MGE LO PRIMING PUMP FOR MGE 1	1	8.60	9.66	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
13	MGE EXH. GAS VENT FAN	4	4.80	5.71	1	0.80	0.00	4.57	1	0.80	0.00	4.57	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
14	MGE TURNING GEAR	4	6.40	7.27	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
15	MGE PILOT FO FEED PUMP	4	2.50	2.81	1	0.80	2.25	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
16	START AIR COMPRESSOR	2	23.00	25.70	1	0.88	0.00	22.61	1	0.88	0.00	22.61	0	0.88	0.00	0.00	0	0.88	0.00	0.00
17	G/S AIR COMPRESSOR	2	36.00	39.56	1	0.80	0.00	31.65	1	0.80	0.00	31.65	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
18	EM'CY FIRE PUMP	1	200.00	212.77	0	0.87	0.00	0.00	1	0.87	185.11	0.00	0	0.87	0.00	0.00	0	0.87	0.00	0.00
19	FOAM PUMP	2	5.50	6.88	0	0.80	0.00	0.00	1	0.80	5.50	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
20	HIFOG FEED WATER PUMP	1	1.50	1.88	0	0.80	0.00	0.00	1	0.80	1.50	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
21	BREATHING AIR COMP.	1	2.60	3.25	0	0.80	0.00	0.00	1	0.80	0.00	2.60	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
22	HYD.PP BALLAST V/V(MAIN)	2	9.20	10.34	1	0.80	0.00	8.27	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00

EMERGENCY GENERATOR LOAD

BOG & FO BURNING MODE

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 62

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	BLACK OUT				FIRE CONDITION											
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.				
23	HYD.PP FOR CAR.VV(MAIN)	2	29.90	32.50	1	0.80	0.00	26.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
24	GLYCOL WATER PUMP	2	7.50	8.59	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
25	CARGO SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	1	0.20	0.50	0.00	1	0.20	0.50	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00
26	STEERING GEAR	3	65.00	69.22	1	0.80	55.38	0.00	1	0.80	55.38	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
27	S/G SERVO PUMP	3	0.75	1.07	1	0.80	0.86	0.00	1	0.80	0.86	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
28	S/G GREASE	1	0.10	0.13	1	0.80	0.00	0.11	1	0.80	0.00	0.11	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
29	LIFE & RESCUE BOAT(STBD)	1	26.00	29.21	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
30	LIFE BOAT(PORT)	1	5.50	6.11	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
31	E/R SUPPLY FAN 1&4	2	63.00	68.33	2	0.81	110.69	0.00	0	0.81	0.00	0.00	0	0.81	0.00	0.00	0	0.81	0.00	0.00
32	CO2 ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.51	1	0.60	0.31	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00
33	S/G RM SUPPLY FAN	1	8.60	10.12	1	0.60	6.07	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00
34	WHISTLE	1	8.00	8.00	1	0.30	0.00	2.40	1	0.30	0.00	2.40	0	0.30	0.00	0.00	0	0.30	0.00	0.00
35	EM'CY TRANSFORMER	1	135.00	135.00	1	0.80	108.00	0.00	1	0.80	108.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
36	S-BAND & X-BAND RADAR	2	1.80	2.00	2	0.80	3.20	0.00	2	0.80	3.20	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00
37	BATTERY CHARGER	1	3.00	3.75	1	0.60	2.25	0.00	1	0.60	2.25	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00
38	PERSONAL LIFT	1	7.50	9.38	1	0.70	6.56	0.00	1	0.70	6.56	0.00	0	0.70	0.00	0.00	0	0.70	0.00	0.00
39	BATT. CHARGER FOR E/G	1	1.00	1.00	1	0.60	0.60	0.00	1	0.60	0.60	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00
40	RE-GAS SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	1	0.20	0.50	0.00	1	0.20	0.50	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00
SUB TOTAL							325.99	110.39			378.53	63.94			0.00	0.00			0.00	0.00
TOTAL								436.39				442.47				0.00				0.00
EMERGENCY GENERATOR LOAD (CAPA = 850 KW)								51.34				52.06				0.00				0.00

9. CALCULATION SUMMARY OF 2-HV MAIN TRANSFORMER

PROJECT : HN2031s GOLAR 170,000M3 DF-Electric LNG FSRU

1) Normal Condition with 2-HV Main Transformer Operation

PAGE: 63

		Normal Sea Going	Maneuovring	Re-Gas Operation	Cargo Loading
Electric Load (Pave) connected to No.1 & 2 HV Transformer	kW	1673.3	1792.8	1865.7	1750.3
	kVA	2091.6	2241.0	2332.1	2187.9
Total KVA of HV Transformer	kVA	5600 (4500kVA x 2 sets)	5600 (4500kVA x 2 sets)	5600 (4500kVA x 2 sets)	5600 (4500kVA x 2 sets)
Transformer Load Factor	%	37.4%	40.0%	41.6%	39.1%

NOTE

- 1) ELA of HV Main Transformer shows the load analysis of electric equipment distributed through the No.1 or 2 high voltage main transformer only.
- 2) When one transformer is out of service, another transformer covers the electric load of No.1 & 2 440V Main Switchboards according to Class rule under the bus tie breakers are closed,

SUMMARY OF ELECTRIC LOAD
2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 64

ID	CONSUMER GROUP	NORMAL SEA GOING		MANEUOVRING		RE-GAS OPERATION		CARGO LOADING		REM.
		CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	
AA	MAIN PROPULSION/AUX.	188.5	0.0	211.2	0.0	10.1	0.0	10.1	0.0	
BB	ENGINE ROOM AUXILIARIES	467.6	171.8	454.0	150.3	204.0	229.7	188.4	229.7	
CC	BOILER PLANT	24.5	0.0	19.0	0.0	51.4	0.0	51.4	0.0	
DD	CARGO HANDLING PLANT	0.0	76.1	0.0	76.1	523.3	110.4	523.3	110.4	
EE	DECK MACHINERY	35.7	0.1	70.3	281.0	0.0	112.7	0.0	112.7	
FF	AIR CON/REF.PROV. PLANT	381.0	7.1	381.0	7.1	381.0	7.1	381.0	7.1	
GG	MACH.SPACE & ACCOMM.FAN	249.1	0.5	209.6	0.5	209.6	0.5	183.3	0.5	
HH	GALLEY/LAUNDARY EQUIP.	0.0	115.0	0.0	115.0	0.0	115.0	0.0	115.0	
II	LIGHTING, NAV & COMM	217.2	2.4	245.1	2.4	241.1	0.0	241.1	0.0	
JJ	MISCELLANEOUS	21.1	9.8	21.1	9.8	21.1	9.8	21.1	9.8	
KK	REGASFICATION PLANT	0.0	0.0	0.0	0.0	73.6	0.0	0.0	0.0	
TOTAL		1584.7	382.8	1611.4	642.2	1715.1	585.2	1599.7	585.2	
INTER. LOAD										
Pcont / Pint			13.3		9.8		28.4		28.4	
Pm max.			72.1		72.1		79.4		79.4	
Pa max.			265.7		544.3		451.7		451.7	
S(Pi)-(S(Pm)+Pa max.)			3		3		3		3	
DIVERITY FACTOR			88.6		181.4		150.6		150.6	
EQUIVALENT CONTINOUS										
GRAND TOTAL		1673.3	1758.8	1792.8	1874.7	1865.7	1973.5	1750.3	1858.0	
Pave / Ppeak										
GENERATOR	2800KVA 2 SET 2,240 KW	2 SET	2,240 KW	2 SET	2,240 KW	2 SET	2,240 KW	2 SET	2,240 KW	
IN	1700KVA 2 SET 1,360 KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW	
SERVICE	SET KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW	
GENERATOR LOAD FACTOR (%)		37.4	39.3	40.0	41.8	41.6	44.1	39.1	41.5	

AA.MAIN PROPULSION/AUX.

2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 65

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	PROPULSION MOTOR	2	13600.00	13977.39	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
2	PM COOLING FANS	8	35.00	38.89	4	0.80	124.44	0.00	4	0.80	124.44	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	PM L.O. PUMP	4	2.50	2.94	2	0.80	4.71	0.00	2	0.80	4.71	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	PM L.O. JACKUP PUMP	8	1.30	1.53	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	PM SPACE HEATER	2	1.60	1.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	1.00	3.20	0.00	2	1.00	3.20	0.00	
6	F. CONV. SPACE HEATER	2	1.30	1.30	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	1.00	2.60	0.00	2	1.00	2.60	0.00	
7	F. CONV. AUX. CONTROL	2	16.00	16.00	2	1.00	32.00	0.00	2	1.00	32.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	PROP. TR COOLING FAN	8	3.60	4.24	4	0.80	13.55	0.00	4	0.80	13.55	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
9	PROP. TR SPACE HEATER	4	0.40	0.40	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	4	1.00	1.60	0.00	4	1.00	1.60	0.00	
10	PROPULSION CONTROL	2	4.90	4.90	2	1.00	9.80	0.00	2	1.00	9.80	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
11	BRAKE RESISTOR SPACE HTR	2	0.25	0.25	2	1.00	0.50	0.00	2	1.00	0.50	0.00	2	1.00	0.50	0.00	2	1.00	0.50	0.00	
12	STERN TUBE L.O. PUMP	2	1.25	1.56	1	0.80	1.25	0.00	1	0.80	1.25	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
13	R/G AUX L.O. PUMP	2	25.00	28.41	0	0.00	0.00	0.00	1	0.80	22.73	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
14	TURNING GEAR FOR R/G	1	4.80	6.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
15	MAIN SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	
16	MAIN SWBD AUX. CONTROL	2	3.00	3.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	
SUB TOTAL							188.45	0.00			211.18	0.00			10.10	0.00			10.10	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							188.45	0.00			211.18	0.00			10.10	0.00			10.10	0.00	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 66

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	MGE HFO SUPPLY PUMP FOR MGE 1/2	2	2.50	3.05	1	0.80	2.44	0.00	1	0.80	2.44	0.00	1	0.80	2.44	0.00	1	0.80	2.44	0.00	
2	MGE HFO SUPPLY PUMP FOR MGE 3/4	2	4.60	5.48	1	0.80	4.38	0.00	1	0.80	4.38	0.00	1	0.80	4.38	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
3	MGE HFO CIRC. PUMP FOR MGE 1/2	2	8.60	9.56	1	0.80	7.64	0.00	1	0.80	7.64	0.00	1	0.80	7.64	0.00	1	0.80	7.64	0.00	
4	MGE HFO CIRC. PUMP FOR MGE 3/4	2	12.70	13.96	1	0.80	11.16	0.00	1	0.80	11.16	0.00	1	0.80	11.16	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
5	MGE LO PRIMING PUMP FOR MGE 2/3/4	3	17.00	18.48	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
6	MGE LO PRIMING PUMP FOR MGE 1	1	8.60	9.66	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
7	MGE JACKET PREHEATER	2	149.20	158.72	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	1	0.50	0.00	79.36A*	1	0.50	0.00	79.36A*	
8	MGE EXH. GAS VENT FAN	4	4.80	5.71	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
9	MGE TURNING GEAR	4	6.40	7.27	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
10	MGE PILOT FO FEED PUMP	4	2.50	2.81	3	0.80	6.74	0.00	2	0.80	4.49	0.00	1	0.80	2.25	0.00	1	0.80	2.25	0.00	
11	MAIN GEN. JACKUP PP	8	1.30	1.63	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
12	MAIN GEN. L.O. PUMP	8	1.30	1.63	3	0.80	3.90	0.00	2	0.80	2.60	0.00	1	0.80	1.30	0.00	1	0.80	1.30	0.00	
13	MDO TRANSFER PUMP	1	21.30	23.15	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
14	E/R HFO TRANSFER PP	1	6.30	7.41	1	0.80	0.00	5.93M	1	0.80	0.00	5.93M	1	0.80	0.00	5.93M	1	0.80	0.00	5.93M	
15	FWD HFO TRANSFER PP	2	17.00	19.10	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
16	LO TRANSFER PUMP	1	2.50	3.05	1	0.80	0.00	2.44M	1	0.80	0.00	2.44M	1	0.80	0.00	2.44M	1	0.80	0.00	2.44M	
17	MAIN C.S.W. PUMP	3	110.00	118.28	2	0.80	189.25	0.00	2	0.80	189.25	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
18	CENTRAL C.F.W. PUMP	3	55.00	58.51	2	0.80	93.62	0.00	2	0.80	93.62	0.00	1	0.80	46.81	0.00	1	0.80	46.81	0.00	
19	CARGO MACH. C.F.W. PUMP	2	45.00	49.45	1	0.80	39.56	0.00	1	0.80	39.56	0.00	1	0.80	39.56	0.00	1	0.80	39.56	0.00	
20	CARGO MACH. C.S.W. PUMP	2	37.00	41.57	1	0.80	33.26	0.00	1	0.80	33.26	0.00	1	0.80	33.26	0.00	1	0.80	33.26	0.00	
21	PACK.AIR COND. C.F.W. PUMP	1	3.70	4.63	1	0.80	3.70	0.00	1	0.80	3.70	0.00	1	0.80	3.70	0.00	1	0.80	3.70	0.00	
22	START AIR COMPRESSOR	2	23.00	25.70	1	0.89	0.00	22.77A	1	0.89	0.00	22.77A	1	0.89	0.00	22.77A	1	0.89	0.00	22.77A	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 67

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
23	CONTROL AIR COMPRESSOR NO.1	1	53.00	58.24	1	0.76	0.00	44.26A	1	0.76	0.00	44.26A	1	0.76	0.00	44.26A	1	0.76	0.00	44.26A	
24	CONTROL AIR COMPRESSOR NO.2	1	36.00	39.56	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	
25	G/S AIR COMPRESSOR	2	36.00	39.56	1	0.76	0.00	30.07A	1	0.76	0.00	30.07A	1	0.76	0.00	30.07A	1	0.76	0.00	30.07A	
26	BILGE FIRE G/S PUMP	2	110.00	116.77	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
27	EM'CY FIRE PUMP	1	200.00	212.77	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
28	FIRE JOCKEY PUMP	1	5.50	6.32	1	0.80	0.00	5.06A	1	0.80	0.00	5.06A	1	0.80	0.00	5.06A	1	0.80	0.00	5.06A	
29	FOAM PUMP	2	5.50	6.88	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
30	HIFOG FEED WATER PUMP	1	1.50	1.88	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
31	F.W.GEN. JACKET W. PUMP	2	3.70	4.57	1	0.80	3.65	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
32	F.W.GEN. S.W.EJECTOR PUMP	2	5.50	6.32	1	0.80	5.06	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
33	F.W.GEN. FRESH WATER PUMP	2	1.30	1.63	1	0.80	1.30	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
34	F.W.SUPPLY UNIT	1	4.40	4.94	1	0.50	0.00	2.47A	1	0.50	0.00	2.47A	1	0.50	0.00	2.47A	1	0.50	0.00	2.47A	
35	MGE LO AUTO FILTER	4	0.10	0.10	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
36	MGE HFO AUTO FILTER	3	0.10	0.13	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
37	HFO PURIFIER	3	21.00	23.08	1	0.80	18.46	0.00	1	0.80	18.46	0.00	1	0.80	18.46	0.00	1	0.80	18.46	0.00	
38	HFO PURIFIER FEED PUMP	3	2.50	2.98	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	
39	MGO PURIFIER	1	11.00	12.36	1	0.80	9.89	0.00	1	0.80	9.89	0.00	1	0.80	9.89	0.00	1	0.80	9.89	0.00	
40	MGO PURIFIER FEED PUMP	1	2.50	2.98	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	
41	LO PURIFIER	4	8.60	10.12	2	0.80	16.19	0.00	2	0.80	16.19	0.00	1	0.80	8.09	0.00	1	0.80	8.09	0.00	
42	LO PURIFIER FEED PUMP	4	2.50	2.98	2	0.80	4.76	0.00	2	0.80	4.76	0.00	1	0.80	2.38	0.00	1	0.80	2.38	0.00	
43	HOT WATER CIRC. PUMP	1	0.40	0.56	1	0.80	0.44	0.00	1	0.80	0.44	0.00	1	0.80	0.44	0.00	1	0.80	0.44	0.00	
44	E/Rm BILGE PUMP	1	2.55	2.97	1	0.80	0.00	2.37A	1	0.80	0.00	2.37A	1	0.80	0.00	2.37A	1	0.80	0.00	2.37A	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 68

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT	
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.		
45	SLUDGE PUMP	1	6.30	7.41	1	0.80	0.00	5.93M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
46	CLEAN WATER DISCH. PUMP	1	7.50	8.82	1	0.80	0.00	7.06A	1	0.80	0.00	7.06A	1	0.80	0.00	7.06A	1	0.80	0.00	7.06A		
47	GCU BLOWER FAN	4	145.00	151.20	0	0.75	0.00	0.00	0	0.75	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
48	MGO CHILLER UNIT	2	52.00	57.78	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A		
49	MGPS	1	7.40	7.40	1	1.00	7.40	0.00	1	1.00	7.40	0.00	1	1.00	7.40	0.00	1	1.00	7.40	0.00		
50	SILVER ION STERILIZER	1	0.03	0.04	1	0.80	0.03	0.00	1	0.80	0.03	0.00	1	0.80	0.03	0.00	1	0.80	0.03	0.00		
51	BREATHING AIR COMP.	1	2.60	3.25	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
52	CALORIFIER	1	30.00	30.00	1	0.80	0.00	24.00A	1	0.80	0.00	24.00A	1	0.80	0.00	24.00A	1	0.80	0.00	24.00A	PT	
53	AIR DRYER	2	0.25	0.25	1	0.80	0.00	0.20A	1	0.80	0.00	0.20A	1	0.80	0.00	0.20A	1	0.80	0.00	0.20A		
54	INCINERATOR	1	15.00	16.67	1	0.80	0.00	13.33M*	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
55	OILY WATER SEPARATOR	1	8.60	9.56	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
56	SEWAGE TREATMENT SYS	1	6.30	7.41	1	0.80	0.00	5.93A	1	0.50	0.00	3.71A	1	0.50	0.00	3.71A	1	0.50	0.00	3.71A		
SUB TOTAL																						
SUB TOTAL AFTER PT																						
						467.60	171.82			454.04	150.33			203.96	229.69			188.42	229.69			
						467.60	147.82			454.04	126.33			203.96	205.69			188.42	205.69			

CC.BOILER PLANT

2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 69

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT	
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.		
1	AUX BOILER FD FAN	2	14.50	16.11	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1	0.80	12.89	0.00	1	0.80	12.89	0.00		
2	AUX BOILER FO PUMP	2	2.50	3.13	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.80	5.00	0.00	2	0.80	5.00	0.00		
3	AUX BOILER MGO SUPPLY PUMP	2	0.45	0.50	1	0.67	0.34	0.00	1	0.67	0.34	0.00	1	0.67	0.34	0.00	1	0.67	0.34	0.00		
4	AUX BOILER FEED W. PUMP	3	15.00	16.41	1	0.80	13.13	0.00	1	0.80	13.13	0.00	1	0.80	13.13	0.00	1	0.80	13.13	0.00		
5	BOILER WATER CIRC. PUMP	8	3.70	4.11	4	0.67	11.02	0.00	2	0.67	5.51	0.00	1	0.67	2.75	0.00	1	0.67	2.75	0.00		
6	BOILER PREHEATER	1	21.60	21.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1	0.80	17.28	0.00	1	0.80	17.28	0.00		
SUB TOTAL																						
SUB TOTAL AFTER PT																						

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV



SAMSUNG HEAVY INDUSTRIES., LTD.

Jun 15,2012

DD.CARGO HANDLING PLANT

2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 70

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	SPRAY PUMP	4	30.00	33.98	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
2	LNG FEED PUMP	4	260.00	286.34	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	L/D COMPRESSOR	2	760.00	800.00	0	0.82	0.00	0.00	0	0.63	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	H/D COMPRESSOR	2	850.00	894.74	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
5	L/D COMP. AUX LO PUMP	2	7.00	9.15	0	0.80	0.00	0.00I	0	0.80	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
6	H/D COMP. AUX LO PUMP	2	2.60	3.40	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.80	0.00	0.00I	
7	HYD.PP BALLAST V/V(MAIN)	2	9.20	10.34	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	1	0.80	0.00	8.27A	1	0.80	0.00	8.27A	
8	HYD.PP BALLAST V/V(AUX)	1	4.60	5.41	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
9	HYD.PP FOR CAR.V/V(MAIN)	2	29.90	32.50	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	1	0.80	0.00	26.00A	1	0.80	0.00	26.00A	
10	HYD.PP FOR CAR.V/V(AUX)	1	25.30	28.43	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
11	WATER SPRAY PUMP	1	550.00	578.95	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1	0.90	521.05	0.00	1	0.90	521.05	0.00	
12	BALLAST PUMP	3	355.00	373.68	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
13	GLYCOL WATER PUMP	2	7.50	8.59	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
14	N2 GENERATOR	2	4.00	4.00	1	1.00	0.00	4.00A	1	1.00	0.00	4.00A	1	1.00	0.00	4.00A	1	1.00	0.00	4.00A	
15	N2 GENERATOR COMPR.	2	84.00	91.30	1	0.79	0.00	72.13A*	1	0.79	0.00	72.13A*	1	0.79	0.00	72.13A	1	0.79	0.00	72.13A	
16	IGG BLOWER	2	210.00	228.26	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
17	IGG COOLER UNIT	1	290.00	308.51	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
18	IGG DRYER HEATER	1	300.00	300.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
19	IGG DRYER FAN	1	54.00	67.50	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
20	IGG F.O PUMP	2	2.50	3.33	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
21	IGG COOL S.W. PUMP	1	185.00	198.92	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
22	IGG CIRC. WATER PP	1	15.00	17.18	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	

DD.CARGO HANDLING PLANT

2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 71

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
23	IGG CONTROL SOURCE	1	3.00	3.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
24	CARGO SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	
25	CARGO SWBD AUX CONTROL	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.20	1.20	0.00	2	0.20	1.20	0.00	
SUB TOTAL							0.00	76.13			0.00	76.13		523.25	110.40			523.25	110.40		
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	76.13			0.00	76.13		523.25	110.40			523.25	110.40		

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV

EE.DECK MACHINERY

2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 72

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT	
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.		
1	FWD DECK MACH HYD PUMP	3	132.00	140.43	0	0.00	0.00	0.00I	2	0.50	0.00	140.43I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I		
2	AFT DECK MACH HYD PUMP	3	132.00	140.43	0	0.00	0.00	0.00I	2	0.50	0.00	140.43I	2	0.30	0.00	84.26I	2	0.30	0.00	84.26I		
3	PROVISION CRANE(STBD)	1	48.10	51.72	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
4	PROVISION CRNAE(PORT)	1	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
5	STEERING GEAR	3	65.00	69.22	2	0.25	34.61	0.00	2	0.50	69.22	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
6	S/G SERVO PUMP	3	0.75	1.07	2	0.50	1.07	0.00	2	0.50	1.07	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
7	S/G GREASE	1	0.10	0.13	1	0.80	0.00	0.11A	1	0.80	0.00	0.11A	1	0.80	0.00	0.11A	1	0.80	0.00	0.11A		
8	HOSE HANDLING CRANE	2	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	1	0.80	0.00	28.39M*	1	0.80	0.00	28.39M*		
9	CARGO MACH. RM CRANE	1	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
10	LIFE & RESCUE BOAT(STBD)	1	26.00	29.21	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
11	LIFE BOAT(PORT)	1	5.50	6.11	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
SUB TOTAL																						
SUB TOTAL AFTER PT																						
						35.68	0.11			70.29	280.96			0.00	112.75			0.00	112.75			
						35.68	0.11			70.29	280.96			0.00	112.75			0.00	112.75			

FF.AIR CON/REF.PROV. PLANT

2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 73

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	AIR COND. COMP.	2	132.00	141.94	2	0.80	227.10	0.00	2	0.80	227.10	0.00	2	0.80	227.10	0.00	2	0.80	227.10	0.00	PT
2	AHU SUPPLY FAN	2	25.30	27.80	2	0.80	44.48	0.00	2	0.80	44.48	0.00	2	0.80	44.48	0.00	2	0.80	44.48	0.00	PT
3	REFER PROVISION PLANT	2	17.20	17.73	1	0.80	14.19	0.00	1	0.80	14.19	0.00	1	0.80	14.19	0.00	1	0.80	14.19	0.00	
4	PACKAGE A/C, W/H	1	19.30	22.71	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	PACKAGE A/C, ECR	1	16.71	19.21	1	0.60	11.52	0.00	1	0.60	11.52	0.00	1	0.60	11.52	0.00	1	0.60	11.52	0.00	
6	PACKAGE A/C, W/SHOP	1	10.33	11.87	1	0.60	0.00	7.12M	1	0.60	0.00	7.12M	1	0.60	0.00	7.12M	1	0.60	0.00	7.12M	
7	PACKAGE A/C, GALLEY	1	22.98	26.41	1	0.60	15.85	0.00	1	0.60	15.85	0.00	1	0.60	15.85	0.00	1	0.60	15.85	0.00	
8	PACKAGE A/C, MSB RM	2	16.71	19.21	2	0.60	23.05	0.00	2	0.60	23.05	0.00	2	0.60	23.05	0.00	2	0.60	23.05	0.00	
9	PACKAGE A/C, CSB RM	2	13.90	15.98	2	0.60	19.17	0.00	2	0.60	19.17	0.00	2	0.60	19.17	0.00	2	0.60	19.17	0.00	
10	PACKAGE A/C, CONV. RM	2	6.57	7.55	2	0.60	9.06	0.00	2	0.60	9.06	0.00	2	0.60	9.06	0.00	2	0.60	9.06	0.00	
11	PACKAGE A/C, EER	1	3.12	3.59	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	
12	PACKAGE A/C, CCR	1	3.12	3.59	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	1	0.60	2.15	0.00	
13	PACKAGE A/C, RE-GAS SWBD ROOM	1	17.86	20.53	1	0.60	12.32	0.00	1	0.60	12.32	0.00	1	0.60	12.32	0.00	1	0.60	12.32	0.00	
SUB TOTAL							381.04	7.12			381.04	7.12			381.04	7.12			381.04	7.12	
SUB TOTAL AFTER PT							109.46	7.12			109.46	7.12			109.46	7.12			109.46	7.12	

GG.MACH.SPACE & ACCOMM.FAN

2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 74

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	E/R SUPPLY FAN 1&4	2	63.00	68.33	2	0.81	110.69	0.00	2	0.81	110.69	0.00	2	0.81	110.69	0.00	2	0.81	110.69	0.00	
2	E/R SUPPLY FAN 2&3(HIGH)	2	60.00	65.08	1	0.81	52.71	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	E/R SUPPLY FAN 2&3(LOW)	2	15.00	16.27	1	0.81	13.18	0.00	2	0.81	26.36	0.00	2	0.81	26.36	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	PURIFIER ROOM EXH. FAN	2	3.45	4.01	2	0.46	3.69	0.00	2	0.46	3.69	0.00	2	0.46	3.69	0.00	2	0.46	3.69	0.00	
5	G/E GUV ROOM EXT.EXH.FAN	4	2.20	2.63	2	0.69	3.63	0.00	2	0.69	3.63	0.00	2	0.69	3.63	0.00	2	0.69	3.63	0.00	
6	GCU GUV ROOM EXT.EXH.FAN	2	2.20	2.63	1	0.69	1.82	0.00	1	0.69	1.82	0.00	1	0.69	1.82	0.00	1	0.69	1.82	0.00	
7	WELDING SPACE EXH. FAN	1	0.86	1.20	1	0.39	0.00	0.47M	1	0.39	0.00	0.47M	1	0.39	0.00	0.47M	1	0.39	0.00	0.47M	
8	CO2 ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.51	1	0.50	0.26	0.00	1	0.50	0.26	0.00	1	0.50	0.26	0.00	1	0.50	0.26	0.00	
9	PAINT STORE EXH. FAN	1	0.37	0.52	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	
10	FC DECK STORE EXH. FAN	1	0.21	0.26	1	0.80	0.21	0.00	1	0.80	0.21	0.00	1	0.80	0.21	0.00	1	0.80	0.21	0.00	
11	CARGO MACH.ROOM EXH. FAN	2	18.50	20.24	0	0.75	0.00	0.00	0	0.75	0.00	0.00	0	0.75	0.00	0.00	0	0.75	0.00	0.00	
12	EL. MOTOR ROOM SUP. FAN	2	8.60	9.67	0	0.67	0.00	0.00	0	0.67	0.00	0.00	0	0.67	0.00	0.00	0	0.67	0.00	0.00	
13	PASSAGE WAY EXH. FAN	2	15.00	16.70	0	0.62	0.00	0.00	0	0.62	0.00	0.00	0	0.62	0.00	0.00	0	0.62	0.00	0.00	
14	DUCT KEEL EXH. FAN	1	11.00	12.37	0	0.64	0.00	0.00	0	0.64	0.00	0.00	0	0.64	0.00	0.00	0	0.64	0.00	0.00	
15	SANITARY SPACE EXH. FAN	1	4.60	5.68	1	0.61	3.48	0.00	1	0.61	3.48	0.00	1	0.61	3.48	0.00	1	0.61	3.48	0.00	
16	GARBAGE STORE EXH. FAN	1	0.26	0.33	1	0.60	0.20	0.00	1	0.60	0.20	0.00	1	0.60	0.20	0.00	1	0.60	0.20	0.00	
17	SAFETY LOCKER & F.C.S EXH.FAN	1	0.22	0.28	1	0.60	0.17	0.00	1	0.60	0.17	0.00	1	0.60	0.17	0.00	1	0.60	0.17	0.00	
18	GALLEY EXH. FAN	1	2.50	3.05	1	0.41	1.26	0.00	1	0.41	1.26	0.00	1	0.41	1.26	0.00	1	0.41	1.26	0.00	
19	GALLEY SUPPLY FAN	1	1.73	2.25	1	0.52	1.18	0.00	1	0.52	1.18	0.00	1	0.52	1.18	0.00	1	0.52	1.18	0.00	
20	CHEMICAL STORE EXH.FAN	1	0.37	0.52	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	1	0.15	0.08	0.00	
21	HOSPITAL EXH. FAN	1	0.13	0.16	1	0.60	0.10	0.00	1	0.60	0.10	0.00	1	0.60	0.10	0.00	1	0.60	0.10	0.00	
22	CO2 ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.51	1	0.60	0.31	0.00	1	0.60	0.31	0.00	1	0.60	0.31	0.00	1	0.60	0.31	0.00	

GG.MACH.SPACE & ACCOMM.FAN

2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 75

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
23	BOSUN STORE SUP. FAN	1	21.30	24.48	1	0.57	13.96	0.00	1	0.57	13.96	0.00	1	0.57	13.96	0.00	1	0.57	13.96	0.00	
24	S/G RM SUPPLY FAN	1	8.60	10.12	1	0.60	6.07	0.00	1	0.60	6.07	0.00	1	0.60	6.07	0.00	1	0.60	6.07	0.00	
25	LIFT MACHINE ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.54	1	0.60	0.32	0.00	1	0.60	0.32	0.00	1	0.60	0.32	0.00	1	0.60	0.32	0.00	
26	ACTIVITY ROOM EXH. FAN	1	0.16	0.20	1	0.60	0.12	0.00	1	0.60	0.12	0.00	1	0.60	0.12	0.00	1	0.60	0.12	0.00	
27	NIGHT PANTRY EXH. FAN	1	0.10	0.13	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	
28	OIL POLLUTION EQUIP LOCKER EXH. FAN	1	0.10	0.13	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	1	0.60	0.08	0.00	
29	BOSUN'S WORKSHOP EXH. FAN	1	0.14	0.18	1	0.60	0.11	0.00	1	0.60	0.11	0.00	1	0.60	0.11	0.00	1	0.60	0.11	0.00	
30	RE-GAS SWBD ROOM EXH. FAN	1	4.60	5.75	1	0.60	3.45	0.00	1	0.60	3.45	0.00	1	0.60	3.45	0.00	1	0.60	3.45	0.00	
31	FWD PUMP ROOM SUP. FAN	1	42.60	53.25	1	0.60	31.95	0.00	1	0.60	31.95	0.00	1	0.60	31.95	0.00	1	0.60	31.95	0.00	
SUB TOTAL							249.15	0.47			209.61	0.47			209.61	0.47			183.26	0.47	
SUB TOTAL AFTER PT							249.15	0.47			209.61	0.47			209.61	0.47			183.26	0.47	

HH.GALLEY/LAUNDRY EQUIP.

2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 76

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	GALLEY EQUIPMENT	1	140.00	140.00	1	0.50	0.00	70.00I	1	0.50	0.00	70.00I	1	0.50	0.00	70.00I	1	0.50	0.00	70.00I	PT
2	LAUNDRY EQUIPMENT	1	90.00	90.00	1	0.50	0.00	45.00I	1	0.50	0.00	45.00I	1	0.50	0.00	45.00I	1	0.50	0.00	45.00I	PT
SUB TOTAL							0.00	115.00			0.00	115.00			0.00	115.00			0.00	115.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV



SAMSUNG HEAVY INDUSTRIES., LTD.

Jun 15,2012

II.LIGHTING, NAV & COMM

2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 77

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	RADIO & NAVIGATION EQUIP	1	6.00	7.50	1	0.80	6.00	0.00	1	0.80	6.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
2	ENGINE ROOM LIGHTING	1	60.00	63.16	1	0.90	56.84	0.00	1	0.90	56.84	0.00	1	0.90	56.84	0.00	1	0.90	56.84	0.00	
3	ACCOMMODATION LIGHTING	1	90.00	94.74	1	0.80	75.79	0.00	1	0.80	75.79	0.00	1	0.60	56.84	0.00	1	0.60	56.84	0.00	
4	ON DECK LIGHT	1	53.00	55.79	0	0.00	0.00	0.00	1	0.50	27.89	0.00	1	1.00	55.79	0.00	1	1.00	55.79	0.00	
5	COMMUNICATION EQUIP'T	1	10.00	12.50	1	0.70	8.75	0.00	1	0.70	8.75	0.00	1	0.40	5.00	0.00	1	0.40	5.00	0.00	
6	WHISTLE	1	8.00	8.00	1	0.30	0.00	2.40I	1	0.30	0.00	2.40I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
7	FWD AREA LIGHTING	1	20.00	20.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	S-BAND & X-BAND RADAR	2	1.80	2.00	2	0.80	3.20	0.00	2	0.80	3.20	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
9	UPS	2	60.00	66.67	2	0.50	66.67	0.00	2	0.50	66.67	0.00	2	0.50	66.67	0.00	2	0.50	66.67	0.00	
SUB TOTAL							217.25	2.40		245.14	2.40		241.14	0.00		241.14	0.00				
SUB TOTAL AFTER PT							217.25	2.40		245.14	2.40		241.14	0.00		241.14	0.00				

JJ.MISCELLANEOUS

2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 78

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT		
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.			
1	I.C.C.P. (FWD)	1	6.00	6.67	1	0.20	1.33	0.00	1	0.20	1.33	0.00	1	0.20	1.33	0.00	1	0.20	1.33	0.00			
2	I.C.C.P. (AFT)	1	24.00	26.67	1	0.20	5.33	0.00	1	0.20	5.33	0.00	1	0.20	5.33	0.00	1	0.20	5.33	0.00			
3	BATTERY CHARGER	1	3.00	3.75	1	0.60	2.25	0.00	1	0.60	2.25	0.00	1	0.60	2.25	0.00	1	0.60	2.25	0.00			
4	PERSONAL LIFT	1	7.50	9.38	1	0.70	6.56	0.00	1	0.70	6.56	0.00	1	0.70	6.56	0.00	1	0.70	6.56	0.00			
5	WORKSHOP EQUIPMENT	1	26.00	32.50	1	0.30	0.00	9.75M	1	0.30	0.00	9.75M*	1	0.30	0.00	9.75M	1	0.30	0.00	9.75M			
6	BATT. CHARGER FOR E/G	1	1.00	1.00	1	0.60	0.60	0.00	1	0.60	0.60	0.00	1	0.60	0.60	0.00	1	0.60	0.60	0.00			
7	ROOM HEATER	1	69.00	69.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00			
8	W/H DUCT HEATER	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00			
9	EL. HEATER(DRYING ROOM)	1	1.50	1.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00			
10	EL. HEATER(E/G,S/G,B/S)	3	5.00	5.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00			
11	MISCELLANEOUS	1	5.00	5.00	1	1.00	5.00	0.00	1	1.00	5.00	0.00	1	1.00	5.00	0.00	1	1.00	5.00	0.00			
SUB TOTAL																							
SUB TOTAL AFTER PT																							
						21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75				
						21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75			21.08	9.75				

KK.REGASFICATION PLANT

2-HV MAIN TRANSFORMER LOAD

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 79

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	LNG BOOSTER PUMP	6	1500.00	1578.95	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
2	SEA WATER LIFT PUMP	3	1650.00	1736.84	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
3	RE-GAS SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.20	1.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	RE-GAS SWBD AUX CONTROL	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.20	1.20	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	FWD MGPS TR/RECTIFIER	2	41.60	41.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.80	66.56	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
6	FWD MGPS PUMP SW BOOSTER	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	2	0.80	4.80	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
SUB TOTAL							0.00	0.00			0.00	0.00			73.56	0.00			0.00	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00			0.00	0.00			73.56	0.00			0.00	0.00	



10. CALCULATION SUMMARY OF HIGH VOLTAGE CARGO TRANSFORMER

PROJECT : HN2031s GOLAR 170,000M3 DF-Electric LNG FSRU

1) Normal Condition with 2-HV Cargo Transformer Operation (IGG Running mode)

PAGE: 80

		Normal Sea Going	Maneuovring	Re-Gas Operation	Cargo Loading
Electric Load (Pave) connected to No.1 & 2 HV Cargo Transformer	kW	984.4	984.4	855.9	61.7
	kVA	1230.5	1230.5	1069.9	77.1
Total KVA of HV Transformer	kVA	3400	3400	3400	3400
		(1700kVA x 2 sets)	(1700kVA x 2 sets)	(1700kVA x 2 sets)	(1700kVA x 2 sets)
Transformer Load Factor	%	36.2%	36.2%	31.5%	2.3%

2) Normal Condition with 2-HV Cargo Transformer Operation (GCU Running mode)

		Normal Sea Going	Maneuovring	Re-Gas Operation	Cargo Loading
Electric Load (Pave) connected to No.1 & 2 HV Cargo Transformer	kW	286.4	286.4	855.9	61.7
	kVA	358.0	358.0	1069.9	77.1
Total KVA of HV Transformer	kVA	3400	3400	3400	3400
		(1700kVA x 2 sets)	(1700kVA x 2 sets)	(1700kVA x 2 sets)	(1700kVA x 2 sets)
Transformer Load Factor	%	10.5%	10.5%	31.5%	2.3%

NOTE

1) ELA of HV Cargo Transformer shows the load analysis of electric equipment distributed from No.1 & 2 HV Cargo Transformer only.

SUMMARY OF ELECTRIC LOAD

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 81

ID	CONSUMER GROUP			NORMAL SEA GOING		MANEUOVRRING		RE-GAS OPERATION		CARGO LOADING		REM.		
				CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.			
AA	MAIN PROPULSION/AUX.			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
BB	ENGINE ROOM AUXILIARIES			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
CC	BOILER PLANT			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
DD	CARGO HANDLING PLANT			931.7	7.3	931.7	7.3	802.8	34.3	6.9	39.7			
EE	DECK MACHINERY			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
FF	AIR CON/REF.PROV. PLANT			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
GG	MACH.SPACE & ACCOMM.FAN			50.3	0.0	50.3	0.0	50.3	0.0	50.3	0.0			
HH	GALLEY/LAUNDARY EQUIP.			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
II	LIGHTING, NAV & COMM			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
JJ	MISCELLANEOUS			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
KK	REGASIFICATION PLANT			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
TOTAL				982.0	7.3	982.0	7.3	853.1	34.3	57.2	39.7			
INTER. LOAD				Pcont / Pint										
				Pm max.		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
				Pa max.		0.0		0.0		26.0		26.0		26.0
				S(Pi)-(S(Pm)+Pa max.)		7.3		7.3		8.3		13.7		13.7
				DIVERITY FACTOR		3		3		3		3		3
EQUIVALENT CONTINOUS					2.4		2.4		2.8		4.6			
				GRAND TOTAL	Pave / Ppeak	984.4	984.4	984.4	984.4	855.9	881.9	61.7	87.7	
GENERATOR	2800KVA	2 SET	2,240 KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW			
IN	1700KVA	2 SET	1,360 KW	2 SET	1,360 KW	2 SET	1,360 KW	2 SET	1,360 KW	2 SET	1,360 KW			
SERVICE		SET	KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW			
GENERATOR LOAD FACTOR (%)				36.2	36.2	36.2	36.2	31.5	32.4	2.3	3.2			



AA.MAIN PROPULSION/AUX.

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 82

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	PROPULSION MOTOR	2	13600.00	13977.39	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
2	PM COOLING FANS	8	35.00	38.89	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	PM L.O. PUMP	4	2.50	2.94	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	PM L.O. JACKUP PUMP	8	1.30	1.53	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	PM SPACE HEATER	2	1.60	1.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	
6	F. CONV. SPACE HEATER	2	1.30	1.30	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	
7	F. CONV. AUX. CONTROL	2	16.00	16.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	PROP. TR COOLING FAN	8	3.60	4.24	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
9	PROP. TR SPACE HEATER	4	0.40	0.40	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	
10	PROPULSION CONTROL	2	4.90	4.90	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
11	BRAKE RESISTOR SPACE HTR	2	0.25	0.25	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	
12	STERN TUBE L.O. PUMP	2	1.25	1.56	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
13	R/G AUX L.O. PUMP	2	25.00	28.41	0	0.00	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
14	TURNING GEAR FOR R/G	1	4.80	6.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
15	MAIN SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	
16	MAIN SWBD AUX. CONTROL	2	3.00	3.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	
SUB TOTAL							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 83

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	MGE HFO SUPPLY PUMP FOR MGE 1/2	2	2.50	3.05	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
2	MGE HFO SUPPLY PUMP FOR MGE 3/4	2	4.60	5.48	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
3	MGE HFO CIRC. PUMP FOR MGE 1/2	2	8.60	9.56	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
4	MGE HFO CIRC. PUMP FOR MGE 3/4	2	12.70	13.96	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
5	MGE LO PRIMING PUMP FOR MGE 2/3/4	3	17.00	18.48	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
6	MGE LO PRIMING PUMP FOR MGE 1	1	8.60	9.66	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
7	MGE JACKET PREHEATER	2	149.20	158.72	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A	
8	MGE EXH. GAS VENT FAN	4	4.80	5.71	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
9	MGE TURNING GEAR	4	6.40	7.27	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
10	MGE PILOT FO FEED PUMP	4	2.50	2.81	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
11	MAIN GEN. JACKUP PP	8	1.30	1.63	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
12	MAIN GEN. L.O. PUMP	8	1.30	1.63	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
13	MDO TRANSFER PUMP	1	21.30	23.15	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
14	E/R HFO TRANSFER PP	1	6.30	7.41	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M	
15	FWD HFO TRANSFER PP	2	17.00	19.10	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
16	LO TRANSFER PUMP	1	2.50	3.05	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M	
17	MAIN C.S.W. PUMP	3	110.00	118.28	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
18	CENTRAL C.F.W. PUMP	3	55.00	58.51	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
19	CARGO MACH. C.F.W. PUMP	2	45.00	49.45	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
20	CARGO MACH. C.S.W. PUMP	2	37.00	41.57	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
21	PACK.AIR COND. C.F.W. PUMP	1	3.70	4.63	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
22	START AIR COMPRESSOR	2	23.00	25.70	0	0.89	0.00	0.00A	0	0.89	0.00	0.00A	0	0.89	0.00	0.00A	0	0.89	0.00	0.00A	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 84

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
23	CONTROL AIR COMPRESSOR NO.1	1	53.00	58.24	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	
24	CONTROL AIR COMPRESSOR NO.2	1	36.00	39.56	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	
25	G/S AIR COMPRESSOR	2	36.00	39.56	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	
26	BILGE FIRE G/S PUMP	2	110.00	116.77	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
27	EM'CY FIRE PUMP	1	200.00	212.77	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
28	FIRE JOCKEY PUMP	1	5.50	6.32	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	
29	FOAM PUMP	2	5.50	6.88	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
30	HIFOG FEED WATER PUMP	1	1.50	1.88	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
31	F.W.GEN. JACKET W. PUMP	2	3.70	4.57	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
32	F.W.GEN. S.W.EJECTOR PUMP	2	5.50	6.32	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
33	F.W.GEN. FRESH WATER PUMP	2	1.30	1.63	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
34	F.W.SUPPLY UNIT	1	4.40	4.94	0	0.50	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A	
35	MGE LO AUTO FILTER	4	0.10	0.10	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
36	MGE HFO AUTO FILTER	3	0.10	0.13	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
37	HFO PURIFIER	3	21.00	23.08	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
38	HFO PURIFIER FEED PUMP	3	2.50	2.98	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
39	MGO PURIFIER	1	11.00	12.36	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
40	MGO PURIFIER FEED PUMP	1	2.50	2.98	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
41	LO PURIFIER	4	8.60	10.12	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
42	LO PURIFIER FEED PUMP	4	2.50	2.98	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
43	HOT WATER CIRC. PUMP	1	0.40	0.56	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
44	E/Rm BILGE PUMP	1	2.55	2.97	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 85

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
45	SLUDGE PUMP	1	6.30	7.41	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
46	CLEAN WATER DISCH. PUMP	1	7.50	8.82	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	
47	GCU BLOWER FAN	4	145.00	151.20	0	0.75	0.00	0.00	0	0.75	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
48	MGO CHILLER UNIT	2	52.00	57.78	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
49	MGPS	1	7.40	7.40	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	
50	SILVER ION STERILIZER	1	0.03	0.04	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
51	BREATHING AIR COMP.	1	2.60	3.25	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
52	CALORIFIER	1	30.00	30.00	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	PT
53	AIR DRYER	2	0.25	0.25	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	
54	INCINERATOR	1	15.00	16.67	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
55	OILY WATER SEPARATOR	1	8.60	9.56	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
56	SEWAGE TREATMENT SYS	1	6.30	7.41	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A	
SUB TOTAL							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	



SAMSUNG HEAVY INDUSTRIES., LTD.

Jun 15,2012

CC.BOILER PLANT

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 86

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT	
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.		
1	AUX BOILER FD FAN	2	14.50	16.11	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00		
2	AUX BOILER FO PUMP	2	2.50	3.13	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00		
3	AUX BOILER MGO SUPPLY PUMP	2	0.45	0.50	0	0.67	0.00	0.00	0	0.67	0.00	0.00	0	0.67	0.00	0.00	0	0.67	0.00	0.00		
4	AUX BOILER FEED W. PUMP	3	15.00	16.41	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00		
5	BOILER WATER CIRC. PUMP	8	3.70	4.11	0	0.67	0.00	0.00	0	0.67	0.00	0.00	0	0.67	0.00	0.00	0	0.67	0.00	0.00		
6	BOILER PREHEATER	1	21.60	21.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00		
SUB TOTAL																						
SUB TOTAL AFTER PT																						

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV

DD.CARGO HANDLING PLANT

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 87

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	SPRAY PUMP	4	30.00	33.98	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	4	0.80	108.72	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
2	LNG FEED PUMP	4	260.00	286.34	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	3	0.80	687.22	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	L/D COMPRESSOR	2	760.00	800.00	0	0.82	0.00	0.00	0	0.63	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	H/D COMPRESSOR	2	850.00	894.74	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
5	L/D COMP. AUX LO PUMP	2	7.00	9.15	1	0.80	0.00	7.32I	1	0.80	0.00	7.32I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
6	H/D COMP. AUX LO PUMP	2	2.60	3.40	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	2	0.80	0.00	5.44I	
7	HYD.PP BALLAST V/V(MAIN)	2	9.20	10.34	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	1	0.80	0.00	8.27A	1	0.80	0.00	8.27A	
8	HYD.PP BALLAST V/V(AUX)	1	4.60	5.41	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
9	HYD.PP FOR CAR.V/V(MAIN)	2	29.90	32.50	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	1	0.80	0.00	26.00A*	1	0.80	0.00	26.00A*	
10	HYD.PP FOR CAR.V/V(AUX)	1	25.30	28.43	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
11	WATER SPRAY PUMP	1	550.00	578.95	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.90	0.00	0.00	0	0.90	0.00	0.00	
12	BALLAST PUMP	3	355.00	373.68	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
13	GLYCOL WATER PUMP	2	7.50	8.59	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	
14	N2 GENERATOR	2	4.00	4.00	0	1.00	0.00	0.00A	0	1.00	0.00	0.00A	0	1.00	0.00	0.00A	0	1.00	0.00	0.00A	
15	N2 GENERATOR COMPR.	2	84.00	91.30	0	0.79	0.00	0.00A	0	0.79	0.00	0.00A	0	0.79	0.00	0.00A	0	0.79	0.00	0.00A	
16	IGG BLOWER	2	210.00	228.26	2	0.80	365.22	0.00	2	0.80	365.22	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
17	IGG COOLER UNIT	1	290.00	308.51	1	0.80	246.81	0.00	1	0.80	246.81	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
18	IGG DRYER HEATER	1	300.00	300.00	1	0.80	240.00	0.00	1	0.80	240.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
19	IGG DRYER FAN	1	54.00	67.50	1	0.80	54.00	0.00	1	0.80	54.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
20	IGG F.O PUMP	2	2.50	3.33	1	0.80	2.67	0.00	1	0.80	2.67	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
21	IGG COOL S.W. PUMP	1	185.00	198.92	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
22	IGG CIRC. WATER PP	1	15.00	17.18	1	0.80	13.75	0.00	1	0.80	13.75	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	

DD.CARGO HANDLING PLANT

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 88

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT	
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.		
23	IGG CONTROL SOURCE	1	3.00	3.00	1	0.80	2.40	0.00	1	0.80	2.40	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
24	CARGO SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00		
25	CARGO SWBD AUX CONTROL	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00		
SUB TOTAL																						
SUB TOTAL AFTER PT																						

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV

EE.DECK MACHINERY

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 89

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT	
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.		
1	FWD DECK MACH HYD PUMP	3	132.00	140.43	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I		
2	AFT DECK MACH HYD PUMP	3	132.00	140.43	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.30	0.00	0.00I	0	0.30	0.00	0.00I		
3	PROVISION CRANE(STBD)	1	48.10	51.72	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
4	PROVISION CRNAE(PORT)	1	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
5	STEERING GEAR	3	65.00	69.22	0	0.25	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
6	S/G SERVO PUMP	3	0.75	1.07	0	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
7	S/G GREASE	1	0.10	0.13	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A		
8	HOSE HANDLING CRANE	2	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M		
9	CARGO MACH. RM CRANE	1	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
10	LIFE & RESCUE BOAT(STBD)	1	26.00	29.21	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
11	LIFE BOAT(PORT)	1	5.50	6.11	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
SUB TOTAL																						
SUB TOTAL AFTER PT																						



SAMSUNG HEAVY INDUSTRIES., LTD.

Jun 15,2012

FF.AIR CON/REF.PROV. PLANT

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 90

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	AIR COND. COMP.	2	132.00	141.94	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	PT
2	AHU SUPPLY FAN	2	25.30	27.80	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	PT
3	REFER PROVISION PLANT	2	17.20	17.73	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
4	PACKAGE A/C, W/H	1	19.30	22.71	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	PACKAGE A/C, ECR	1	16.71	19.21	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
6	PACKAGE A/C, W/SHOP	1	10.33	11.87	0	0.60	0.00	0.00M	0	0.60	0.00	0.00M	0	0.60	0.00	0.00M	0	0.60	0.00	0.00M	
7	PACKAGE A/C, GALLEY	1	22.98	26.41	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
8	PACKAGE A/C, MSB RM	2	16.71	19.21	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
9	PACKAGE A/C, CSB RM	2	13.90	15.98	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
10	PACKAGE A/C, CONV. RM	2	6.57	7.55	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
11	PACKAGE A/C, EER	1	3.12	3.59	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
12	PACKAGE A/C, CCR	1	3.12	3.59	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
13	PACKAGE A/C, RE-GAS SWBD ROOM	1	17.86	20.53	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
SUB TOTAL							0.00	0.00		0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00		0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		

GG.MACH.SPACE & ACCOMM.FAN

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 91

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	E/R SUPPLY FAN 1&4	2	63.00	68.33	0	0.81	0.00	0.00	0	0.81	0.00	0.00	0	0.81	0.00	0.00	0	0.81	0.00	0.00	
2	E/R SUPPLY FAN 2&3(HIGH)	2	60.00	65.08	0	0.81	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	E/R SUPPLY FAN 2&3(LOW)	2	15.00	16.27	0	0.81	0.00	0.00	0	0.81	0.00	0.00	0	0.81	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	PURIFIER ROOM EXH. FAN	2	3.45	4.01	0	0.46	0.00	0.00	0	0.46	0.00	0.00	0	0.46	0.00	0.00	0	0.46	0.00	0.00	
5	G/E GUV ROOM EXT.EXH.FAN	4	2.20	2.63	0	0.69	0.00	0.00	0	0.69	0.00	0.00	0	0.69	0.00	0.00	0	0.69	0.00	0.00	
6	GCU GUV ROOM EXT.EXH.FAN	2	2.20	2.63	0	0.69	0.00	0.00	0	0.69	0.00	0.00	0	0.69	0.00	0.00	0	0.69	0.00	0.00	
7	WELDING SPACE EXH. FAN	1	0.86	1.20	0	0.39	0.00	0.00M	0	0.39	0.00	0.00M	0	0.39	0.00	0.00M	0	0.39	0.00	0.00M	
8	CO2 ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.51	0	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	
9	PAINT STORE EXH. FAN	1	0.37	0.52	0	0.15	0.00	0.00	0	0.15	0.00	0.00	0	0.15	0.00	0.00	0	0.15	0.00	0.00	
10	FC DECK STORE EXH. FAN	1	0.21	0.26	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
11	CARGO MACH.ROOM EXH. FAN	2	18.50	20.24	1	0.75	15.18	0.00	1	0.75	15.18	0.00	1	0.75	15.18	0.00	1	0.75	15.18	0.00	
12	EL. MOTOR ROOM SUP. FAN	2	8.60	9.67	1	0.67	6.48	0.00	1	0.67	6.48	0.00	1	0.67	6.48	0.00	1	0.67	6.48	0.00	
13	PASSAGE WAY EXH. FAN	2	15.00	16.70	2	0.62	20.71	0.00	2	0.62	20.71	0.00	2	0.62	20.71	0.00	2	0.62	20.71	0.00	
14	DUCT KEEL EXH. FAN	1	11.00	12.37	1	0.64	7.92	0.00	1	0.64	7.92	0.00	1	0.64	7.92	0.00	1	0.64	7.92	0.00	
15	SANITARY SPACE EXH. FAN	1	4.60	5.68	0	0.61	0.00	0.00	0	0.61	0.00	0.00	0	0.61	0.00	0.00	0	0.61	0.00	0.00	
16	GARBAGE STORE EXH. FAN	1	0.26	0.33	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
17	SAFETY LOCKER & F.C.S EXH.FAN	1	0.22	0.28	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
18	GALLEY EXH. FAN	1	2.50	3.05	0	0.41	0.00	0.00	0	0.41	0.00	0.00	0	0.41	0.00	0.00	0	0.41	0.00	0.00	
19	GALLEY SUPPLY FAN	1	1.73	2.25	0	0.52	0.00	0.00	0	0.52	0.00	0.00	0	0.52	0.00	0.00	0	0.52	0.00	0.00	
20	CHEMICAL STORE EXH.FAN	1	0.37	0.52	0	0.15	0.00	0.00	0	0.15	0.00	0.00	0	0.15	0.00	0.00	0	0.15	0.00	0.00	
21	HOSPITAL EXH. FAN	1	0.13	0.16	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
22	CO2 ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.51	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	

GG.MACH.SPACE & ACCOMM.FAN

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 92

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT		
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.			
23	BOSUN STORE SUP. FAN	1	21.30	24.48	0	0.57	0.00	0.00	0	0.57	0.00	0.00	0	0.57	0.00	0.00	0	0.57	0.00	0.00			
24	S/G RM SUPPLY FAN	1	8.60	10.12	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
25	LIFT MACHINE ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.54	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
26	ACTIVITY ROOM EXH. FAN	1	0.16	0.20	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
27	NIGHT PANTRY EXH. FAN	1	0.10	0.13	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
28	OIL POLLUTION EQUIP LOCKER EXH. FAN	1	0.10	0.13	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
29	BOSUN'S WORKSHOP EXH. FAN	1	0.14	0.18	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
30	RE-GAS SWBD ROOM EXH. FAN	1	4.60	5.75	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
31	FWD PUMP ROOM SUP. FAN	1	42.60	53.25	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
SUB TOTAL																							
SUB TOTAL AFTER PT																							



SAMSUNG HEAVY INDUSTRIES., LTD.

Jun 15,2012

HH.GALLEY/LAUNDRY EQUIP.

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 93

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	GALLEY EQUIPMENT	1	140.00	140.00	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	PT
2	LAUNDRY EQUIPMENT	1	90.00	90.00	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	PT
SUB TOTAL							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV

II.LIGHTING, NAV & COMM

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 94

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT		
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.			
1	RADIO & NAVIGATION EQUIP	1	6.00	7.50	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00			
2	ENGINE ROOM LIGHTING	1	60.00	63.16	0	0.90	0.00	0.00	0	0.90	0.00	0.00	0	0.90	0.00	0.00	0	0.90	0.00	0.00			
3	ACCOMMODATION LIGHTING	1	90.00	94.74	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
4	ON DECK LIGHT	1	53.00	55.79	0	0.00	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00			
5	COMMUNICATION EQUIP'T	1	10.00	12.50	0	0.70	0.00	0.00	0	0.70	0.00	0.00	0	0.40	0.00	0.00	0	0.40	0.00	0.00			
6	WHISTLE	1	8.00	8.00	0	0.30	0.00	0.00	0	0.30	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00			
7	FWD AREA LIGHTING	1	20.00	20.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00			
8	S-BAND & X-BAND RADAR	2	1.80	2.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00			
9	UPS	2	60.00	66.67	0	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00			
SUB TOTAL																							
SUB TOTAL AFTER PT																							

JJ.MISCELLANEOUS

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 95

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	I.C.C.P. (FWD)	1	6.00	6.67	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	
2	I.C.C.P. (AFT)	1	24.00	26.67	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	
3	BATTERY CHARGER	1	3.00	3.75	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
4	PERSONAL LIFT	1	7.50	9.38	0	0.70	0.00	0.00	0	0.70	0.00	0.00	0	0.70	0.00	0.00	0	0.70	0.00	0.00	
5	WORKSHOP EQUIPMENT	1	26.00	32.50	0	0.30	0.00	0.00M	0	0.30	0.00	0.00M	0	0.30	0.00	0.00M	0	0.30	0.00	0.00M	
6	BATT. CHARGER FOR E/G	1	1.00	1.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
7	ROOM HEATER	1	69.00	69.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	W/H DUCT HEATER	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
9	EL. HEATER(DRYING ROOM)	1	1.50	1.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
10	EL. HEATER(E/G,S/G,B/S)	3	5.00	5.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
11	MISCELLANEOUS	1	5.00	5.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	
SUB TOTAL							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	



SAMSUNG HEAVY INDUSTRIES., LTD.

Jun 15,2012

KK.REGASFICATION PLANT

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(IGG RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 96

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	LNG BOOSTER PUMP	6	1500.00	1578.95	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
2	SEA WATER LIFT PUMP	3	1650.00	1736.84	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
3	RE-GAS SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	RE-GAS SWBD AUX CONTROL	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	FWD MGPS TR/RECTIFIER	2	41.60	41.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
6	FWD MGPS PUMP SW BOOSTER	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
SUB TOTAL							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	



SUMMARY OF ELECTRIC LOAD

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 97

ID	CONSUMER GROUP			NORMAL SEA GOING		MANEUOVRRING		RE-GAS OPERATION		CARGO LOADING		REM.		
				CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.	CONT.	INT.			
AA	MAIN PROPULSION/AUX.			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
BB	ENGINE ROOM AUXILIARIES			226.8	0.0	226.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
CC	BOILER PLANT			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
DD	CARGO HANDLING PLANT			6.9	7.3	6.9	7.3	802.8	34.3	6.9	39.7			
EE	DECK MACHINERY			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
FF	AIR CON/REF.PROV. PLANT			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
GG	MACH.SPACE & ACCOMM.FAN			50.3	0.0	50.3	0.0	50.3	0.0	50.3	0.0			
HH	GALLEY/LAUNDARY EQUIP.			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
II	LIGHTING, NAV & COMM			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
JJ	MISCELLANEOUS			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
KK	REGASIFICATION PLANT			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
TOTAL				284.0	7.3	284.0	7.3	853.1	34.3	57.2	39.7			
INTER. LOAD				Pcont / Pint										
				Pm max.		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
				Pa max.		0.0		0.0		26.0		26.0		26.0
				S(Pi)-(S(Pm)+Pa max.)		7.3		7.3		8.3		13.7		13.7
				DIVERITY FACTOR		3		3		3		3		3
GRAND TOTAL				EQUIVALENT CONTINOUS		2.4		2.4		2.8		4.6		
				Pave / Ppeak		286.4		286.4		855.9		881.9		61.7
GENERATOR	2800KVA	2 SET	2,240 KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW			
IN	1700KVA	2 SET	1,360 KW	2 SET	1,360 KW	2 SET	1,360 KW	2 SET	1,360 KW	2 SET	1,360 KW			
SERVICE		SET	KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW	SET	KW			
GENERATOR LOAD FACTOR (%)				10.5	10.5	10.5	10.5	31.5	32.4	2.3	3.2			



AA.MAIN PROPULSION/AUX.

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 98

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	PROPULSION MOTOR	2	13600.00	13977.39	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
2	PM COOLING FANS	8	35.00	38.89	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	PM L.O. PUMP	4	2.50	2.94	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	PM L.O. JACKUP PUMP	8	1.30	1.53	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	PM SPACE HEATER	2	1.60	1.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	
6	F. CONV. SPACE HEATER	2	1.30	1.30	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	
7	F. CONV. AUX. CONTROL	2	16.00	16.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	PROP. TR COOLING FAN	8	3.60	4.24	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
9	PROP. TR SPACE HEATER	4	0.40	0.40	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	
10	PROPULSION CONTROL	2	4.90	4.90	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
11	BRAKE RESISTOR SPACE HTR	2	0.25	0.25	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	
12	STERN TUBE L.O. PUMP	2	1.25	1.56	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
13	R/G AUX L.O. PUMP	2	25.00	28.41	0	0.00	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
14	TURNING GEAR FOR R/G	1	4.80	6.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
15	MAIN SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	
16	MAIN SWBD AUX. CONTROL	2	3.00	3.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	
SUB TOTAL							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 99

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	MGE HFO SUPPLY PUMP FOR MGE 1/2	2	2.50	3.05	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
2	MGE HFO SUPPLY PUMP FOR MGE 3/4	2	4.60	5.48	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
3	MGE HFO CIRC. PUMP FOR MGE 1/2	2	8.60	9.56	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
4	MGE HFO CIRC. PUMP FOR MGE 3/4	2	12.70	13.96	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
5	MGE LO PRIMING PUMP FOR MGE 2/3/4	3	17.00	18.48	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
6	MGE LO PRIMING PUMP FOR MGE 1	1	8.60	9.66	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
7	MGE JACKET PREHEATER	2	149.20	158.72	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A	
8	MGE EXH. GAS VENT FAN	4	4.80	5.71	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
9	MGE TURNING GEAR	4	6.40	7.27	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
10	MGE PILOT FO FEED PUMP	4	2.50	2.81	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
11	MAIN GEN. JACKUP PP	8	1.30	1.63	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
12	MAIN GEN. L.O. PUMP	8	1.30	1.63	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
13	MDO TRANSFER PUMP	1	21.30	23.15	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
14	E/R HFO TRANSFER PP	1	6.30	7.41	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M	
15	FWD HFO TRANSFER PP	2	17.00	19.10	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
16	LO TRANSFER PUMP	1	2.50	3.05	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M	
17	MAIN C.S.W. PUMP	3	110.00	118.28	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
18	CENTRAL C.F.W. PUMP	3	55.00	58.51	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
19	CARGO MACH. C.F.W. PUMP	2	45.00	49.45	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
20	CARGO MACH. C.S.W. PUMP	2	37.00	41.57	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
21	PACK.AIR COND. C.F.W. PUMP	1	3.70	4.63	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
22	START AIR COMPRESSOR	2	23.00	25.70	0	0.89	0.00	0.00A	0	0.89	0.00	0.00A	0	0.89	0.00	0.00A	0	0.89	0.00	0.00A	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 100

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
23	CONTROL AIR COMPRESSOR NO.1	1	53.00	58.24	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	
24	CONTROL AIR COMPRESSOR NO.2	1	36.00	39.56	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	
25	G/S AIR COMPRESSOR	2	36.00	39.56	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	0	0.76	0.00	0.00A	
26	BILGE FIRE G/S PUMP	2	110.00	116.77	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
27	EM'CY FIRE PUMP	1	200.00	212.77	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
28	FIRE JOCKEY PUMP	1	5.50	6.32	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	
29	FOAM PUMP	2	5.50	6.88	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
30	HIFOG FEED WATER PUMP	1	1.50	1.88	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
31	F.W.GEN. JACKET W. PUMP	2	3.70	4.57	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
32	F.W.GEN. S.W.EJECTOR PUMP	2	5.50	6.32	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
33	F.W.GEN. FRESH WATER PUMP	2	1.30	1.63	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
34	F.W.SUPPLY UNIT	1	4.40	4.94	0	0.50	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A	
35	MGE LO AUTO FILTER	4	0.10	0.10	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
36	MGE HFO AUTO FILTER	3	0.10	0.13	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
37	HFO PURIFIER	3	21.00	23.08	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
38	HFO PURIFIER FEED PUMP	3	2.50	2.98	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
39	MGO PURIFIER	1	11.00	12.36	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
40	MGO PURIFIER FEED PUMP	1	2.50	2.98	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
41	LO PURIFIER	4	8.60	10.12	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
42	LO PURIFIER FEED PUMP	4	2.50	2.98	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
43	HOT WATER CIRC. PUMP	1	0.40	0.56	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
44	E/Rm BILGE PUMP	1	2.55	2.97	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	

BB.ENGINE ROOM AUXILIARIES

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 101

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT	
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.		
45	SLUDGE PUMP	1	6.30	7.41	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
46	CLEAN WATER DISCH. PUMP	1	7.50	8.82	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A		
47	GCU BLOWER FAN	4	145.00	151.20	2	0.75	226.80	0.00	2	0.75	226.80	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
48	MGO CHILLER UNIT	2	52.00	57.78	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A		
49	MGPS	1	7.40	7.40	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00		
50	SILVER ION STERILIZER	1	0.03	0.04	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00		
51	BREATHING AIR COMP.	1	2.60	3.25	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
52	CALORIFIER	1	30.00	30.00	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	PT	
53	AIR DRYER	2	0.25	0.25	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A		
54	INCINERATOR	1	15.00	16.67	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
55	OILY WATER SEPARATOR	1	8.60	9.56	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M		
56	SEWAGE TREATMENT SYS	1	6.30	7.41	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A	0	0.50	0.00	0.00A		
SUB TOTAL																						
SUB TOTAL AFTER PT																						
						226.80	0.00			226.80	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			
						226.80	0.00			226.80	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			

CC.BOILER PLANT

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 102

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT	
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.		
1	AUX BOILER FD FAN	2	14.50	16.11	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00		
2	AUX BOILER FO PUMP	2	2.50	3.13	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00		
3	AUX BOILER MGO SUPPLY PUMP	2	0.45	0.50	0	0.67	0.00	0.00	0	0.67	0.00	0.00	0	0.67	0.00	0.00	0	0.67	0.00	0.00		
4	AUX BOILER FEED W. PUMP	3	15.00	16.41	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00		
5	BOILER WATER CIRC. PUMP	8	3.70	4.11	0	0.67	0.00	0.00	0	0.67	0.00	0.00	0	0.67	0.00	0.00	0	0.67	0.00	0.00		
6	BOILER PREHEATER	1	21.60	21.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00		
SUB TOTAL																						
SUB TOTAL AFTER PT																						

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV

DD.CARGO HANDLING PLANT

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 103

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	SPRAY PUMP	4	30.00	33.98	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	4	0.80	108.72	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
2	LNG FEED PUMP	4	260.00	286.34	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	3	0.80	687.22	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	L/D COMPRESSOR	2	760.00	800.00	0	0.82	0.00	0.00	0	0.63	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	H/D COMPRESSOR	2	850.00	894.74	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
5	L/D COMP. AUX LO PUMP	2	7.00	9.15	1	0.80	0.00	7.32I	1	0.80	0.00	7.32I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
6	H/D COMP. AUX LO PUMP	2	2.60	3.40	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	2	0.80	0.00	5.44I	
7	HYD.PP BALLAST V/V(MAIN)	2	9.20	10.34	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	1	0.80	0.00	8.27A	1	0.80	0.00	8.27A	
8	HYD.PP BALLAST V/V(AUX)	1	4.60	5.41	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
9	HYD.PP FOR CAR.V/V(MAIN)	2	29.90	32.50	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	1	0.80	0.00	26.00A*	1	0.80	0.00	26.00A*	
10	HYD.PP FOR CAR.V/V(AUX)	1	25.30	28.43	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	0	0.00	0.00	0.00A	
11	WATER SPRAY PUMP	1	550.00	578.95	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.90	0.00	0.00	0	0.90	0.00	0.00	
12	BALLAST PUMP	3	355.00	373.68	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
13	GLYCOL WATER PUMP	2	7.50	8.59	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	1	0.80	6.87	0.00	
14	N2 GENERATOR	2	4.00	4.00	0	1.00	0.00	0.00A	0	1.00	0.00	0.00A	0	1.00	0.00	0.00A	0	1.00	0.00	0.00A	
15	N2 GENERATOR COMPR.	2	84.00	91.30	0	0.79	0.00	0.00A	0	0.79	0.00	0.00A	0	0.79	0.00	0.00A	0	0.79	0.00	0.00A	
16	IGG BLOWER	2	210.00	228.26	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
17	IGG COOLER UNIT	1	290.00	308.51	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
18	IGG DRYER HEATER	1	300.00	300.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
19	IGG DRYER FAN	1	54.00	67.50	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
20	IGG F.O PUMP	2	2.50	3.33	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
21	IGG COOL S.W. PUMP	1	185.00	198.92	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
22	IGG CIRC. WATER PP	1	15.00	17.18	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	

DD.CARGO HANDLING PLANT

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 104

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT	
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.		
23	IGG CONTROL SOURCE	1	3.00	3.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00		
24	CARGO SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00		
25	CARGO SWBD AUX CONTROL	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00		
SUB TOTAL																						
SUB TOTAL AFTER PT																						

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV

EE.DECK MACHINERY

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 105

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	FWD DECK MACH HYD PUMP	3	132.00	140.43	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.00	0.00	0.00I	
2	AFT DECK MACH HYD PUMP	3	132.00	140.43	0	0.00	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.30	0.00	0.00I	0	0.30	0.00	0.00I	
3	PROVISION CRANE(STBD)	1	48.10	51.72	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
4	PROVISION CRNAE(PORT)	1	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
5	STEERING GEAR	3	65.00	69.22	0	0.25	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
6	S/G SERVO PUMP	3	0.75	1.07	0	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
7	S/G GREASE	1	0.10	0.13	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	0	0.80	0.00	0.00A	
8	HOSE HANDLING CRANE	2	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M	0	0.80	0.00	0.00M	
9	CARGO MACH. RM CRANE	1	33.00	35.48	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
10	LIFE & RESCUE BOAT(STBD)	1	26.00	29.21	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
11	LIFE BOAT(PORT)	1	5.50	6.11	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	0	0.00	0.00	0.00M	
SUB TOTAL							0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	

FF.AIR CON/REF.PROV. PLANT

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 106

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	AIR COND. COMP.	2	132.00	141.94	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	PT
2	AHU SUPPLY FAN	2	25.30	27.80	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	PT
3	REFER PROVISION PLANT	2	17.20	17.73	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
4	PACKAGE A/C, W/H	1	19.30	22.71	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	PACKAGE A/C, ECR	1	16.71	19.21	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
6	PACKAGE A/C, W/SHOP	1	10.33	11.87	0	0.60	0.00	0.00M	0	0.60	0.00	0.00M	0	0.60	0.00	0.00M	0	0.60	0.00	0.00M	
7	PACKAGE A/C, GALLEY	1	22.98	26.41	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
8	PACKAGE A/C, MSB RM	2	16.71	19.21	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
9	PACKAGE A/C, CSB RM	2	13.90	15.98	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
10	PACKAGE A/C, CONV. RM	2	6.57	7.55	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
11	PACKAGE A/C, EER	1	3.12	3.59	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
12	PACKAGE A/C, CCR	1	3.12	3.59	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
13	PACKAGE A/C, RE-GAS SWBD ROOM	1	17.86	20.53	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
SUB TOTAL							0.00	0.00		0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00		0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		

GG.MACH.SPACE & ACCOMM.FAN

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 107

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	E/R SUPPLY FAN 1&4	2	63.00	68.33	0	0.81	0.00	0.00	0	0.81	0.00	0.00	0	0.81	0.00	0.00	0	0.81	0.00	0.00	
2	E/R SUPPLY FAN 2&3(HIGH)	2	60.00	65.08	0	0.81	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
3	E/R SUPPLY FAN 2&3(LOW)	2	15.00	16.27	0	0.81	0.00	0.00	0	0.81	0.00	0.00	0	0.81	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	PURIFIER ROOM EXH. FAN	2	3.45	4.01	0	0.46	0.00	0.00	0	0.46	0.00	0.00	0	0.46	0.00	0.00	0	0.46	0.00	0.00	
5	G/E Gvu ROOM EXT.EXH.FAN	4	2.20	2.63	0	0.69	0.00	0.00	0	0.69	0.00	0.00	0	0.69	0.00	0.00	0	0.69	0.00	0.00	
6	GCU Gvu ROOM EXT.EXH.FAN	2	2.20	2.63	0	0.69	0.00	0.00	0	0.69	0.00	0.00	0	0.69	0.00	0.00	0	0.69	0.00	0.00	
7	WELDING SPACE EXH. FAN	1	0.86	1.20	0	0.39	0.00	0.00M	0	0.39	0.00	0.00M	0	0.39	0.00	0.00M	0	0.39	0.00	0.00M	
8	CO2 ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.51	0	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	
9	PAINT STORE EXH. FAN	1	0.37	0.52	0	0.15	0.00	0.00	0	0.15	0.00	0.00	0	0.15	0.00	0.00	0	0.15	0.00	0.00	
10	FC DECK STORE EXH. FAN	1	0.21	0.26	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
11	CARGO MACH.ROOM EXH. FAN	2	18.50	20.24	1	0.75	15.18	0.00	1	0.75	15.18	0.00	1	0.75	15.18	0.00	1	0.75	15.18	0.00	
12	EL. MOTOR ROOM SUP. FAN	2	8.60	9.67	1	0.67	6.48	0.00	1	0.67	6.48	0.00	1	0.67	6.48	0.00	1	0.67	6.48	0.00	
13	PASSAGE WAY EXH. FAN	2	15.00	16.70	2	0.62	20.71	0.00	2	0.62	20.71	0.00	2	0.62	20.71	0.00	2	0.62	20.71	0.00	
14	DUCT KEEL EXH. FAN	1	11.00	12.37	1	0.64	7.92	0.00	1	0.64	7.92	0.00	1	0.64	7.92	0.00	1	0.64	7.92	0.00	
15	SANITARY SPACE EXH. FAN	1	4.60	5.68	0	0.61	0.00	0.00	0	0.61	0.00	0.00	0	0.61	0.00	0.00	0	0.61	0.00	0.00	
16	GARBAGE STORE EXH. FAN	1	0.26	0.33	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
17	SAFETY LOCKER & F.C.S EXH.FAN	1	0.22	0.28	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
18	GALLEY EXH. FAN	1	2.50	3.05	0	0.41	0.00	0.00	0	0.41	0.00	0.00	0	0.41	0.00	0.00	0	0.41	0.00	0.00	
19	GALLEY SUPPLY FAN	1	1.73	2.25	0	0.52	0.00	0.00	0	0.52	0.00	0.00	0	0.52	0.00	0.00	0	0.52	0.00	0.00	
20	CHEMICAL STORE EXH.FAN	1	0.37	0.52	0	0.15	0.00	0.00	0	0.15	0.00	0.00	0	0.15	0.00	0.00	0	0.15	0.00	0.00	
21	HOSPITAL EXH. FAN	1	0.13	0.16	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
22	CO2 ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.51	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	

GG.MACH.SPACE & ACCOMM.FAN

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 108

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT		
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.			
23	BOSUN STORE SUP. FAN	1	21.30	24.48	0	0.57	0.00	0.00	0	0.57	0.00	0.00	0	0.57	0.00	0.00	0	0.57	0.00	0.00			
24	S/G RM SUPPLY FAN	1	8.60	10.12	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
25	LIFT MACHINE ROOM EXH. FAN	1	0.43	0.54	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
26	ACTIVITY ROOM EXH. FAN	1	0.16	0.20	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
27	NIGHT PANTRY EXH. FAN	1	0.10	0.13	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
28	OIL POLLUTION EQUIP LOCKER EXH. FAN	1	0.10	0.13	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
29	BOSUN'S WORKSHOP EXH. FAN	1	0.14	0.18	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
30	RE-GAS SWBD ROOM EXH. FAN	1	4.60	5.75	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
31	FWD PUMP ROOM SUP. FAN	1	42.60	53.25	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00			
SUB TOTAL																							
SUB TOTAL AFTER PT																							



SAMSUNG HEAVY INDUSTRIES., LTD.

Jun 15,2012

HH.GALLEY/LAUNDRY EQUIP.

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 109

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	GALLEY EQUIPMENT	1	140.00	140.00	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	PT
2	LAUNDRY EQUIPMENT	1	90.00	90.00	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	0	0.50	0.00	0.00I	PT
SUB TOTAL							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	

SAMSUNG
Golar/DNV

SAMSUNG
Golar/DNV

II.LIGHTING, NAV & COMM

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 110

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	RADIO & NAVIGATION EQUIP	1	6.00	7.50	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
2	ENGINE ROOM LIGHTING	1	60.00	63.16	0	0.90	0.00	0.00	0	0.90	0.00	0.00	0	0.90	0.00	0.00	0	0.90	0.00	0.00	
3	ACCOMMODATION LIGHTING	1	90.00	94.74	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
4	ON DECK LIGHT	1	53.00	55.79	0	0.00	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	
5	COMMUNICATION EQUIP'T	1	10.00	12.50	0	0.70	0.00	0.00	0	0.70	0.00	0.00	0	0.40	0.00	0.00	0	0.40	0.00	0.00	
6	WHISTLE	1	8.00	8.00	0	0.30	0.00	0.00	0	0.30	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
7	FWD AREA LIGHTING	1	20.00	20.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	S-BAND & X-BAND RADAR	2	1.80	2.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	
9	UPS	2	60.00	66.67	0	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.00	0.00	
SUB TOTAL							0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	

JJ.MISCELLANEOUS

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 111

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	I.C.C.P. (FWD)	1	6.00	6.67	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	
2	I.C.C.P. (AFT)	1	24.00	26.67	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	
3	BATTERY CHARGER	1	3.00	3.75	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
4	PERSONAL LIFT	1	7.50	9.38	0	0.70	0.00	0.00	0	0.70	0.00	0.00	0	0.70	0.00	0.00	0	0.70	0.00	0.00	
5	WORKSHOP EQUIPMENT	1	26.00	32.50	0	0.30	0.00	0.00M	0	0.30	0.00	0.00M	0	0.30	0.00	0.00M	0	0.30	0.00	0.00M	
6	BATT. CHARGER FOR E/G	1	1.00	1.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	0	0.60	0.00	0.00	
7	ROOM HEATER	1	69.00	69.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
8	W/H DUCT HEATER	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
9	EL. HEATER(DRYING ROOM)	1	1.50	1.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
10	EL. HEATER(E/G,S/G,B/S)	3	5.00	5.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
11	MISCELLANEOUS	1	5.00	5.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	0	1.00	0.00	0.00	
SUB TOTAL							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	



SAMSUNG HEAVY INDUSTRIES., LTD.

Jun 15,2012

KK.REGASFICATION PLANT

2-HV CARGO TRANSFORMER LOAD(GCU RUNNING MODE)

PROJECT: HN2031 Golar 170,000 m³ DF-DE LNG FSRU

PAGE: 112

No.	Equipment Name	Q'ty	Output	Input	NORMAL SEA GOING				MANEUOVRING				RE-GAS OPERATION				CARGO LOADING				PT
					KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	KN	KL	CONT.	INT.	
1	LNG BOOSTER PUMP	6	1500.00	1578.95	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
2	SEA WATER LIFT PUMP	3	1650.00	1736.84	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	PT
3	RE-GAS SWBD DC110V UPS	2	2.50	2.50	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
4	RE-GAS SWBD AUX CONTROL	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.20	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
5	FWD MGPS TR/RECTIFIER	2	41.60	41.60	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
6	FWD MGPS PUMP SW BOOSTER	2	3.00	3.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.80	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	
SUB TOTAL							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
SUB TOTAL AFTER PT							0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	

SAMSUNG
Golar/DNV

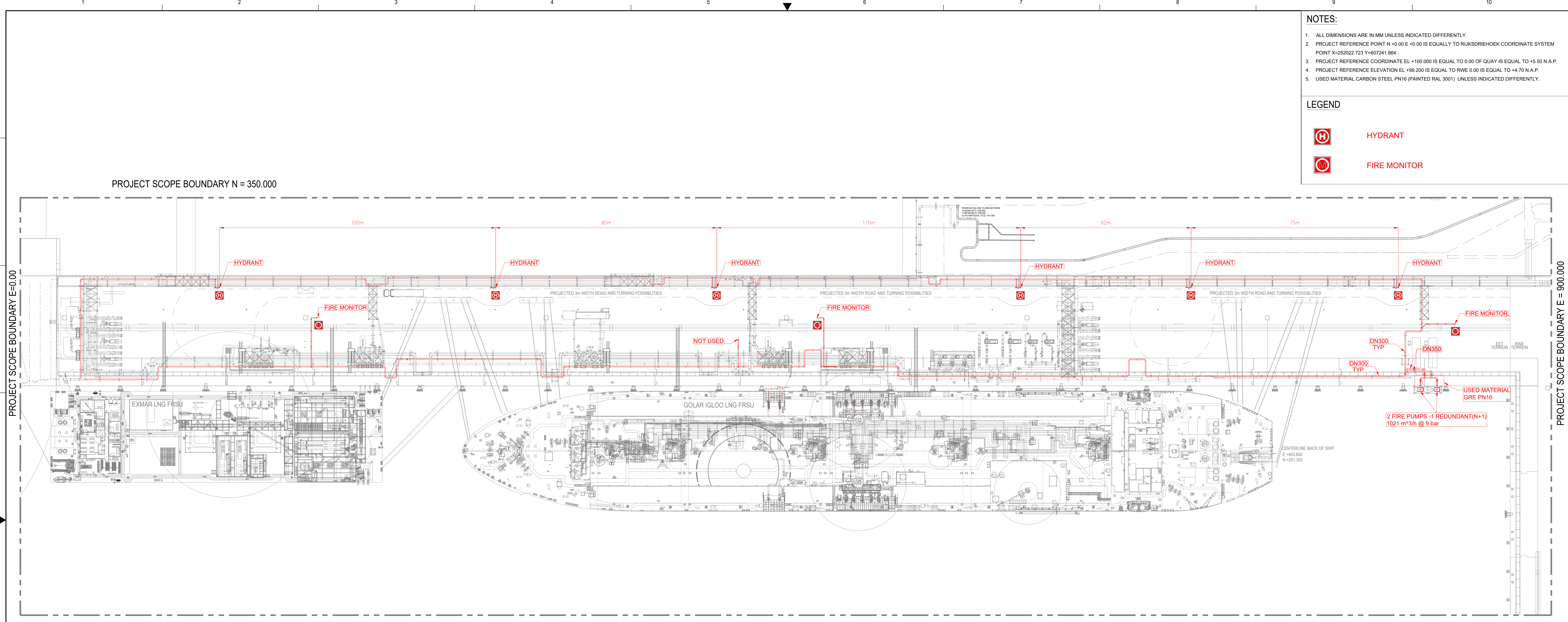
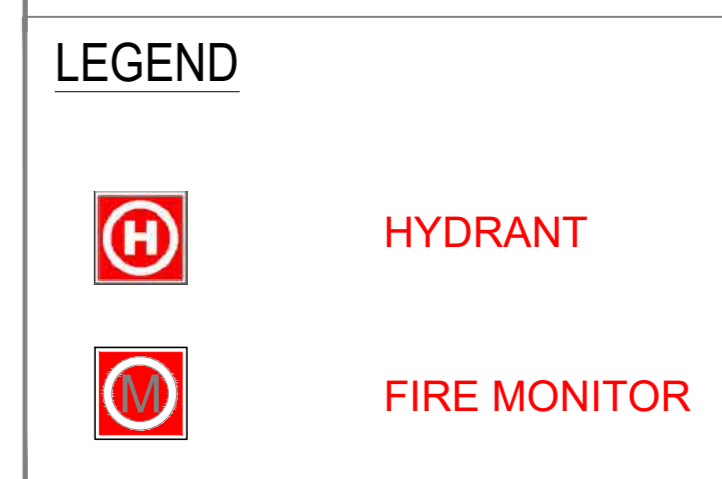
SAMSUNG
Golar/DNV



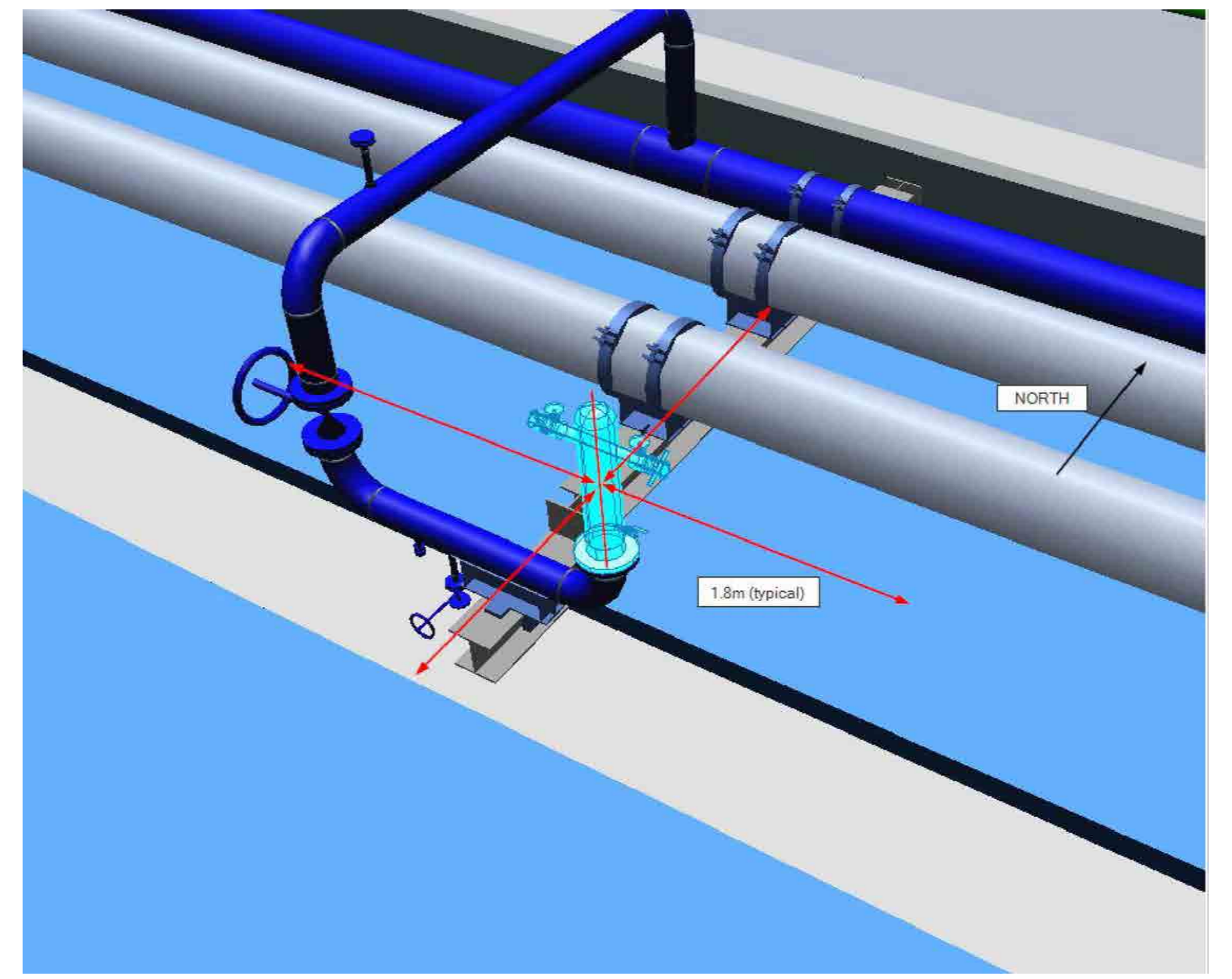
SAMSUNG HEAVY INDUSTRIES., LTD.

Jun 15,2012

- NOTES:**
- ALL DIMENSIONS ARE IN MM UNLESS INDICATED DIFFERENTLY.
 - PROJECT REFERENCE POINT N +0.00 IS EQUALLY TO RIJKSDRIEHOEK COORDINATE SYSTEM POINT X=252022.723 Y=607241.884
 - PROJECT REFERENCE COORDINATE EL +100.000 IS EQUAL TO 0.00 OF QUAY IS EQUAL TO +5.50 N.A.P.
 - PROJECT REFERENCE ELEVATION EL +99.200 IS EQUAL TO RWE 0.00 IS EQUAL TO +4.70 N.A.P.
 - USED MATERIAL CARBON STEEL PN16 (PAINTED RAL 3001) UNLESS INDICATED DIFFERENTLY.



PLAN VIEW
1:500



TYPICAL HYDRANT ARRANGEMENT

REV	DATE	REVISION DESCRIPTION	BY	CHK	APPV	REV	DATE	REVISION DESCRIPTION	BY	CHK	APPV	REFERENCE DWG NUMBER	REFERENCE DRAWINGS	REFERENCE DWG NUMBER	REFERENCE DRAWINGS
1	17-09-22	ISSUE FOR AUTHORITY	RH	BDJ	JB										
2	27-09-22	ISSUE FOR AUTHORITY	AM	IA	JB			REVISION FOR CLIENT COMMENTS							

FLUOR

CONTRACT: **gasunie**
 NV Nederlandse Gasunie
 Gasunie Eems Energy Terminal

DESIGNED BY: _____
 CHECKED BY: _____
 SUPERVISOR: _____
 LEAD ENGR/SPEC: _____
 FLUOR: _____
 CLIENT: _____

APP DATE: _____
 APP DATE: _____
 APP DATE: _____
 APP DATE: _____

**FIREPROTECTION SYSTEM PLAN
 GASUNIE EEMS ENERGY TERMINAL**

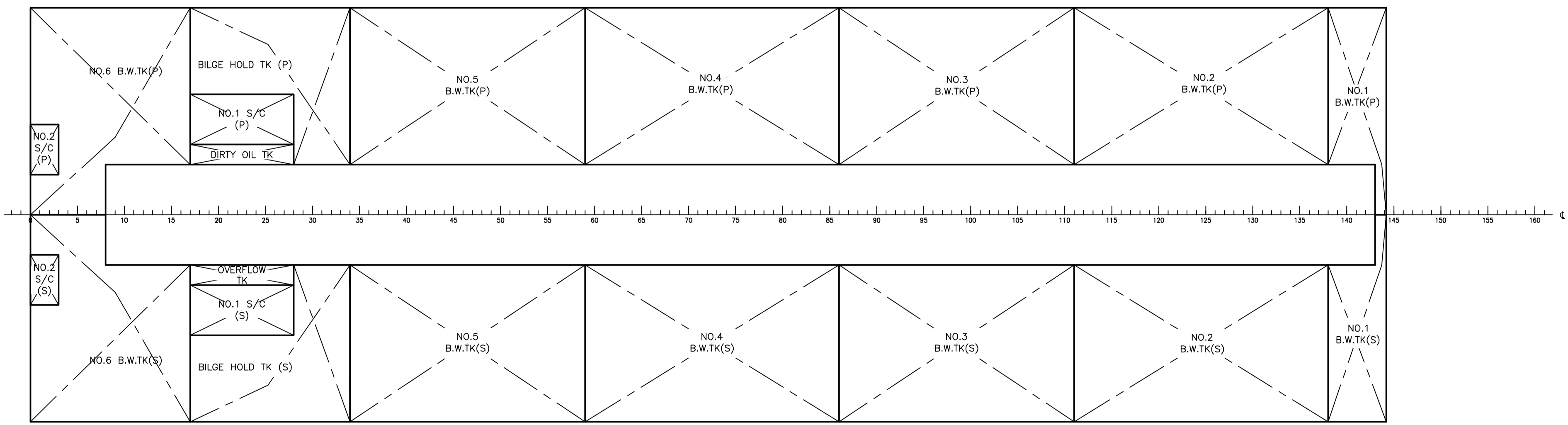
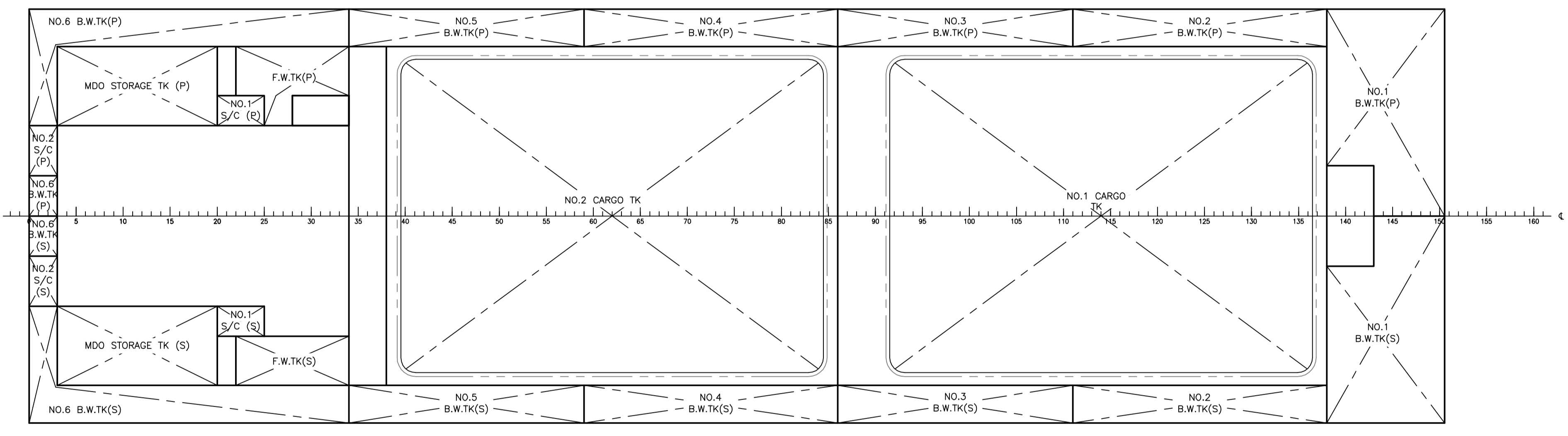
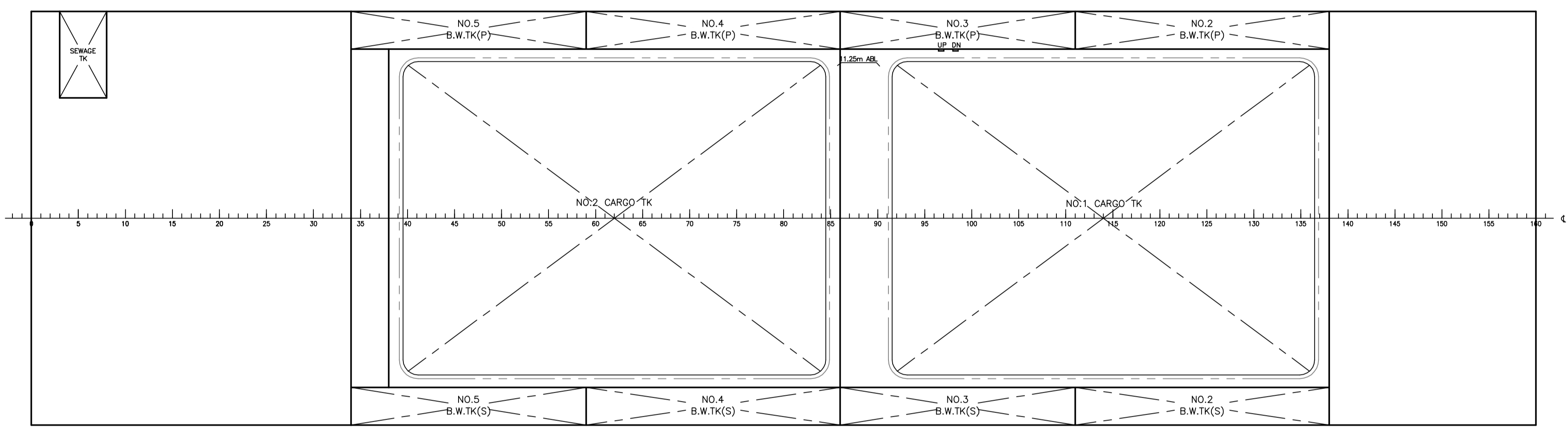
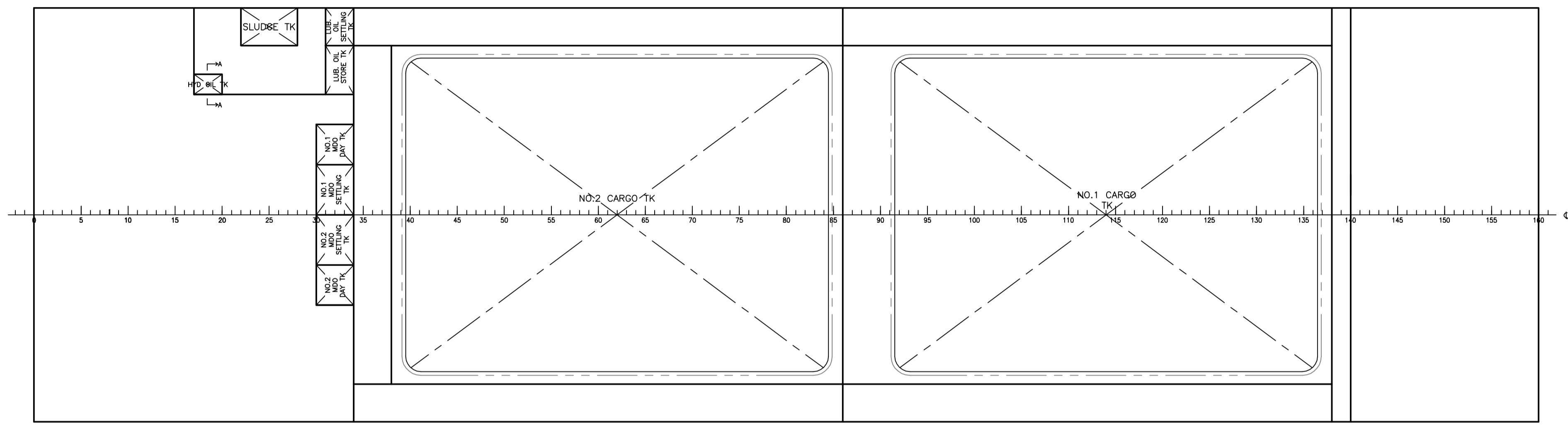
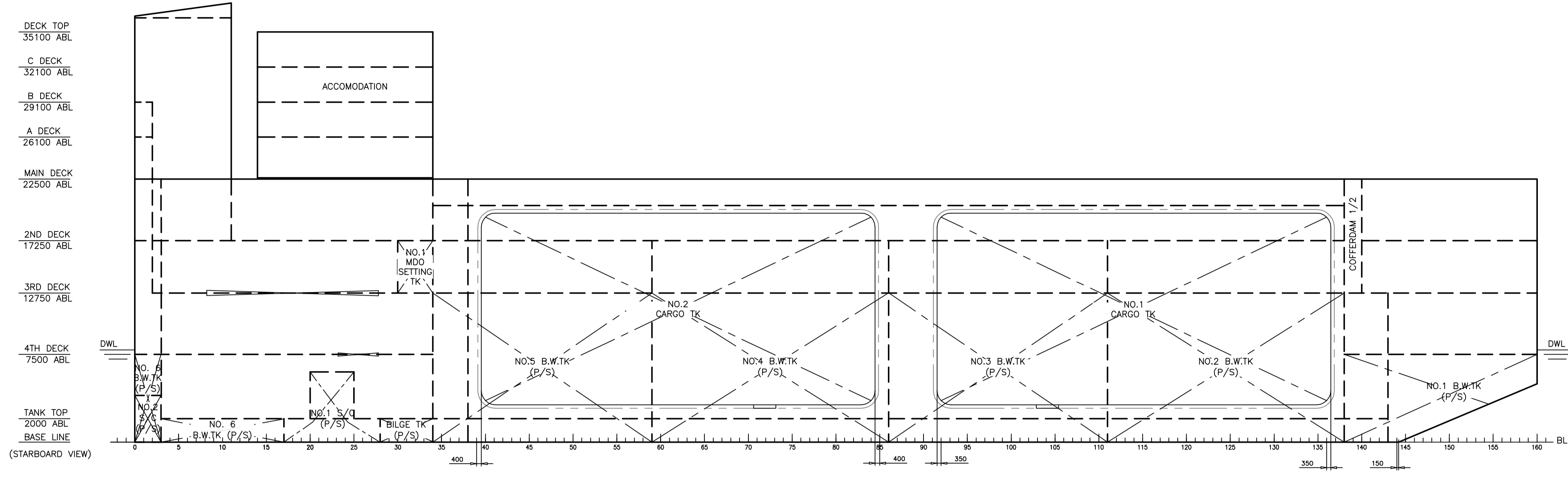
SCALE: _____
 DRAWING NUMBER: **ELNG-FLR-HSE-HSE-DWG-000001**
 REV: **2**

A0 BORDER
 CAD FILE NAME: ELNG-FLR-HSE-HSE-DWG-000001.DWG

NOTICE: THIS DRAWING HAS NOT BEEN PUBLISHED AND IS THE SOLE PROPERTY OF FLUOR AND IS LENT TO THE BORROWER FOR THEIR CONFIDENTIAL USE ONLY. AND IN CONSIDERATION OF THE LOAN OF THIS DRAWING, THE BORROWER PROMISES AND AGREES TO RETURN IT UPON REQUEST AND AGREES THAT IT WILL NOT BE REPRODUCED, COPIED, LENT OR OTHERWISE DISPOSED OF DIRECTLY OR INDIRECTLY, NOR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS FURNISHED.

S/N	Reference Document No.	Reference Document Title	Rev	Date	Status	Description of Revision	Originator	Checked	Approved
1	S188-EP-HA-GEN-DWG-02601	GENERAL ARRANGEMENT	FINAL	18-JUL-2017	-	AS BUILT	-	-	-

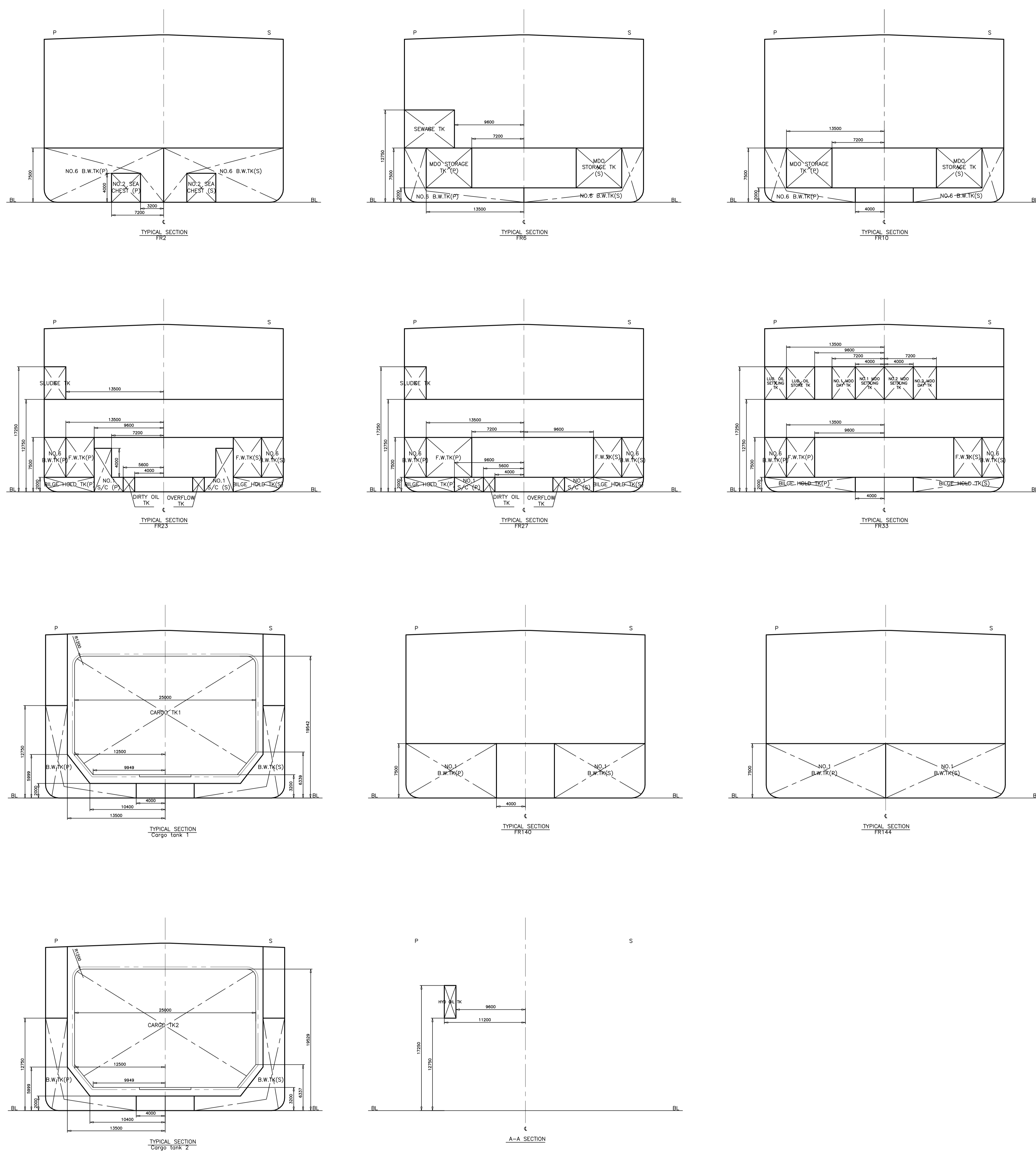
AS BUILT



APPROVED BY
 BV Class: Ref. CRS NO.: HU-054_1
 Date: 04-Aug-2015
 Exmar: Ref. PCF Date: 18-Aug-2015

This document is the property of Wilson Offshore & Marine Ltd. It shall not be copied or distributed without specific authorisation.

AS BUILT



Tank Name	FRAME	Perm	Volume (m ³)	Weight (t)	LOG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (t/m)
LNG Tank (Refer to IHI document: D00900-Cargo Tank Capacity Measurement Report Tank Gauge Table-Final version)								
100% NO.1 CARGO TK (Excluding dome)	FR 92	FR 137	-	13340.577	-	-	-	-
100% NO.2 CARGO TK (Excluding dome)	FR 40	FR 85	-	13329.113	-	-	-	-
Subtotal				26669.690				
100% NO.1 CARGO TK (Including dome)	FR 92	FR 137	0.4-0.5	13229.249	13229.249	85.500	0.000	11.503
100% NO.2 CARGO TK (Including dome)	FR 40	FR 85	0.4-0.5	13217.785	13217.785	46.500	0.000	11.499
Subtotal				26447.034				
95% NO.1 CARGO TK (Excluding dome)	FR 92	FR 137	0.4-0.5	12567.787	12567.787	85.500	0.000	11.102
95% NO.2 CARGO TK (Excluding dome)	FR 40	FR 85	0.4-0.5	12556.896	12556.896	46.500	0.000	11.096
Subtotal				25124.683				
Sea Ballast Water Tank								
NO.1 B.W.TK(S)	FR 138	FR 100	0.985	1414.2	1.025	1449.62	110.802	-8.718
NO.1 B.W.TK(P)	FR 138	FR 100	0.985	1414.2	1.025	1449.62	110.802	8.718
NO.2 B.W.TK(S)	FR 111	FR 138	0.985	1291.7	1.025	1283.04	54.375	-12.845
NO.2 B.W.TK(P)	FR 111	FR 138	0.985	1291.7	1.025	1283.04	54.375	12.845
NO.3 B.W.TK(S)	FR 86	FR 111	0.985	1159.0	1.025	1187.99	73.875	-12.845
NO.3 B.W.TK(P)	FR 86	FR 111	0.985	1159.0	1.025	1187.99	73.875	12.845
NO.4 B.W.TK(S)	FR 59	FR 86	0.985	1291.7	1.025	1283.04	54.375	-12.845
NO.4 B.W.TK(P)	FR 59	FR 86	0.985	1291.7	1.025	1283.04	54.375	12.845
NO.5 B.W.TK(S)	FR 34	FR 59	0.985	1159.0	1.025	1188.01	34.875	-12.845
NO.5 B.W.TK(P)	FR 34	FR 59	0.985	1159.0	1.025	1188.01	34.875	12.845
NO.6 B.W.TK(S)	FR 0	FR 34	0.985	866.0	1.025	918.35	8.389	-11.511
NO.6 B.W.TK(P)	FR 0	FR 34	0.985	866.0	1.025	918.35	8.389	11.511
Subtotal				14003.2		14819.90		43611.2
Fresh Water Tank								
PV/T.S	FR 22	FR 34	0.985	190.2	1	190.15	21.000	-11.550
PV/T.P	FR 22	FR 34	0.985	219.4	1	219.41	20.850	11.130
Subtotal				409.6		409.56		133.9
Bilge Tank								
OVERFLOW TK	FR 17	FR 28	0.985	26.0	0.9	23.4	16.875	-4.800
DIRTY OIL TK	FR 17	FR 28	0.985	26.0	1	26	16.875	4.800
SLUDGE TK	FR 22	FR 28	0.985	53.3	1.1	45.83	18.750	15.000
SEWAGE TK	FR 3	FR 8	0.985	133.8	1	133.81	4.125	13.000
BILGE HOLD TK(S)	FR 17	FR 34	0.985	214.2	1	214.17	20.081	-11.476
BILGE HOLD TK(P)	FR 17	FR 34	0.985	214.2	1	214.17	20.081	11.476
Subtotal				627.5		626.16		2442.2
Marine Diesel Oil Tank								
MDO STORAGE TK(S)	FR 3	FR 20	0.985	435.2	0.9	391.84	8.625	-10.350
MDO STORAGE TK(P)	FR 3	FR 20	0.985	435.2	0.9	391.84	8.625	10.350
NO.1 MDO Settling TK	FR 20	FR 34	0.985	53.2	0.9	47.87	24.000	-2.000
NO.2 MDO Settling TK	FR 20	FR 34	0.985	53.2	0.9	47.87	24.000	2.000
NO.1 MDO Day TK	FR 20	FR 34	0.985	42.6	0.9	38.3	24.000	5.600
NO.2 MDO Day TK	FR 20	FR 34	0.985	42.6	0.9	38.3	24.000	-5.600
Subtotal				1065.0		955.62		514
Lub Oil Tank								
LUB OIL STORAGE TK	FR 31	FR 34	0.985	38.9	0.9	35.01	24.375	11.000
LUB OIL SETTLING TK	FR 31	FR 34	0.985	29.9	0.9	26.92	24.375	15.000
HYD OIL TK	FR 17	FR 20	0.985	16.0	0.8	12.77	13.875	10.400
Subtotal				84.8		74.71		15

PRINCIPAL DIMENSIONS :
 LENGTH O.A. app. 120.00m
 BREADTH(MOULDED) 33.00m
 DEPTH (MOULDED) 22.50m
 DESIGN DRAFT 7.90m
 COMPLEMENT 28P
 FRAME SPACING 750 mm
 LNG TANK CAPACITY TOTAL ~25,000 m³

CLASS :
 BV
 I, HULL, MACH, OFFSHORE SERVICE BARGE, RV,
 LIQUIFIED GAS STORAGE, TRANSIT-COASTAL AREA,
 AUTO,LSA,CPS(WBT), POSA, VERISTAR-HULL DFL30,
 GREEN PASSPORT, LIQUEFIED GAS OFFLOADING,
 INWATERSURVEY, ALM, OHS

This document is the property of Wilson Offshore & Marine Ltd. It shall not be copied or distributed without specific authorisation.
 Drawing No. S188-EP-H-NAV-DWG-2002 (Rev. 02) 20/02/2002

Cargo Operating Manual

1.1.4 TANK CAPACITY PLANS

CARGO TANKS						
Compartment	Location Frame No.	Capacities		98.5% Full		Max. MT of Inertia (m ⁴)
		Volume 100% (m ³)	Volume 98.5% (m ³)	L.C.G from A.P (m)	V.C.G from B.L (m)	
No. 1 Cargo Tank	112-121	24273.0	23908.9	223.317	18.481	96594
No. 2 Cargo Tank	97-111	48641.3	47911.7	181.462	17.168	218379
No. 3 Cargo Tank	82-96	48648.0	47918.3	130.397	17.168	218379
No. 4 Cargo Tank	67-81	48650.5	47920.7	79.332	17.168	218379
TOTAL		170212.8	167659.6			

FRESH WATER TANKS						
Compartment	Location Frame No.	Capacities		100% Full		Max. MT of Inertia (m ⁴)
		Volume 100% (m ³)	Weight 100% (MT)	L.C.G from A.P (m)	V.C.G from B.L (m)	
No.1 F.W.T (S)	8-16	198.9	198.9	9.423	17.687	127
No.1 D.W.T (S)	12-16	52.4	52.4	11.317	17.884	11
No.2 F.W.T (P)	8-16	198.9	198.9	9.423	17.687	127
No.2 D.W.T (P)	12-16	52.4	52.4	11.317	17.884	11
TOTAL		502.6	502.6			

WATER BALLAST TANKS						
Compartment	Location Frame No.	Capacities		99.0% Full		Max. MT of Inertia (m ⁴)
		Volume 100% (m ³)	Weight 99.0% (MT)	L.C.G from A.P (m)	V.C.G from B.L (m)	
F.P.T (C)	159-180	1433.9	1455.0	275.914	11.658	1602
FWD W.B.T (P)	122-159	1247.3	1265.7	249.109	8.517	2090
FWD W.B.T (S)	122-159	1247.3	1265.7	249.109	8.517	2090
No. 1 W.B.T (P)	111-122	6198.4	6289.8	220.720	10.525	11489
No. 1 W.B.T (S)	111-122	6198.4	6289.8	220.720	10.525	11489
No. 2 W.B.T (P)	96-111	6305.5	6398.5	179.913	8.291	28750
No. 2 W.B.T (S)	96-111	6305.5	6398.5	179.913	8.291	28750
No. 3 W.W.B.T (P)	81-96	6335.3	6428.7	128.948	8.259	29043
No. 3 W.W.B.T (S)	81-96	6335.3	6428.7	128.948	8.259	29043
No. 4 W.W.B.T (P)	66-81	6115.5	6205.7	78.613	8.454	27774
No. 4 W.W.B.T (S)	66-81	6115.5	6205.7	78.613	8.454	27774
E/R W.B.T (P)	43-66	1464.5	1486.1	43.818	16.020	464
E/R W.B.T (S)	43-66	1500.0	1522.1	44.758	13.961	464
A.P.T (C)	-7-17	1216.4	1234.4	6.393	12.990	28626
B.W.T.S.W.T (P)	43-58	375.0	380.5	41.105	7.865	288
TOTAL		58393.9	59255.2			

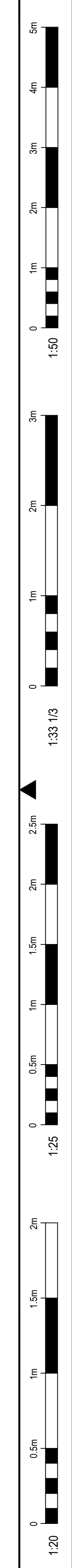
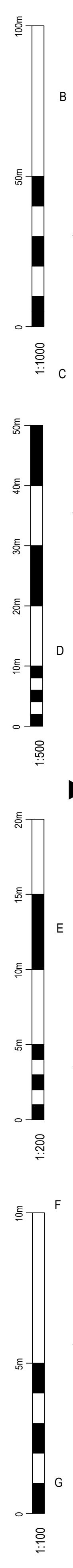
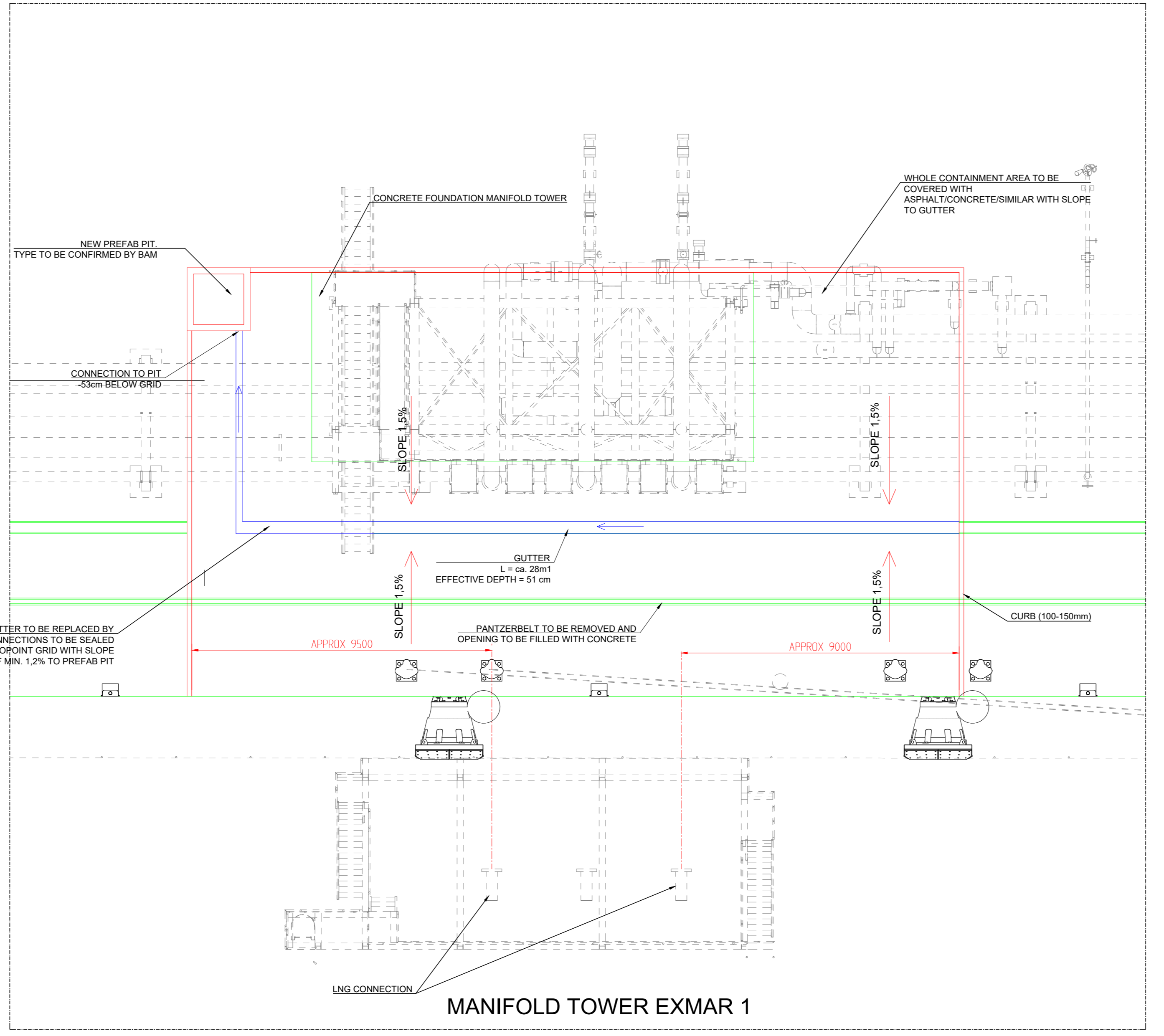
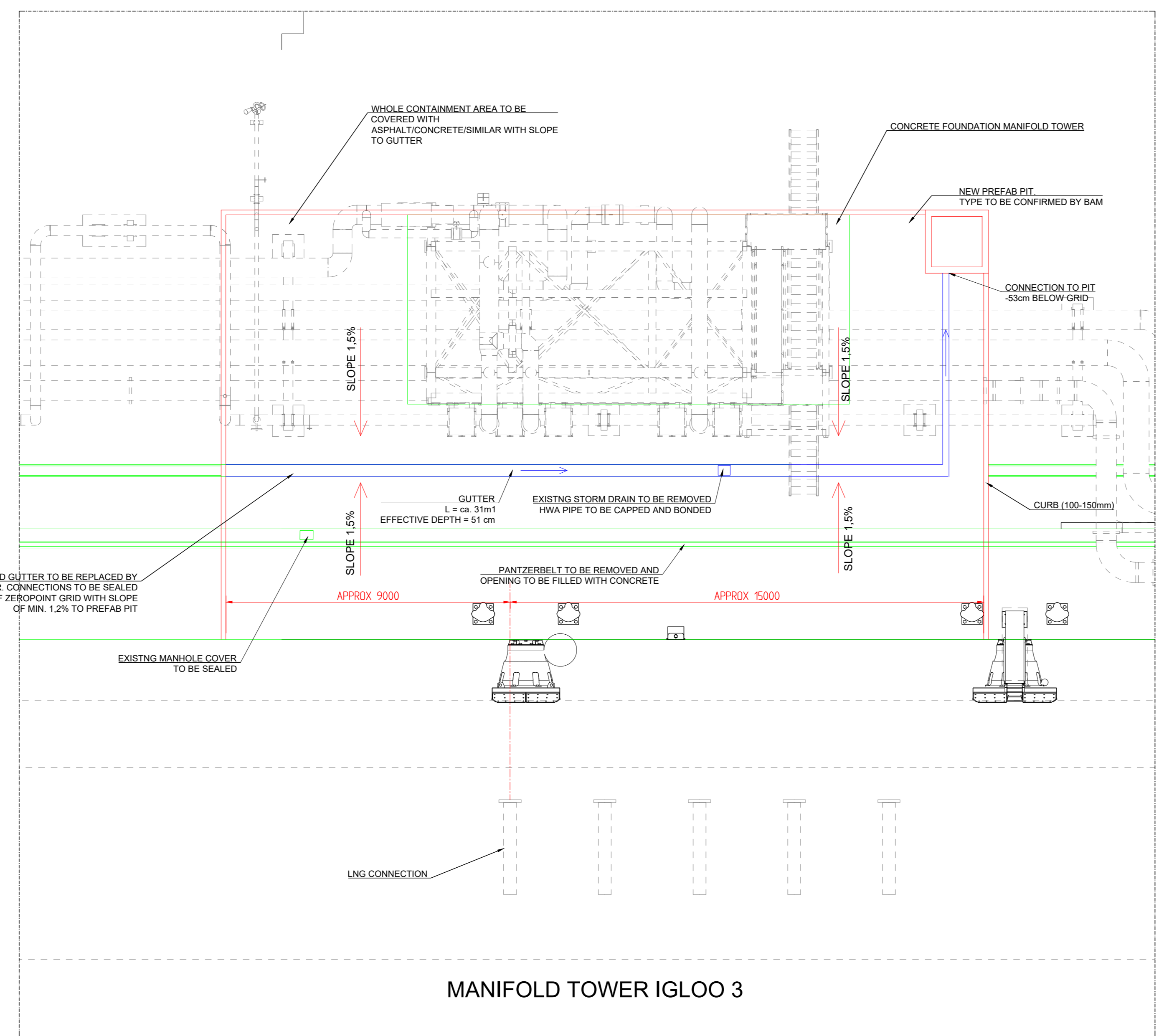
HEAVY FUEL OIL TANKS							
Compartment	Location Frame No.	Capacities			95.0% Full		Max. MT of Inertia (m ⁴)
		Volume 100% (m ³)	Volume 95.0% (m ³)	Weight 95.0% (MT)	L.C.G from A.P (m)	V.C.G from B.L (m)	
No.1 HFO. Stor. T. (C)	127-135	2508.6	2383.1	2264.0	248.133	12.809	6317
No.2 HFO. Stor. T. (C)	122-127	1941.7	1844.6	1752.3	243.041	12.684	7036
HFO. Serv. T. (S)	43-48	67.3	63.9	60.7	36.400	12.653	28
HFO. Sett. T. (S)	48-54	80.8	76.7	72.9	40.800	12.653	33
L.S. HFO Serv. T. (S)	54-59	67.3	63.9	60.7	45.200	12.653	28
L.S. HFO Sett. T. (S)	59-66	94.2	89.5	85.0	50.000	12.653	39
TOTAL		4759.8	4521.8	4295.7			

DIESEL OIL TANKS							S.G.=0.900
Compartment	Location Frame No.	Capacities			95.0% Full		Max. MT of Inertia (m ⁴)
		Volume 100% (m ³)	Volume 95.0% (m ³)	Weight 95.0% (MT)	L.C.G from A.P (m)	V.C.G from B.L (m)	
MDO Stor. T. (S)	43-62	638.0	606.1	565.5	42.662	21.332	105
MDO Serv. T. (S)	43-47	64.0	60.8	54.7	36.000	18.143	22
MGO Stor. T. (P)	50-66	581.7	552.6	497.4	47.102	20.865	89
MGO Serv. T. (P)	50-54	80.5	76.5	68.8	68.8	17.513	22
TOTAL		1364.2	1296.0	1166.4			

LUBRICATING OIL TANKS							S.G.=0.900
Compartment	Location Frame No.	Capacities			98.0% Full		Max. MT of Inertia (m ⁴)
		Volume 100% (m ³)	Volume 98.0% (m ³)	Weight 98.0% (MT)	L.C.G from A.P (m)	V.C.G from B.L (m)	
G/E High TBN L.O Stor. T.	37-42	86.3	84.5	76.1	31.600	17.191	28
G/E Low TBN L.O Stor. T.	32-37	86.3	84.5	76.1	27.600	17.191	28
G/E High TBN L.O Sett. T.	27-32	86.3	84.5	76.1	23.600	17.191	28
G/E Low TBN L.O Sett. T.	21-27	87.4	85.6	77.2	19.351	17.191	21
R/G L.O Storage Tank. (S)	19.21	5.9	5.8	5.2	16.000	15.963	0
No.1 G/E L.O Sump T. (S)	23-34	17.1	16.8	15.1	22.712	10.137	30
No.2 G/E L.O Sump T. (S)	23-37	27.2	26.7	24.0	24.024	10.137	70
No.3 G/E L.O Sump T. (P)	23-37	24.5	24.0	21.6	23.989	10.137	39
No.4 G/E L.O Sump T. (P)	23-37	24.9	24.4	21.9	24.030	10.137	56
TOTAL		445.7	436.8	393.1			

MISCELLANEOUS TANKS					
Compartment	Location Frame No.	Capacities	100.0% Full		Max. MT of Inertia (m ⁴)
		Volume 100% (m ³)	L.C.G from A.P (m)	V.C.G from B.L (m)	
S/T C.W.T. (C)	9-17	56.5	11.417	3.332	10
S/T L.O Drain Tank (S)	29-31	2.8	24.000	1.700	1
Separator Bilge Oil Tank	52-58	29.1	44.349	1.518	66
No.1 Main G/E Used LO T.	47-54	34.5	40.520	1.255	18
No.2 Main G/E Used LO T.	47-54	32.1	40.405	1.103	9
No.3 Main G/E Used LO T.	47-54	32.1	40.405	1.103	9
No.4 Main G/E Used LO T.	47-54	34.5	40.580	1.255	18
Clean Drain Tank (C)	17-43	215.3	26.015	1.275	789
Bilge Holding Tank (P)	58-66	120.5	50.453	1.453	623
F.O Drain Tank (S)	58-61	4.0	47.600	1.700	1
MDO Drain Tank (S)	58-61	4.0	47.600	1.700	1
No.1 Puri. Sludge Tank (S)	33-43	21.8	30.400	10.074	16
No.2 Puri. Sludge Tank (P)	33-43	21.8	30.400	10.074	16
F.O Overflow Tank (S)	62-66	48.3	51.200	8.003	7
Sewage Holding Tank (P)	54-62	82.4	46.419	1.115	115
E/R Bilge Well (FWD, P)	60-62	2.4	48.800	1.900	2
E/R Bilge Well (FWD, S)	60-62	2.4	48.800	1.900	2
E/R Bilge Well (AFT, P)	18-20	2.4	15.211	1.806	1
TOTAL		747.0			

A
B
C
D
E
F
G
H



REV	DATE	REVISION DESCRIPTION	BY	CHK	APPV	REV	DATE	REVISION DESCRIPTION	BY	CHK	APPV	REFERENCE DWG NUMBER	REFERENCE DRAWINGS	REFERENCE DWG NUMBER	REFERENCE DRAWINGS
1.0	11-08-22	APPROVED FOR CONSTRUCTION													

FLUOR

CONTRACT: **gasunie**
 NV Nederlandse Gasunie
 Gasunie Eems Energy Terminal

DESIGNED BY: _____
 CHECKED BY: _____
 SUPERVISOR: _____
 LEAD ENGR/SPEC: _____
 FLUOR: _____
 CLIENT: _____

APP DATE: _____
 APP DATE: _____
 APP DATE: _____
 APP DATE: _____

SCALE: 1:100
 DRAWING NUMBER: EELNG-FLR-ENG-CIV1-PLN-000005
 REV: 1.0

NOTICE: THIS DRAWING HAS NOT BEEN PUBLISHED AND IS THE SOLE PROPERTY OF FLUOR AND IS LENT TO THE BORROWER FOR THEIR CONFIDENTIAL USE ONLY. AND IN CONSIDERATION OF THE LOAN OF THIS DRAWING, THE BORROWER PROMISES AND AGREES TO RETURN IT UPON REQUEST AND AGREES THAT IT WILL NOT BE REPRODUCED, COPIED, LENT OR OTHERWISE DISPOSED OF DIRECTLY OR INDIRECTLY, NOR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS FURNISHED.

A0 BORDER
 CAD FILE NAME
 .DWG

RAPPORT

Ruimtelijke Onderbouwing Tijdelijke LNG-terminal

Eemshaven Groningen

Klant: EemsEnergy Terminal B.V.

Referentie: BI6187-IB-RP-220420-1032/ELNG-RHD-PER-RO-
PAP-000001

Status: 00/Definitief

Datum: 27 oktober 2022

Postbus 1132
3800 BC Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Ruimtelijke Onderbouwing
Tijdelijke LNG-terminal
Ondertitel:
Referentie: BI6187-IB-RP-220420-1032/ELNG-RHD-PER-RO-PAP-000001
Status: 00/Definitief
Datum: 27 oktober 2022
Projectnaam: EemsEnergy Terminal
Projectnummer: BI6187
Auteur(s): Royal HaskoningDHV

Opgesteld door: Royal HaskoningDHV

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever. Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Ligging	1
1.3	Procedure en afstemming met andere procedures	2
1.4	Leeswijzer	2
2	Huidige en toekomstige situatie	3
2.1	Huidige situatie	3
2.2	Toekomstige situatie	3
2.3	Planologisch kader	5
3	Ruimtelijk beleidskader	6
3.1	Rijksbeleid	6
3.2	Provinciaal beleid	8
3.3	Gemeentelijk beleid	11
3.4	Overig beleid	12
4	Omgevingsaspecten	15
4.1	Bedrijven en milieuzonering	15
4.2	Archeologie en cultuurhistorie	15
4.3	Natuur	16
4.4	Lichthinder	17
4.5	Bodem	18
4.6	Waterparagraaf	18
4.7	Externe veiligheid	19
4.8	Geluid	20
4.9	Luchtkwaliteit	21
4.10	Kabels en leidingen	21
4.11	Milieueffectrapportage	21
5	Uitvoerbaarheid	23
5.1	Maatschappelijke uitvoerbaarheid	23
5.2	Economische uitvoerbaarheid	24
6	Conclusie	25

Bijlagen

Het hoofddocument van de aanvraag omgevingsvergunning betreft de aanvraag in het Omgevingsloket. Onderhavige ruimtelijke onderbouwing betreft een bijlage bij deze aanvraag omgevingsvergunning.

Afkortingen

B&W	: College van burgemeester en wethouders
Barro	: Besluit algemene regels ruimtelijke ordening
Bevb	: Besluit externe veiligheid buisleidingen
Bevi	: Besluit externe veiligheid inrichtingen
Bor	: Besluit omgevingsrecht
GR	: Groepsrisico
m.e.r.	: Milieueffectrapportage
Mor	: Ministeriële regeling omgevingsrecht
NNN	: Natuurnetwerk Nederland
PR	: Plaatsgebonden risico
QRA	: Quantitative Risk Analysis (Kwantitatieve risicoanalyse)
Rarro	: Regeling algemene regels ruimtelijke ordening
Wabo	: Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
Wnb	: Wet natuurbescherming

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

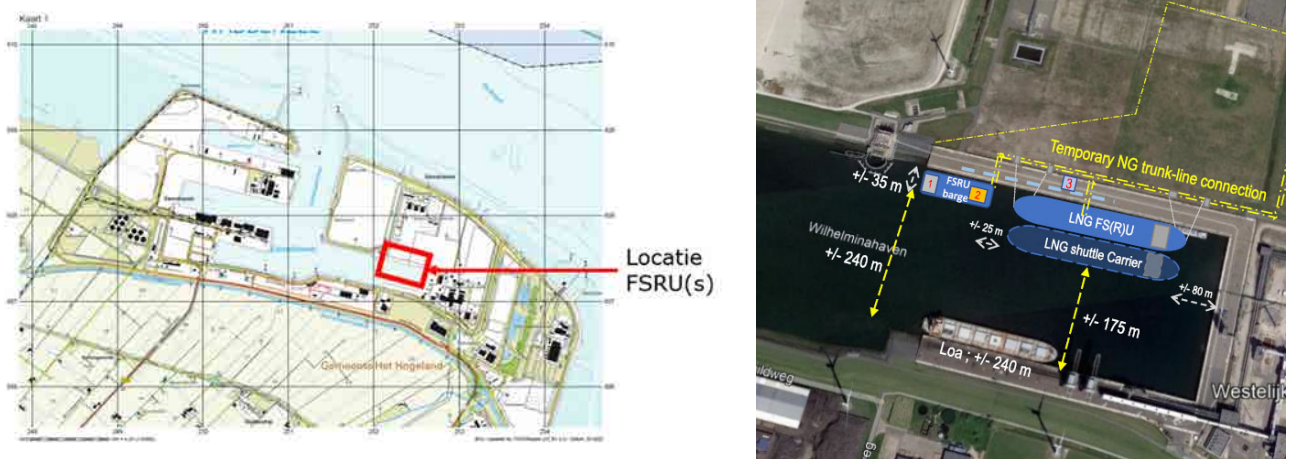
EemsEnergy Terminal B.V. heeft het voornemen om een tijdelijke drijvende LNG-terminal te ontwikkelen in de Eemshaven. Dit project wordt Eems Energy Terminal (EET) genoemd. Het doel van het project is om de LNG-capaciteit in Nederland, zowel voor de aanvoer, opslag en doorvoer, te vergroten. Dit doel wordt bereikt door de import van vloeibaar gemaakt aardgas (liquified natural gas, LNG). Zo kan op korte termijn de leveringszekerheid van gas in Nederland worden verhoogd. Dit omvat de eerste fase van een groter project waarbij in de nabije toekomst een permanente terminal ten noorden van de Wilhelminahaven gebouwd zal worden.

Om een drijvende terminal te kunnen realiseren worden twee FSRU's (Floating Storage and Regassification Units) in de Wilhelminahaven geplaatst. Aan boord van deze FSRU's kan aangevoerde LNG worden verdampt tot aardgas. Door een nieuwe aansluiting op het netwerk van Gasunie Transportation Services (GTS) te creëren wordt het gas verder gedistribueerd.

De ontwikkeling van een drijvende LNG-terminal is niet direct mogelijk binnen het geldende planologische kader. Er wordt daarom een omgevingsvergunning aangevraagd voor het handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening. Ten behoeve van deze aanvraag omgevingsvergunning dient een ruimtelijke onderbouwing te worden opgesteld. Daarin voorziet deze rapportage.

1.2 Ligging

De locatie is gelegen in de Wilhelminahaven, een van de insteekhavens van de Eemshaven, in het noordelijk deel van de provincie Groningen. De FSRU-units worden drijvend in de haven geplaatst met enkele ondersteunende installaties op land. De locatie en ligging van de FSRU's staat aangegeven in figuur 1.1.



Figuur 1.1: Locatie FSRU's (links) en ligging (rechts)

1.3 Procedure en afstemming met andere procedures

Naast de procedure voor het 'handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening' wordt voor de aanleg van de drijvende terminal ook een omgevingsvergunning aangevraagd voor de onderdelen 'bouwen' en 'milieu'. Hiervoor wordt één omgevingsvergunning aangevraagd, waarvoor de uitgebreide procedure van toepassing is en waarvoor de provincie Groningen bevoegd gezag is.

Daarnaast is onderzocht of ook vergunningen nodig zijn in het kader van de Waterwet en de Wet natuurbescherming. Gebleken is dat een watervergunning nodig is voor de onttrekking en lozing op de Wilhelminahaven, een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming is niet nodig. Dit is nader onderbouwd in hoofdstuk 4 van deze ruimtelijke onderbouwing.

1.4 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk volgt een beknopte omschrijving van de huidige situatie in het plangebied. Vervolgens wordt in dit hoofdstuk een doorkijk gegeven naar de toekomstige situatie. Daarna komen in hoofdstuk 3 de relevante beleidskaders op rijks-, provinciaal- en gemeentelijk niveau aan bod. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de relevante milieu- en omgevingsaspecten zoals ecologie, cultuurhistorie en archeologie. Vervolgens komt in hoofdstuk 5 de uitvoerbaarheid (economisch en maatschappelijk) aan bod. In hoofdstuk 6 wordt ten slotte geconcludeerd of afwijken van het bestemmingsplan aanvaardbaar is.

2 Huidige en toekomstige situatie

2.1 Huidige situatie

De Eemshaven is de grootste zeehaven van Noord-Nederland, gelegen aan de westelijke oever van de Eems. Het oppervlak bedraagt, inclusief havenbekkens, circa 1.130 ha. Binnen de Eemshaven zijn bedrijven gevestigd die in meer of mindere mate gebonden zijn aan de zeehaven. Het betreft onder meer zeetransport, op- en overslag, industriële- en energieactiviteiten met omvangrijk bulktransport.

De Wilhelminahaven aan de oostzijde van de Eemshaven is in 2012 verlengd. De Oostlob van de Eemshaven is naast overslaghaven vooral ontwikkeld als industrieterrein voor energiebedrijven. Er zijn meerdere (energie)bedrijven die grootschalige activiteiten ontplooiën in de Eemshaven, zoals Vattenfall en RWE. In de Eemshaven zijn verder bedrijven gevestigd met ruimtevragende en/of zware industriële activiteiten.

Het gebied is geen onderdeel van Natuurnetwerk Nederland (NNN), maakt geen deel uit van een beschermd natuurgebied of van een ecologische zone. Het water dat de Eemshaven omsluit, maakt deel uit van het Natura 2000-gebied Waddenzee.

De huidige inrichting van de Wilhelminahaven kan worden afgeleid uit figuur 2.1.



Figuur 2.1: Huidige inrichting Wilhelminahaven

2.2 Toekomstige situatie

Het project bestaat uit de ontwikkeling van een drijvende LNG-terminal in de Wilhelminahaven en de aansluiting hiervan op het netwerk van Gasunie Transportation Services (GTS). De hoofdactiviteit van de drijvende LNG-terminal betreft de overslag, opslag en verdamping van LNG tot aardgas. Hiervoor worden twee FSRU's (Floating Storage and Regassification Units) aangemeerd.

LNG (Liquified Natural Gas) is aardgas dat op een cryogene temperatuur van $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$ wordt gehouden en daarmee vloeibaar is. Dit heeft tot gevolg dat de dichtheid toeneemt, waardoor het eenvoudiger is om LNG over langere afstanden te vervoeren via schepen. De LNG wordt op atmosferische druk vervoerd en is geurloos, niet giftig en niet corrosief. 1 m^3 LNG komt overeen met circa 600 m^3 gasvormig aardgas.

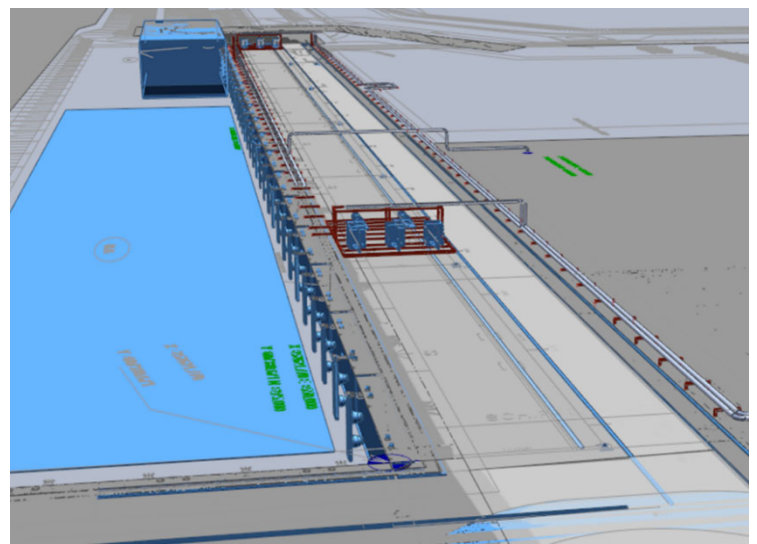
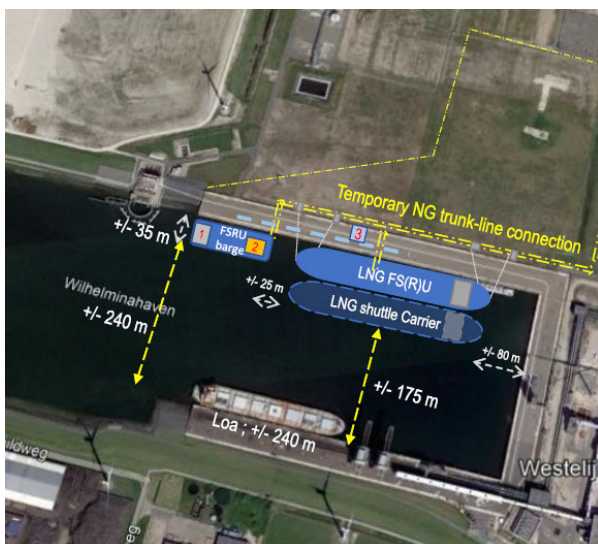
LNG wordt aangevoerd via zogenoemde 'carriers' (bulkschepen) met een inhoud van gemiddeld 155.000 m^3 . Vanuit de carriers wordt het LNG overgepompt naar een drijvende opslag en behandelingsinstallatie, de 'Floating Storage and Regassification Unit' (FSRU). Op de FSRU wordt de LNG opgeslagen en behandeld. De behandeling bestaat uit het omzetten van LNG in gasvormig aardgas.

Voor EemsEnergy Terminal wordt gebruik gemaakt van twee FSRU's, de Exmar S188 en de Golar Igloo (zie figuur 2.2 **Error! Not a valid bookmark self-reference.**) Deze FSRU's hebben gezamenlijk een opslagcapaciteit van maximaal 196.000 m³. De configuratie hiervan en een impressie van de



ontwikkelingen op de kade zijn weergegeven in figuur 2.3.

Figuur 2.2: FSRU Exmar S188 (links) en grote FSRU Golar Igloo (rechts)



Figuur 2.3: Configuratie FSRU's (links) en impressie kade (rechts)

De ontwikkeling van een drijvende terminal omvat de eerste fase van een groter project waarbij in de nabije toekomst een permanente terminal ten noorden van de Wilhelminahaven gebouwd zal worden. De drijvende terminal betreft daarom een tijdelijke voorziening, die in gebruik wordt genomen voor een periode van 5 jaar.

2.3 Planologisch kader

Op dit moment is er geen bestemmingsplan van kracht in de Eemshaven, maar een beheersverordening: de Beheersverordening Eemshaven (vastgesteld 20-06-2013). De locatie van de FSRU's hebben daarin de bestemming industriehaven. De gronden die voorzien zijn van deze bestemming zijn bestemd voor: los-, laad en overslagplaats voor vaartuigen en opslagplaats van en in vaartuigen. De FSRU's (opslag- en overslagvoorzieningen) zijn daarmee passend binnen de beheersverordening. Het omliggende industrieterrein heeft de bestemming 'Industrieterrein', waarbinnen industriële activiteiten, nutsbedrijven, transportbedrijven en op- en overslagbedrijven zijn toegestaan.

Binnen beide bestemmingen is de oprichting van risicovolle inrichtingen aangemerkt als strijdig gebruik (artikel 3.3 en 4.5), waardoor de oprichting van een drijvende LNG-terminal niet mogelijk is. In de beheersverordening is echter een afwijkingsbevoegdheid opgenomen voor het oprichten van risicovolle inrichtingen. Hiervoor kan een omgevingsvergunning verleend worden mits:

- geen significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden optreden;
- geen onevenredige belemmeringen optreden voor omliggende bestaande bedrijven.

In deze ruimtelijke onderbouwing wordt gemotiveerd dat voldaan wordt aan deze voorwaarden. Verder vinden er ten behoeve van de drijvende LNG-terminal ook ontwikkelingen plaats op de kade (zie figuur 2.3). Zo wordt hier een warmtewisselingsysteem geplaatst en pijpleidingen om de FSRU's aan elkaar te koppelen. Deze activiteiten vinden plaats binnen de bestemming 'Verkeer' waarbinnen alleen wegen zijn toegestaan en bijbehorende voorzieningen. Verder zijn hier alleen bouwwerken toegestaan ten behoeve van deze bestemming. Het betrekken van deze gronden bij de (risicovolle) inrichting en het realiseren van bouwwerken ten behoeve van de bedrijfsactiviteiten is niet passend binnen de planregels behorend bij deze bestemming.



Figuur 2.4: Plankaart behorend bij Beheersverordening Eemshaven.

Verder is er een voorontwerpbestemmingsplan 'Eemshaven' gepubliceerd op 10 april 2019. In dit bestemmingsplan is de bestemming 'Verkeer' niet meer van toepassing en heeft dit gebied de bestemming 'Bedrijventerrein-industrie'. In dit voorontwerp is het oprichten van risicovolle inrichtingen ook niet meer aangemerkt als strijdig gebruik. Wel zijn er voorwaarden verbonden aan de oprichting van risicovolle inrichtingen.

3 Ruimtelijk beleidskader

Gemeenten zijn niet geheel vrij in het voeren van hun eigen beleid. Rijk en provincies geven met het door hen gevoerde en vastgelegde beleid de kaders aan waarbinnen gemeenten hun eigen beleid kunnen voeren. In dit hoofdstuk worden in het kort de voornaamste zaken uit het voor het plangebied relevante nationale en provinciale beleid weergegeven, aangevuld met het van toepassing zijnde beleid van de gemeente Het Hogeland.

3.1 Rijksbeleid

3.1.1 Nationale Omgevingsvisie

Bij de nieuwe Omgevingswet hoort ook één Rijksvisie op de leefomgeving: de Nationale Omgevingsvisie (NOVI). Met de NOVI geeft het kabinet richting aan grote opgaven waardoor Nederland de komende 30 jaar verandert. Het Rijk geeft met de NOVI richting en helpt keuzes te maken.

De NOVI beschrijft een toekomstperspectief met de ambities en de nationale belangen in de fysieke leefomgeving en de daaruit voortkomende opgaven. Waar de opgaven vragen om een geïntegreerde benadering, komen deze samen in vier prioriteiten. De vier prioriteiten zijn:

- Prioriteit 1 Ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie
- Prioriteit 2 Duurzaam economisch groeipotentieel
- Prioriteit 3 Sterke en gezonde steden en regio's
- Prioriteit 4 Toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied

Voor deze prioriteiten zijn in de NOVI beleidskeuzes gemaakt.

Het nationale belang dat relevant is voor de voorgenomen activiteiten van EemsEnergy Terminal betreft nationaal belang 11: "Realiseren van een betrouwbare, betaalbare en veilige energievoorziening, die in 2050 CO₂-arm is, en de daarbij benodigde hoofdinfrastructuur." Bij dit nationale belang is benoemd dat conventionele energie de komende decennia nog steeds een belangrijk onderdeel van ons energiesysteem vormt. Ook de ruimtelijke ordening van de ondergrond is daarbij belangrijk voor conventionele (winning, opslag en transport van olie- en aardgas) en nieuwe energiedragers (bodemenergie zoals geothermie (waaronder warmtekoudeopslag) en transport en opslag van CO₂ en waterstof).

De opgave die benoemd is bij nationaal belang 11 is "het waarborgen van een betrouwbare, betaalbare en veilige energievoorziening, het vervangen van fossiele energiebronnen door duurzame bronnen (inclusief besparing), de aanpassing van de netwerken voor warmte, gas en elektriciteit en het inpassen en zoveel mogelijk beperken van de ruimtebehoefte voor opwekking, conversie, opslag en transport van energie. Hierbij zal oog moeten zijn voor (digitale) beveiliging tegen ongewenste invloeden van buitenaf."

De meest relevante bijbehorende beleidskeuze bij deze opgave betreft beleidskeuze 2.1:

- Beleidskeuze 2.1: De Nederlandse economie verandert van karakter en is in 2050 geheel circulair en de broeikasgasemissies zijn dan met 95 procent gereduceerd, met 55 procent reductie als beoogd tussendoel in 2030. Nederland heeft een sterke positie in de top vijf van meest concurrerende economieën. Een gezonde en veilige leefomgeving en een goed vestigingsklimaat in het gehele land

dragen bij aan een duurzaam groeivermogen van 2 procent van het bruto binnenlands product (bbp). Het Rijk investeert, faciliteert met kennis en onderzoek en stelt eisen aan het benutten van circulaire grondstoffen en zet in op reductie van het grondstoffengebruik van 50 procent in 2030.

De geplande ontwikkelingen van EemsEnergy Terminal zijn in overeenstemming met deze beleidskeuze. Om een betrouwbare, betaalbare en veilige energievoorziening te waarborgen is in de transitiefase namelijk ook ruimte benodigd voor import van LNG. Dit is nog noodzakelijk totdat de transformatie naar een CO₂-neutrale energievoorziening in 2050 gerealiseerd is. Verder wordt hiermee zorgvuldig met de beschikbare milieu- en fysieke ruimte voor industrie, transport en distributie en andere economische clusters omgegaan, aangezien het een tijdelijke terminal betreft die gesitueerd wordt op een bestaand industrieterrein.

De uitwerking en doorwerking van beleidskeuzes en ambities in de Omgevingsvisie zal plaatsvinden door de instrumenten uit de Omgevingswet. Daarnaast hebben een aantal Nationale programma's, Omgevings- en gebiedsagenda's eveneens de taak op zich gekregen concreet invulling te geven aan de ambities uit de Omgevingsvisie.

3.1.2 Ladder voor duurzame verstedelijking

In 2012 is de Ladder voor duurzame verstedelijking geïntroduceerd. Deze verplichte toetsing is vastgelegd in het Besluit ruimtelijke ordening (Bro). De Ladder houdt in dat overheden nieuwe stedelijke ontwikkelingen moeten motiveren met oog voor de onderliggende vraag in de regio en de beschikbare ruimte binnen het bestaande stedelijke gebied. Per 1 juli 2017 is een wijziging van de Ladder voor duurzame verstedelijking in werking getreden.

De ladder voor duurzame verstedelijking is van toepassing als er sprake is van een nieuwe 'stedelijke ontwikkeling' als bedoeld in artikel 1.1.1, eerste lid, aanhef en onder i Bro: een ruimtelijke ontwikkeling van een bedrijventerrein of zeehaventerrein, of van kantoren, detailhandel, woningbouwlocaties of andere stedelijke voorzieningen.

Bij het bepalen óf en hoe de Ladder moet worden toegepast zijn de volgende aspecten van belang¹:

- Is er sprake van een stedelijke ontwikkeling?
- Is de stedelijke ontwikkeling 'nieuw'?
- Wat is het ruimtelijk verzorgingsgebied?
- Is er behoefte aan de voorgenomen ontwikkeling?
- Ligt de ontwikkeling in bestaand stedelijk gebied?
- De stedelijke ontwikkeling ligt buiten bestaand stedelijk gebied, wat nu?
- Rol van de provincie

Of er sprake is van een stedelijke ontwikkeling bij de toevoeging van bebouwing, is afhankelijk van de toename van het bruto-vloeroppervlakte. Indien dit minder dan 500 m² betreft, is er geen sprake van een stedelijke ontwikkeling en hoeft de ladder niet te worden toegepast. Aangezien de LNG-terminal een groter oppervlak heeft is in beginsel sprake van 'een stedelijke ontwikkeling' zoals bedoeld in het Bro.

De Laddertoets geldt alleen voor nieuwe stedelijke ontwikkelingen. Beoordeeld moet dan worden of sprake is van een nieuw beslag op de ruimte. Daarvan is in beginsel sprake als het nieuwe ruimtelijke

¹ <https://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/gebiedsontwikkeling/ladder-duurzame/handreiking-ladder/bedrijventerreinen/>

besluit meer bebouwing mogelijk maakt dan er op grond van het geldende planologische regime aanwezig was, of kon worden gerealiseerd. Dit is in onderhavige situatie wel het geval, aangezien een gedeelte van de inrichting is gelegen in gronden met de bestemming 'verkeer'. Er is hier echter geen sprake van een nieuw beslag op de ruimte, aangezien ook de gronden met de bestemming 'verkeer' onderdeel uitmaken van het industrieterrein Eemshaven. Door de gronden te betrekken in de planvorming is juist sprake van een efficiënt ruimtegebruik. De ladder van duurzame verstedelijking hoeft dus niet verder te worden toegepast.

3.1.3 Besluit algemene regels ruimtelijke ordening

De juridische borging van de realisatie van de nationale belangen ligt in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en de bijbehorende regeling (Rarro). Het Barro en Rarro zijn in werking sinds 2011 en bevatten onderwerpen die van Rijksbelang zijn, zoals defensie, ruimte voor de rivier, kustverdediging de elektriciteitsvoorziening en toekomstige uitbreiding van het hoofd(spoor)wegennet. Relevant voor de ontwikkelingen is dat het plangebied in het Barro is aangewezen als Waddengebied (niet als Waddenzee), Vestigingsplaats voor grootschalige elektriciteitsopwekking en als vestigingsplaats voor kernelektrische centrale. Verder is de waddendijk rondom de Eemshaven een primaire waterkering. Alleen regels die samenhangen met het Waddengebied zijn relevant voor de beoogde ontwikkelingen. Deze regels staan hieronder omschreven en gemotiveerd is waarom voldaan wordt aan deze regels.

Artikel 2.5.6 (externe werking)

Op een bestemmingsplan dat betrekking heeft op het waddengebied, dat nieuw gebruik of nieuwe bebouwing dan wel een wijziging van bestaand gebruik of bestaande bebouwing mogelijk maakt en daardoor afzonderlijk of in combinatie met ander gebruik of andere bebouwing significante gevolgen kan hebben voor de landschappelijke of cultuurhistorische kwaliteiten, bedoeld in artikel 2.5.2, zijn de artikelen 2.5.4 en 2.5.5 van overeenkomstige toepassing.

Artikel 2.5.12 (bebouwing in het waddengebied)

1. *Onverminderd hetgeen elders in dit besluit is bepaald ter zake van bebouwing, stelt een bestemmingsplan dat betrekking heeft op het waddengebied, dat het oprichten van nieuwe bebouwing mogelijk maakt:*
 - a. *in het stedelijk gebied: regels die ertoe strekken dat de maximaal toelaatbare bouwhoogten aansluiten bij de hoogte van de bestaande bebouwing, en*
 - b. *buiten het stedelijk gebied: regels die ertoe strekken dat de maximaal toelaatbare bouwhoogten alsmede de aard of de functie van nieuwe bebouwing passen bij de aard van het omringende landschap.*

Bij de ontwikkeling van de LNG-terminal binnen de bestemming 'Verkeer' is wel sprake van nieuwe bebouwingsopties, maar dit betreffen bouwwerken van beperkte omvang en met een beperkte hoogte, zeker in vergelijking met de bebouwing in de omgeving. Er is daarmee geen sprake van significante gevolgen voor de landschappelijke of cultuurhistorische kwaliteiten. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat de ontwikkelingen niet in strijd zijn met het Barro.

3.2 Provinciaal beleid

3.2.1 Omgevingsvisie

De Omgevingsvisie 2016 - 2020 van de provincie Groningen bevat de integrale langetermijnvisie van de provincie op de fysieke leefomgeving. Deze Omgevingsvisie heeft betrekking op het grondgebied van de provincie Groningen. Op 2 februari 2022 is de Actualisatie Omgevingsvisie provincie Groningen 2020 vastgesteld (en de Geconsolideerde Omgevingsvisie februari 2022 geconsolideerd).

In de Omgevingsvisie is al het provinciale beleid dat op een of andere manier raakt aan de fysieke leefomgeving geformuleerd en geordend in vijf samenhangende thema's en elf provinciale 'belangen':

Ruimte

1. Ruimtelijke kwaliteit

2. Aantrekkelijk vestigingsklimaat
3. Ruimte voor duurzame energie
4. Vitale landbouw

Natuur en landschap

5. Beschermen landschap en cultureel erfgoed
6. Vergroten biodiversiteit

Water

7. Waterveiligheid
8. Schoon en voldoende water

Mobiliteit

9. Bereikbaarheid

Milieu

10. Tegengaan milieuhinder
11. Gebruik van de ondergrond

De Omgevingsvisie bevat uitgangspunten en strategische keuzes en informeert bestuurlijke en maatschappelijke partners over de provinciale ambities, verwachtingen en doelen op deze 'belangen'. De Omgevingsvisie is zodoende een kaderstellend document voor de uitwerking van het beleid op deelterreinen door de provincie zelf en door gemeenten en waterschappen. Uit de Omgevingsvisie vloeien ook richtlijnen en voorschriften voort, die zijn vastgelegd in de provinciale Omgevingsverordening. Hiermee laten we ons omgevingsbeleid (ruimtelijke ordening, water, mobiliteit en milieu) doorwerken in plannen van gemeenten en waterschappen.

In de planperiode van de Omgevingsvisie ziet de provincie vijf grote integrale opgaven:

1. Gaswinning
2. Energyport
3. Groei en krimp
4. Regio Groningen-Assen
5. Waddengebied

In deze integrale opgaven komen verschillende belangen bij elkaar. In de opgave 'Energyport' is een opgave benoemd ten aanzien van LNG. Hieronder is deze opgave benoemd.

Energyport

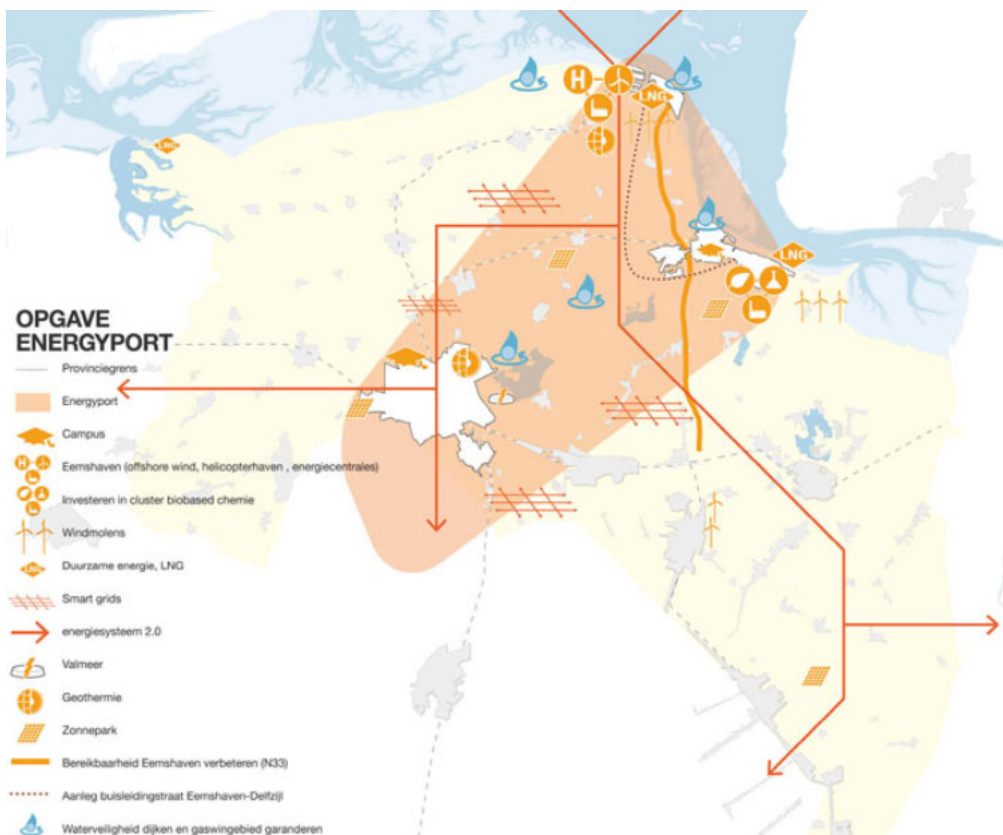
In Noord-Nederland is de topsector energie een stuwende (inter)nationale economische kracht die verbonden is met andere sterke bedrijfstakken zoals chemie en water(technologie). Dankzij het aanwezige energieproductievermogen, de fijnmazige energie-infrastructuur, de kennispositie en de ruimtelijke kenmerken vervult Noord-Nederland de rol van internationaal energieknooppunt en zijn er uitstekende condities voor de doorontwikkeling van de regio tot Energyport.

Het zwaartepunt van de Energyport ligt in de stedelijke regio Groningen-Eemsdelta, in de SVIR aangeduid als 'stedelijke regio met een concentratie van topsectoren'. In de MIRT Gebiedsagenda 2.0 is de Energyport verder uitgewerkt aan de hand van de volgende hoofdstrategie: "Maken van de omslag naar een duurzame energievoorziening en uitbouwen van de leidende positie als dé energie-economie van ons land". De Eemsdelta neemt een belangrijke positie in binnen de Energyport.

In de Energyport komen verschillende opgaven bij elkaar die deels of geheel aan de Energyport verbonden zijn. Eén van deze opgaven sluit naadloos aan op de ontwikkeling van de LNG-terminal:

Noordelijke energieagenda 'Switch'.

- het voortzetten van de regionale kwaliteit rondom gas in transitie: aardgas en groen gas en LNG;



Figuur 3.1: Kaart Omgevingsvisie, Opgave Energyport

3.2.2 Omgevingsverordening (februari 2022)

De Omgevingsverordening provincie Groningen 2021 (geactualiseerd op 2 februari 2022) bevat regels voor de fysieke leefomgeving. Deze regels richten zich op de thema's ruimtelijke ordening, water, infrastructuur, milieu en ontgravingen. De Omgevingsverordening is nauw verbonden met de Omgevingsvisie. Uit de kaarten en bijbehorende regels uit de Omgevingsverordening kan het volgende worden opgemaakt:

- Uit Kaart 1 (Buitengebied) van de Omgevingsverordening blijkt dat de Eemshaven tot het bestaand stedelijk gebied behoort. Er is daarmee geen sprake van een nieuwe stedelijke ontwikkeling in het buitengebied';
- Uit kaart 5 (Windenergie) blijkt dat het gebied is gelegen in een concentratiegebied voor grootschalige windenergie. De bijbehorende regels geven weer welke kaders er gelden voor de ontwikkeling van nieuwe windturbines;
- Uit Kaart 6 (Natuur) en kaart 7 (Landschap) blijkt dat er geen natuur- en landschapswaarden binnen het plangebied zijn opgenomen;
- Op de overige kaarten zijn geen specifieke waarden of belemmeringen voor het plangebied aangegeven;
- Uit afdeling 2.5 'Bedrijventerrein' kan worden opgemaakt dat uitbreiding van bedrijventerrein alleen mogelijk is als voldaan wordt aan voorwaarden. In dit geval is echter geen sprake van uitbreiding, maar transformatie van bestaande bedrijventerrein.

Op basis van bovenstaande wordt geconcludeerd dat de ontwikkelingen in overeenstemming zijn met de provinciale omgevingsverordening.

3.3 Gemeentelijk beleid

3.3.1 Ruimte! Toekomstvisie op de nieuwe gemeente Het Hogeland

De visie 'Ruimte! Toekomstvisie op de nieuwe gemeente Het Hogeland' is een gezamenlijk product van de voormalige gemeenten Bedum, De Marne, Winsum en Eemsmond. Deze gemeenten hebben gezamenlijk nagedacht over de gemeente die Het Hogeland in 2019 – en daarna – wil zijn, en over hoe deze toekomstvisie gerealiseerd kan worden; met al haar uitdagingen en opgaven. Dit heeft geresulteerd in een toekomstvisie op hoofdlijnen. In deze toekomstvisie zijn kaders gesteld en is een ontwikkelingsrichting gegeven die nodig is voor de vormgeving van Het Hogeland.

In de toekomstvisie heeft de gemeente het beleid onder de loep genomen, oftewel de te ontwikkelen potenties waar Het Hogeland zich in de eerste periode met nadruk op moet gaan richten. De Eemshaven wordt hierin gezien als een economische kernzone met onder meer industriële bedrijvigheid, off-shorebedrijven en energiecentrales – met een potentie van (inter) nationaal niveau. De gemeente Het Hogeland wil de positie van de Eemshaven als motor voor werkgelegenheid verder uitbouwen. De ontwikkeling van een drijvende LNG-terminal, en op termijn een permanente LNG-terminal, draagt bij aan deze ambitie.

3.3.2 Bedrijventerreinvisie Het Hogeland 2021-2035

De gemeenteraad van Het Hogeland heeft op 2 maart 2022 de Bedrijventerreinvisie Het Hogeland 2021-2035 vastgesteld. Doel van deze visie is inzichtelijk maken in hoeverre het bestaande aanbod aan bedrijventerreinen in de gemeente de toekomstige vraag in de periode 2021-2035 kan faciliteren in kwantitatieve en kwalitatieve zin.

De Eemshaven is in de visie neergezet als 'Energyport', waarbij de plannen van EET passen bij de ambitie om de Eemshaven te profileren als een energiehaven. Op basis van de (kwantitatieve en kwalitatieve) analyse is in de visie een aanzet opgenomen voor een uitvoeringsagenda.

Uit de omgevingsvisie blijkt verder dat er binnen de Eemshaven nog beperkt ruimte is voor uitgifte. Planontwikkeling gericht op de Eemshaven moet ervoor zorgen dat er ook in de toekomst voor een aantal sectoren nog aanbod beschikbaar is voor uitgifte. In ruimtelijke zin kan de Eemshaven alleen in zuidelijke richting uitbreiden. Dit vanwege haar ligging aan Natura2000-gebied Waddenzee.

Het optimaal benutten van de bestaande ruimte binnen de Eemshaven door ook binnen de bestemming 'Verkeer' activiteiten te ontplooiën, draagt dan ook bij aan duurzaam ruimtegebruik, dit is in overeenstemming met de ambities uit de bedrijventerreinvisie.

3.3.3 Een wenkend perspectief voor Het Hogeland

Het Wenkend Perspectief voor Het Hogeland bestaat uit negen te onderscheiden 'ontwikkelingen' of liever: 'opgaven', die samen het maatschappelijk domein omvatten waarbinnen Het Hogeland de komende tien tot twintig jaar haar eigen beleidskeuzes kan en wil maken. Twee van deze opgaven zijn relevant voor de ontwikkeling van de drijvende LNG-terminal:

2. Gebiedsontwikkeling

We streven naar duurzame ontwikkeling van de economie, de bedrijvigheid en de landbouw in Het Hogeland die hand in hand gaat met de verbetering van de leefomgeving van onze inwoners. (Voorbeelden: Eemshaven en omgeving)

4. Waterstofeconomie / energietransitie

We willen aangehaakt blijven bij de ontwikkelingen binnen de waterstofeconomie. Wij zien de kansen en zorgen dat onze gemeente in beeld is bij de uitwerkingen. Dit in de context van alle kansen die de energietransitie Het Hogeland biedt.

De ontwikkeling van een drijvende LNG-terminal sluit aan bij deze opgaven. Het betreft hier een tussenfase om te komen tot een permanente terminal voor de invoer van gas, waarbij ook mogelijkheden worden gecreëerd voor de invoer van waterstof.

3.4 Overig beleid

De voormalige gemeente Eemsmond heeft ook in samenwerking met andere overheden diverse beleidsnota's opgesteld. Deze komen hieronder aan bod.

3.4.1 Ontwikkelingsvisie Eemsdelta 2030

In september 2013 is de 'Ontwikkelingsvisie Eemsdelta 2030; Samen denken, samen doen' vastgesteld. Aan het tot stand komen van de Ontwikkelingsvisie hebben verschillende instellingen meegewerkt: de provincie Groningen, de gemeenten Delfzijl, Eemsmond, Appingedam en Loppersum (hierna: DEAL-gemeenten), de Waterschappen Noorderzijvest en Hunze en Aa's, het Rijk, LTO Noord, Milieufederatie Groningen en Groningen Seaports. Doel van de Ontwikkelingsvisie is de 'economische ontwikkeling samen te laten gaan met substantiële groei van de werkgelegenheid en die op een duurzame wijze vorm te geven. Met behoud en versterking van de identiteit en de ruimtelijke kwaliteit.' Dit is uitgewerkt in vijf centrale opgaven. Voor de Eemshaven zijn relevant:

- we willen omschakelen naar een duurzame energievoorziening omdat fossiele grondstoffen steeds schaarser en duurder zullen worden en het milieu teveel belasten;
- we willen omschakelen naar een economie die duurzamer is en meer gebaseerd is op groene grondstoffen ('biobased economy'), omdat de economie kennisintensiever wordt en grondstoffen schaarser worden;
- we willen de economische ontwikkeling en de ecologie met elkaar in balans brengen. In verband daarmee willen we de milieudruk terugbrengen en de kwaliteit van de leefomgeving verbeteren. Dat is voor de Eemsdelta urgent vanwege de ligging aan het Natura 2000 gebied (Waddenzee; Eems-Dollard estuarium) en de diagnose dat het ecologisch systeem van het Eems-Dollard estuarium er slecht voor staat;
- veranderingen in het klimaat vragen om oplossingen in het kader van het Deltaprogramma. Dit, om de veiligheid van de kustverdediging op orde te houden, om te voorzien in de toenemende vraag naar zoet water, om de boezemveiligheid op peil te houden en ten behoeve van de productie van gewassen.

De geplande ontwikkelingen van EemsEnergy Terminal zijn in overeenstemming met deze ontwikkelvisie. Om een betrouwbare, betaalbare en veilige energievoorziening te waarborgen is in de transitiefase namelijk ook ruimte benodigd voor import van LNG. Dit is nog noodzakelijk totdat de omschakeling naar een CO2-neutrale energievoorziening in 2050 gerealiseerd is.

3.4.2 Economische visie Eemsdelta 2030

De DEAL-gemeenten hebben te samen met de provincie Groningen de Economische visie Eemsdelta 2030 opgesteld (Bureau EZ Eemsdelta, 17 oktober 2012). Deze Economische visie is een uitwerking van de Ontwikkelingsvisie Eemsdelta 2030. In aansluiting bij het beleid van Rijk, provincie en Groningen Seaports is het doel: 'de economische ontwikkeling stimuleren met een continue focus op de ontwikkeling van de arbeidsmarkt en de infrastructuur.' De Economische visie stelt dat voor het MKB, de industrie en havengebonden bedrijvigheid voldoende aanbod aan bedrijventerreinen beschikbaar is. De grote nieuwe kansen voor de Eemshaven liggen bij de offshore-windenergieparken. De Eemshaven ligt strategisch ten opzichte van deze zeegebieden. Andere kansen betreffen de omschakeling naar biobased energieproductie en de aanleg van nieuwe zee kabels richting de Scandinavische landen. Meer specifiek benoemt de economische visie de volgende ontwikkelingsmogelijkheden voor de Eemshaven:

- verbeteren van doorstroming op de autowegen naar Delfzijl en Eemshaven;
- in beeld brengen van de op- en overslagmogelijkheden van de binnenhaven door uitbreiding van de kade en verruiming van de huidige regelgeving;
- in kaart brengen van goederenstromen met een potentie voor de Eemsdelta en op basis hiervan acquisitie inzetten op de meest kansrijke mogelijkheden;
- vestiging van energie-intensieve bedrijvigheid nabij de Eemshaven en Oosterhorn-Delfzijl en de ontsluiting daarvan door utilitaire koppelingen;
- de bestaande afspraken met de energiebedrijven RWE/Essent, NUON en Eemsmond Energie over de ontwikkeling van hun centrales in de Eemshaven worden gerespecteerd;
- gezamenlijk ontwikkelen van infrastructuur, zoals de buizenzone Eemshaven - Delfzijl.

Door de aanvraag omgevingsvergunning voor het 'handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening' worden de op- en overslagmogelijkheden van de binnenhaven vergroot. Dit is in overeenstemming met de Economische visie Eemsdelta 2030.

3.4.3 Havenvisie 2030

Groningen Seaports (GSP) heeft op 17 oktober 2012 de 'Havenvisie 2030; Economische groei = groen' vastgesteld. Ingezet wordt op de transitie van de 'oude economie' naar een 'circulaire economie', waarin de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen sterk verminderd is en de nadruk ligt op herbruikbaarheid van producten en grondstoffen. De Eemshaven zal in 2030 moeten functioneren als 'energie en datahub voor Noordwest-Europa'. De haven geldt als 'essentiële schakel in het Noordwest-Europees netwerk voor elektriciteits- en datavoorziening door de effectieve en betrouwbare combinatie van 2 knooppunten: intelligente energievoorziening en internationale communicatie en gegevensopslag.'

Door de ontwikkeling van een drijvende LNG-terminal zal de haven haar positie als essentiële schakel in het Noordwest-Europees netwerk voor de energievoorziening verstevigen.

3.4.4 Vestigingsbeleid (2016)

GSP streeft in haar Vestigingsbeleid naar een circulaire economie. Hiertoe zijn verschillende beleidsmaatregelen benoemd, die de economie en duurzaamheid versterken. Een circulaire economie resulteert op gebiedsniveau onder meer in lagere kosten, concurrerend vermogen en verbeterde milieuprestaties. De belangrijkste beleidsmaatregelen die bijdragen aan deze ambities voor de

Eemshaven zijn hieronder beschreven. Bij deze maatregelen is vervolgens benoemd in hoeverre het initiatief van EemsEnergy Terminal hierbij aansluit.

Reservering van preferente synergiegebieden

GSP stelt synergie als voorwaarde voor de vestiging van een bedrijf nabij een bestaand cluster. Hierdoor kunnen bedrijven elkaars duurzaamheidsambities versterken. Dit beleid biedt onder meer kansen voor het hergebruiken van proceswater en andere restproducten, en voor het creëren van warmtekringlopen.

De LNG-terminal zal voor het opwarmen van LNG gebruik maken van restwarmte van de nabijgelegen kolencentrale RWE. Verder zorgt de koudelozing ervoor dat RWE kouder water kan innemen, wat ten goede komt aan de efficiency van haar koelsysteem.

Co-siting

GSP plaatst nieuwe bedrijven zoveel mogelijk in de directe nabijheid van bedrijven die aan-/afleveren. Co-siting biedt kansen om verkeersbewegingen van en naar Eemshaven en binnen het industrieterrein te reduceren.

De LNG-terminal zal slechts zeer beperkt leiden tot verkeersbewegingen, deze vinden alleen plaats ten behoeve van ondersteunende functies. Het transport van aardgas zal namelijk plaatsvinden via een aardgastransportleiding. Wel levert de nabijheid van bedrijven voordelen op als het gaat om uitwisseling van warmte (zie synergiegebieden).

Clustering

GSP stimuleert economische bedrijfsperformance en duurzaamheid door bedrijven te clusteren op basis van functionele dwarsverbanden en minimale onderlinge hinder. Binnen dergelijke clusters kunnen energie, grond- en reststoffen zo efficiënt mogelijk worden benut.

Binnen de LNG-terminal is nauwelijks sprake van grond- en reststoffen. Wel zal er energie uitgewisseld worden in de vorm van warmte (zie synergiegebieden).

Aanleg walstroombaan

GSP legt walstroombaan aan op verschillende kades en steigers. Dieren worden zo niet meer gehinderd door lawaai van generatoren of van stil liggende schepen. Daarnaast draagt walstroombaan bij aan een verminderde CO₂-uitstoot.

De installaties van EET worden aangesloten op het elektriciteitsnet, zodat de processen geëlektrificeerd kunnen worden. De benodigde capaciteit voor de beide FSRU's bedraagt ongeveer 39 MWe en voorzien is in een aansluiting van 45 MWe.

Diervriendelijke verlichting

GSP kiest voor een combinatie van diervriendelijke en energiezuinige verlichting van de openbare ruimte. Daarnaast overweegt GSP om aanvullende eisen te stellen aan bedrijven, om ook op de bedrijfsperven lichthinder zoveel mogelijk te beperken.

Bij de realisatie van de drijvende LNG-terminal wordt rekening gehouden met ecologische aspecten. De ecologische effecten van de plannen zijn nader beschouwd in hoofdstuk 4.

4 Omgevingsaspecten

In onderhavig hoofdstuk komen de milieu- en omgevingseffecten die in het kader van een goede ruimtelijke ordening in beeld dienen te worden gebracht aan bod. Hierbij zijn alle relevante milieu- en omgevingsaspecten beschouwd. Hiermee wordt ook onderbouwd dat aan de voorwaarden wordt voldaan van de binnenplanse afwijkingsbevoegdheid voor de vestiging van risicovolle inrichtingen.

4.1 Bedrijven en milieuzonering

Een goede ruimtelijke ordening voorziet in het voorkomen van voorzienbare hinder door milieubelastende activiteiten. Door bij de beoogde ontwikkeling voldoende afstand in acht te nemen tussen milieubelastende activiteiten en gevoelige functies (zoals woningen) wordt hinder voorkomen. In de publicatie 'Bedrijven en milieuzonering' (Vereniging van Nederlandse Gemeenten, maart 2009) worden richtafstanden gegeven voor een breed scala van milieubelastende activiteiten.

Het in werking hebben van een LNG-terminal staat specifiek niet benoemd in de uitgave 'Bedrijven en milieuzonering'. Wel zijn de specifieke activiteiten die plaatsvinden bij een LNG-terminal benoemd in deze uitgave. Dit betreffen activiteiten zoals:

- Gasdistributiebedrijven (SBI 40, D0);
- Groothandel in vloeibare en gasvormige brandstoffen, specifiek in tot vloeistof verdichte gassen (SBI 5151.2, 3);
- Gaswinlocaties inclusief gasbehandelingsinstallatie (> 10.000.000 Nm³/d) (SBI 111, 3).

Voor bovenstaande bedrijfsactiviteiten is maximaal categorie 5.2 van toepassing, waarvoor een richtafstand gegeven wordt van 700 meter ten opzichte van gevoelige functies. Binnen een afstand van 700 meter vanaf de LNG-terminal bevinden zich geen gevoelige functies. De dichtstbijzijnde gevoelige bestemming (woning Dijkweg 2) ligt namelijk op meer dan 1 kilometer ten zuiden van de locatie. Op basis hiervan wordt de oprichting van een LNG-terminal op deze locatie aanvaardbaar geacht.

Conclusie

Hinder wordt voorkomen doordat er voldoende afstand in acht wordt genomen tussen de LNG-installatie en gevoelige functies in de omgeving.

4.2 Archeologie en cultuurhistorie

De bescherming van archeologisch erfgoed in Nederland is vastgelegd in de Erfgoedwet. De basis van de bescherming van archeologisch erfgoed in de Erfgoedwet is het verdrag van Valletta (ook wel het verdrag van Malta genoemd). De bescherming heeft als doel om archeologisch erfgoed zoveel mogelijk in situ, dus in de grond, te behouden.

In de Erfgoedwet is bepaald dat bij ruimtelijke plannen rekening gehouden moet worden met het archeologisch erfgoed. In dit verband dient bij een ruimtelijk plan onderzoek te worden gedaan, zodat in het -indien nodig- passende maatregelen getroffen kunnen worden om aanwezige archeologische en cultuurhistorische waarden te beschermen.

In het milieueffectrapport (MER) dat is opgesteld voor het Haven- en industrieterrein Eemshaven (2019) zijn de cultuurhistorische- en archeologische waarden in beeld gebracht.

Cultuurhistorische waarden

Cultuurhistorie is nauw verwant met de landschappelijke karakteristiek. In het MER zijn voor cultuurhistorie de volgende aspecten in het beoordelingskader opgenomen:

- Historisch-geografische patronen;
- Historisch bouwkundige elementen.

Historisch-geografische patronen

Historisch-geografische patronen geven het beeld van de ontwikkelingsgeschiedenis van een landschap. Bij de effectbepaling wordt beoordeeld in hoeverre de herkenbaarheid en gaafheid van deze patronen wordt beïnvloed door het planvoornemen

Vanuit historisch-geografisch perspectief is het stelsel van dijken met hun kenmerkende dijkcoupures van groot belang voor de herkenbaarheid en afleesbaarheid van de geschiedenis van het gebied. De Eemshaven raakt aan het stelsel van dijken. De ontwikkeling van de drijvende LNG-terminal speelt zich af binnen het terrein van de Eemshaven en laten daarmee de dijken intact. Daardoor is geen sprake van effecten op historisch-geografische patronen.

Historisch bouwkundige elementen

Bij historisch bouwkundige elementen gaat het om gebouwd erfgoed in de breedste zin, variërend van brug tot boerderij en van monument tot karakteristiek pand (zonder beschermde status). Bij het bepalen van de effecten wordt gekeken of het planvoornemen invloed heeft op de instandhouding van deze bouwkundige elementen.

In het plangebied zijn geen historisch bouwkundige elementen aanwezig. Ten westen van de Eemshaven liggen molen De Goliath en bijbehorende woning. De molen en woning liggen in de oksel van de Eemspolderdijk. Bij de molen en woning is door de directe ligging naast de dijk geen zicht op de locatie waar de drijvende LNG-terminal wordt ontwikkeld. Daardoor is geen sprake van effecten op historisch-bouwkundige elementen.

Archeologische waarden

Het gebied is tot de aanleg van de Eemshaven in 1972 altijd zee geweest. De verwachtingswaarde is daardoor laag. Verder vinden er ook geen bodemingrepen plaats tot het niveau van de oorspronkelijk zeebodem. Aantasting van archeologische waarden wordt daarom uitgesloten.

Conclusie

De ontwikkeling van een drijvende LNG-terminal leidt niet tot aantasting van cultuurhistorische of archeologische waarden.

4.3 Natuur

De Wet natuurbescherming beschermt Nederlandse natuurgebieden en planten- en diersoorten. Om de effecten van de voorgenomen ontwikkelen op natuur in beeld te brengen is een natuurtoets uitgevoerd voor het project. Deze natuurtoets is opgenomen als bijlage M7 bij de aanvraag omgevingsvergunning. De resultaten en conclusies hieruit zijn hieronder omschreven.

Soortenbescherming

Overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb ten aanzien van vleermuizen en broedvogels is tijdens de gebruiksfase uitgesloten door de restricties/eisen die gelden voor licht in de Eemshaven vanuit natuurwetgeving en beleid in acht te nemen. Het overtreden van verbodsbepalingen ten aanzien van andere soortgroepen is uitgesloten.

Gebiedsbescherming

Het plangebied ligt in de Eemshaven. De Eemshaven grenst aan en staat in open verbinding met het Natura 2000-gebied Waddenzee, maar maakt hier geen onderdeel van uit. Het Natura 2000-gebied Waddenzee ligt hemelsbreed op circa 1 kilometer afstand van het plangebied.

De inrichting is buiten het Natuurwerk Nederland (NNN) gelegen. De omgevingsverordening van de provincie Groningen kent geen bepalingen ten aanzien van externe werking voor NNN. Op grond van de vigerende omgevingsverordening van de provincie Groningen is het doorlopen van een nadere procedure in het kader van het NNN daarom niet aan de orde.

Doordat de voorgenomen ontwikkeling plaats vindt buiten Natura 2000-gebied, op een daarvoor bestemd industrieterrein kunnen ruimtelijke effecten (oppervlakteverlies, versnippering) en fysische effecten (verdroging, vernatting, verandering stroomsnelheid, verandering overstromingsfrequentie en verandering dynamiek substraat) en optische verstoring op Natura 2000-gebieden op voorhand worden uitgesloten.

In de natuurtoets is verder onderzocht of de volgende effecten mogelijk op kunnen treden op Natura 2000-gebieden:

- Verzuring/vermesting als gevolg van atmosferische stikstofdepositie tijdens de opstartfase
- Verontreiniging (oppervlaktewater) tijdens de operationele fase
- Verstoring door bovenwatergeluid tijdens de operationele fase
- Verstoring door licht tijdens de operationele fase
- Verstoring door mechanische effecten tijdens de operationele fase
 - Waterinname
 - Koudewaterlozing

Voor al deze mogelijke effecten is in de natuurtoets geconcludeerd dat significant negatieve effecten zijn uit te sluiten.

Conclusie

Bij de ontwikkeling van Eems Energy Terminal treden geen significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden op. Er wordt daarmee voldaan aan de voorwaarde zoals gesteld in de binnenplanse afwijkingsbevoegdheid.

4.4 Lichthinder

Kunstmatige verlichting kan voor mensen tot hinder leiden en kan leiden tot verstoring van natuur. De lichthinder die kunstmatige verlichting veroorzaakt hangt af van de aard, intensiteit, duur en plaats van de verlichting.

De verlichting op de FSRU's en LNG-carriers is noodzakelijk voor het veilig bedienen en inspecteren van de installaties, die bovendeks aanwezig zijn. Er dient dan ook verlichting op de installaties gericht te worden. Het uitgangspunt voor Eems Energy Terminal is dat de verlichting voldoet aan de restricties/eisen die gelden voor licht in de Eemshaven vanuit natuurwetgeving en beleid (zie natuurtoets). De belangrijkste restricties/eisen zijn:

- Gebruik maken van verlichting met gerichte armaturen die uitstraling van licht richting de zij- en bovenkant voorkomen.
- Verlichting en lichtuitstoot zoveel mogelijk beperken tot dat wat nodig is vanuit veiligheidsoogpunt.
- Lichtmasten mogen niet hoger zijn dan 15 m.

Door deze restricties in acht te nemen wordt hinder voor de omgeving zoveel mogelijk beperkt.

4.5 Bodem

In verband met de uitvoerbaarheid van de omgevingsvergunning dient onderzoek verricht te worden naar de (te verwachten) bodemkwaliteit in het plangebied door het raadplegen van beschikbare bodemgegevens. Voor het aspect bodem is het van belang of nieuwe gevoelige functies, zoals woningen of maatschappelijke functies, mogelijk worden gemaakt. Een nieuwe functie mag pas worden toegekend als is aangetoond dat de bodem geschikt is (of geschikt te maken is) voor de nieuwe of aangepaste functie.

De aanleg van een LNG-terminal betreft geen nieuwe gevoelige functie. De gronden zullen namelijk niet worden gebruikt door personen.

Conclusie

Voor het aspect bodem is het van belang of de bodemkwaliteit geschikt is voor de nieuwe functie. Aangezien de nieuwe functie geen gevoelige functie is, is de bodem derhalve geschikt voor de aanleg van de LNG-terminal.

4.6 Waterparagraaf

Bij elke ruimtelijke ontwikkeling is het verplicht een watertoets uit te voeren. Artikel 3.1.6 van het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) verplicht de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan tot het opnemen van 'een beschrijving van de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding'.

De afwijking van de beheersverordening ziet toe op het mogelijk maken van een risicovolle inrichting en het in gebruik nemen van een kade voor bedrijfsactiviteiten. Het mogelijk maken van een risicovolle inrichting heeft geen gevolgen voor de waterhuishouding. Het gebruiken van de kade voor bedrijfsactiviteiten kan wel gevolgen hebben voor de waterhuishouding. De digitale watertoets is daarom doorlopen om deze gevolgen in beeld te brengen.

Er is in dit geval geen sprake van relevante fysieke veranderingen op de kade. De hoeveelheid verhard oppervlak neemt niet toe en het huidige rioleringsstelsel op de kade verandert niet. Bij dit rioleringsstelsel is er reeds sprake van afvoer van potentieel verontreinigd hemelwater richting een rioolwaterzuiveringsinstallatie. Uit het doorlopen van de digitale watertoets volgt dan ook dat er geen sprake is van geen waterschapsbelang bij de ruimtelijke activiteit.

Hoewel er geen sprake is van een waterschapsbelang ten aanzien van de afwijking van de beheersverordening, heeft er voor de ontwikkeling van Eems Energy Terminal wel veelvuldig afstemming plaatsgevonden met de betrokken waterbeheerders (Rijkswaterstaat en waterschap Noorderzijlvest). Met het waterschap heeft afstemming plaatsgevonden over de aanleg van een aardgastransportleiding nabij een waterkering en met Rijkswaterstaat over de lozing en onttrekking van water in de Wilhelminahaven. Deze activiteiten hebben geen relatie met de strijdigheden ten aanzien van de beheersverordening. Wel zijn hiervoor watervergunningen aangevraagd.

Conclusie

Het mogelijk maken van een risicovolle inrichting en het in gebruik nemen van een kade voor bedrijfsactiviteiten heeft geen negatieve consequenties voor de waterhuishouding.

4.7 Externe veiligheid

De risico's voor de directe omgeving zijn in kaart gebracht door middel van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA). Een QRA is een gestandaardiseerde methode om risico's van ongewenste gebeurtenissen te kwantificeren, waarbij de uitkomsten moeten voldoen aan wettelijke regels. Hierdoor wordt inzicht verkregen in de risico's die verbonden zijn aan het opereren van een installatie of het uitvoeren van handelingen.

Het extern risico wordt beoordeeld op twee parameters. Deze zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is een maat voor het overlijdensrisico op een bepaalde plaats. Het is hierbij niet van belang of er op deze plaats daadwerkelijk een persoon aanwezig is. Het GR geeft de cumulatieve kansen per jaar dat 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied.

Plaatsgebonden risico

De QRA is opgenomen als bijlage M1 bij de aanvraag omgevingsvergunning. Met betrekking tot het plaatsgebonden risico is in de QRA het volgende geconcludeerd:

- Er zijn geen kwetsbare objecten gelegen in de 10^{-6} /jaar contour. Echter, de 10^{-6} /jaar ligt over gronden waarop het bestemmingsplan de oprichting van kwetsbare objecten niet uitsluit;
- Er zijn wel beperkt kwetsbare objecten (bijv. de elektriciteitscentrales van Vattenfall en RWE Essent) gelegen binnen de 10^{-6} /jaar contour. Voor beperkt kwetsbare objecten kan een hoger risico toegestaan worden mits dit voldoende gemotiveerd wordt. De kantoorgebouwen van Vattenfall en RWE Essent liggen buiten het invloedsgebied (10^{-30} /jaar) en dus ook buiten de 10^{-6} /jaar contour;
- Het 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risico wordt vrijwel volledig bepaald door een breuk van één van de slangen tijdens scheepsverlading van LNG vanuit LNG carrier naar de Golar Igloo FSRU waarbij het ESD systeem faalt om in te grijpen.

In het kader van de binnenplanse afwijkingsbevoegdheid dient bij nieuwe risicovolle inrichtingen beoordeeld te worden of sprake is van onevenredige belemmeringen voor omliggende bestaande bedrijven. Dit is in dit geval niet aan de orde. Het vigerende planologisch kader biedt al geen mogelijkheden voor kwetsbare functies. Verder ligt de 10^{-6} /jaar contour slechts over een gedeelte van de terreinen van de omliggende bedrijven, waarbij alleen op het terrein van Vattenfall (inmiddels overgenomen door RWE) nog ruimte is voor de ontwikkeling van nieuwe activiteiten. Het is zeer onwaarschijnlijk dat deze ruimte voor de realisatie van een kantoorgebouw wordt gebruikt ($>1.500 \text{ m}^2$). Bovendien is dit straks niet meer mogelijk indien het bestemmingsplan Eemshaven wordt vastgesteld.

Groepsrisico

Met betrekking tot het groepsrisico zijn twee berekeningen uitgevoerd. De berekening op basis van een oud bevolkingsbestand van 2012 (van de provincie Groningen) resulteert in een overschrijding van de oriënterende waarde. De berekening op basis van een realistischere inschatting van de aanwezige personen in de omgeving, resulteert in een groepsrisico dat de oriënterende waarde niet overschrijdt. De berekening die is uitgevoerd op basis van mogelijke bestemmingsplancapaciteit leidt tot een overschrijding van de oriëntatie waarde. Op basis van het Bevi moet het groepsrisico worden verantwoord, hierbij moet worden ingegaan op de volgende aspecten:

- de mogelijkheden tot risicovermindering;
- de alternatieven;
- de mogelijkheden om de omvang van de ramp te beperken;
- de mogelijkheden tot zelfredzaamheid.

Voor de aspecten bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid moet de Veiligheidsregio om advies worden gevraagd.

Verder is de huidige kade niet in gebruik als rijroute richting bestaande Brzo-bedrijven. Het gebruik van deze kade voor de bedrijfsactiviteiten is daarmee niet van invloed op de externe veiligheidssituatie.

Conclusie

De risico's ten aanzien van externe veiligheid zijn voldoende in beeld gebracht. Gebleken is dat er geen kwetsbare objecten zijn gelegen in de 10^{-6} /jaar contour. Het groepsrisico dient nog verantwoord te worden.

4.8 Geluid

De Wet geluidhinder (Wgh) biedt een toetsingskader voor het geluidniveau op de gevels van geluidgevoelige bestemmingen, zoals woningen en scholen. De wet kent een ondergrens, de zogenaamde voorkeursgrenswaarde. Wanneer de geluidbelasting lager is dan deze waarde, zijn de voorwaarden die de Wet geluidhinder stelt aan het realiseren van geluidgevoelige bestemmingen niet van toepassing. Daarnaast is er in de wet een bovengrens opgenomen, de maximaal toelaatbare geluidbelasting. Indien de geluidbelasting hoger is dan deze waarde, is het realiseren van geluidgevoelige bestemmingen in principe niet mogelijk. Wanneer de geluidbelasting tussen de voorkeursgrenswaarde en de maximaal toelaatbare geluidbelasting ligt, is het realiseren van geluidgevoelige bestemmingen aan beperkingen gebonden en alleen onder voorwaarden mogelijk.

Industrielawaai

Een industrieterrein is volgens de Wet geluidhinder een terrein waar zich bedrijven kunnen vestigen die genoemd worden in artikel 40 van de Wet geluidhinder en onderdeel D van Bijlage I behorende bij het Besluit omgevingsrecht (de zogenaamde grote lawaaimakers). Op grond van hoofdstuk V van de Wet geluidhinder is rondom deze terreinen een zone vastgesteld, waarbuiten de etmaalwaarde van het gemiddelde geluidniveau ten gevolge van alle bedrijven op dat terrein niet hoger mag zijn dan 50 dB(A). De zone is een planologisch aandachtsgebied, waarbinnen regels van kracht zijn, die aan zowel industriële activiteiten als aan woningbouw beperkingen opleggen. De ligging en omvang van de zone wordt met een bestemmingsplan vastgelegd.

Onderzoek

Om de inpasbaarheid van Eems Energy Terminal te beoordelen is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek is opgenomen als bijlage M6 bij de aanvraag omgevingsvergunning. Dit onderzoek ziet toe op de totale inrichting van Eems Energy Terminal.

Uit dit onderzoek blijkt dat het voornemen een beperkte impact heeft op de geluidsniveaus in de omgeving van het industrieterrein.

Ten aanzien van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus geldt dat de bijdrage van Eems Energy Terminal ten opzichte van de totale toelaatbare geluidsbelasting op het gezoneerde industrieterrein Eemshaven beperkt is.

Verder zullen de door Eems Energy Terminal veroorzaakte maximale geluidsniveaus ter plaatse van woningen niet of nauwelijks te onderscheiden zijn van het heersende achtergrondgeluid.

Conclusie

De ontwikkeling van Eems Energy Terminal en het gebruik van de kade hiervoor heeft een beperkte impact op de geluidsniveaus in de omgeving van het industrieterrein.

4.9 Luchtkwaliteit

Het Nederlandse wettelijke stelsel voor luchtkwaliteitseisen wordt gevormd door hoofdstuk 5, titel 5.2 'Luchtkwaliteitseisen', van de Wet milieubeheer. Dit wettelijk stelsel wordt ook wel de 'Wet luchtkwaliteit' ('Wlk') genoemd. Uit de 'Wet luchtkwaliteit' volgt dat een voorgenomen ontwikkeling vanuit het oogpunt van luchtkwaliteit inpasbaar is indien in ieder geval aan één van de volgende voorwaarden wordt voldaan:

1. Er worden geen grenswaarden voor de luchtkwaliteit overschreden.
2. Er treedt geen verslechtering van de luchtkwaliteit op, of er vindt per saldo verbetering van de luchtkwaliteit plaats door mitigerende maatregelen.
3. De voorgenomen ontwikkeling draagt niet in betekenende mate (NIBM) bij aan de luchtverontreiniging. Een project is NIBM als aannemelijk is dat het project een toename van de afzonderlijke concentraties van de componenten NO₂ en PM₁₀ veroorzaakt van maximaal 3% van de jaargemiddelde grenswaarden van NO₂ en PM₁₀. Dit komt overeen met 1,2 µg/m³.
4. De voorgenomen ontwikkeling is onderdeel van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL).

Onderzoek

In het kader van de ontwikkeling van Eems Energy Terminal is een onderzoek uitgevoerd naar luchtkwaliteit. In dit onderzoek is de invloed van de bedrijfsactiviteiten op de luchtkwaliteit en de verkeersaantrekkende werking van de bedrijfsactiviteiten als geheel bepaald. Dit onderzoek is opgenomen als bijlage M3 bij de aanvraag omgevingsvergunning.

Uit het luchtkwaliteitsonderzoek komt naar voren dat de jaargemiddelde bronbijdrage ten gevolge van de voorgenomen activiteiten voor NO₂ en fijnstof (PM₁₀) in combinatie met de heersende achtergrondconcentraties de grenswaarden niet overschrijdt.

Uit de verspreidingsberekeningen volgt verder dat voor de component NO₂ en fijnstof (PM₁₀) de overschrijdingsfrequentie beneden de maximaal toegestane overschrijdingsfrequentie blijft.

Conclusie

De voorgenomen ontwikkeling is vanuit het oogpunt van luchtkwaliteit inpasbaar aangezien de voorgenomen situatie voldoet aan de wettelijke luchtkwaliteitseisen.

4.10 Kabels en leidingen

In de direct nabijheid van de LNG-terminal bevinden zich geen hoogspanningskabels of aardgastransportleidingen die van invloed zijn op het voornemen. Wel dient er een verbinding gerealiseerd te worden met het aardgastransportnetwerk van Gasunie Trade Services BV. Hiervoor wordt een nieuwe aardgastransportleiding gerealiseerd.

4.11 Milieueffectrapportage

In bijlage C en D van het Besluit m.e.r. is aangegeven welke activiteiten plan-m.e.r.-plichtig, project-m.e.r.-plichtig of m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn. Voor deze activiteiten zijn in het Besluit m.e.r. drempelwaarden opgenomen. Daarnaast moet het bevoegd gezag bij de betreffende activiteiten die niet aan de bijbehorende drempelwaarden voldoen, nagaan of sprake kan zijn van belangrijke nadelige gevolgen voor

het milieu, gelet op de omstandigheden als bedoeld in bijlage III van de EEG-richtlijn milieueffectbeoordeling.

Het oprichten van een opslagvoorziening voor aardgas is aangewezen als een activiteit waarvoor een m.e.r.-beoordelingsplicht geldt. Met betrekking tot de voorgenomen activiteit komt de volgende categorie uit het Besluit m.e.r. naar voren (tabel 4.1).

Tabel 4.1. Overzicht relevante categorieën van onderdeel D van bijlage 1 van het besluit m.e.r.

Categorie	Beschrijving	Drempelwaarde
D25.2	De oprichting, wijziging of uitbreiding van een installatie bestemd voor de bovengrondse opslag van aardgas.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een opslag-capaciteit van 100.000 m ³ of meer.

Ten behoeve van de m.e.r.-beoordeling is een aanmeldnotitie ingediend. Op basis van deze aanmeldnotitie hebben de betrokken bevoegde gezagen in een m.e.r.-beoordelingsbesluit vastgelegd dat het doorlopen van een Milieueffectrapportage niet noodzakelijk is. Dit besluit is opgenomen als bijlage A10 bij de aanvraag omgevingsvergunning.

5 Uitvoerbaarheid

5.1 Maatschappelijke uitvoerbaarheid

EemsEnergy Terminal streeft naar draagvlak bij belanghebbenden en maatschappelijke organisaties voor de beoogde ontwikkelingen. Daarom wordt waarde gehecht aan de dialoog over de aanvraag voor een omgevingsvergunning voor het handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening. Dit hoofdstuk over de 'maatschappelijke uitvoerbaarheid' gaat nader in op het maatschappelijke overleg dat in het kader van de omgevingsvergunning 'handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening' zal plaatsvinden.

Overleg met betrokken stakeholders

EemsEnergy Terminal heeft op verschillende momenten vooroverleg gevoerd met de betrokken bevoegde gezagen. Verder heeft EemsEnergy Terminal een communicatietraject opgestart om ook de omgeving te informeren over de voornemens.

Overleg art 3.1.1 Bro

In het kader van het vooroverleg ex artikel 3.1.1 Besluit ruimtelijke ordening, zullen de relevante maatschappelijke organisaties (overlegpartners) – die fysieke of beleidsmatige belangen hebben in het plangebied – in de gelegenheid gesteld worden om te reageren op het ontwerpbesluit voor de omgevingsvergunning voor het handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening.

Zienswijzen

Op grond van de bepalingen in artikel 1.2.1a van het Besluit ruimtelijke ordening en artikel 3.4 van de algemene wet bestuursrecht, wordt een ieder in de gelegenheid gesteld een zienswijze in te dienen op het ontwerpbesluit voor de omgevingsvergunning voor het handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening.

Verklaring van geen bedenkingen

Een omgevingsvergunning voor afwijken van het bestemmingsplan kan kaderstellend zijn voor ruimtelijke beleidskeuzes en/of -afwegingen die vergelijkbaar zijn met een bestemmingsplan. Daarom is in de Wabo vastgelegd dat de gemeenteraad een Verklaring van geen bedenkingen dient af te geven, vóórdat het college van B&W besluit over een omgevingsvergunning (artikel 2.27 Wabo en artikel 6.5 Bor).

De gemeenteraad van Het Hogeland heeft op 2 januari 2019 categorieën aangewezen als bedoeld in artikel 6.5. lid 3 Besluit omgevingsrecht waarvoor een verklaring van geen bedenkingen niet vereist is. In dit besluit zijn de categorieën benoemd waarvoor een verklaring van geen bedenkingen vereist is. Het betreft hierbij ook ontwikkelingen die in lijn zijn met de door de raad vastgesteld beleid.

In dit geval is sprake van een ontwikkeling die in lijn is met de door de raad vastgestelde Bedrijventerreinvisie. In deze bedrijventerreinvisie is aangegeven dat de Eemshaven duidelijk wordt geprofileerd als offshore windhaven en als energyport en dataport (zie paragraaf 3.3.2). De gemeenteraad heeft daarom specifiek voor deze ontwikkeling geen Verklaring van geen bedenkingen af te geven.

5.2 Economische uitvoerbaarheid

In artikel 3.1.6 van het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) is vastgelegd dat inzicht gegeven moet worden over de uitvoerbaarheid van het plan. De ontwikkelingen die concreet mogelijk gemaakt worden via een omgevingsvergunning voor het handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening, moeten (economisch) uitvoerbaar zijn en gerealiseerd kunnen worden.

De kosten die gemoeid zijn met de aanleg van de LNG-terminal komen geheel ten laste van EemsEnergy Terminal BV.

Planschade

Met de voorliggende omgevingsvergunning voor het handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening wordt afgeweken van de planologische kaders. Deze afwijking zou tot gevolg kunnen hebben dat iemand in de vorm van een inkomensderving of een vermindering van de waarde van een onroerende zaak schade lijdt. In een dergelijk geval zou deze persoon het bevoegd gezag kunnen verzoeken om een tegemoetkoming in deze schade (afdeling 6.1 Wet ruimtelijke ordening).

Om eventuele planschade als gevolg van de omgevingsvergunning voor het handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening voor rekening van EemsEnergy Terminal BV te laten komen kan hiertoe een planschadeovereenkomst worden afgesloten tussen de provincie Groningen en Eems Energy Terminal BV.

6 Conclusie

Het voorliggende document strekt tot een goede ruimtelijke onderbouwing van het project, dat toeziet op de ontwikkeling van een tijdelijke LNG-terminal in de Eemshaven. Nader beschreven is waarom het project afwijkt van het vigerende bestemmingsplan. Met het document is voldoende gemotiveerd aangetoond waarom het project:

- In relatie tot de omgeving, ruimtelijk en functioneel gezien aanvaardbaar is;
- Niet in strijd is met landelijk, provinciaal en gemeentelijk beleid;
- Geen belemmeringen kent vanuit de kaderstellende wet- en regelgeving;
- Vanuit financieel oogpunt verantwoord is.

Er kan daarom gesteld worden dat het aanvaardbaar is ten behoeve van het voorgenomen project een omgevingsvergunning als bedoeld in artikel 2.12 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht te verlenen.



VEILIGHEIDSSSTUDIES VOOR FASE 1 EEMSENERGY TERMINAL

Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA)

EemsEnergy Terminal B.V.

Rapport Nr.: 10359374-3, Rev. 2

Document Nr.: ELNG-DNV-PER-WABO-REP-000001

Datum: 26-10-2022



Projectnaam:	Veiligheidsstudies voor fase 1 EemsEnergy Terminal	DNV B.V.
Rapport titel:	Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA)	Energy Systems
Klant:	EemsEnergy Terminal B.V. N.V. Nederlandse Gasunie Concourslaan 17 9727 KC Groningen Netherlands	Safety & Risk Management Benelux Zwolseweg 1 2994 LB Barendrecht Nederland Tel: +31 10 2922600 VAT: NL008585635B01
Contactpersoon:	K. Stijkel	
Datum van uitgifte:	26-10-2022	
Project Nr.:	10359374	
Organisatie unit:	Safety & Risk Management Benelux (E-NQ-RRB)	
Rapport Nr.:	10359374-3, Rev. 2	
Document Nr.:	ELNG-DNV-PER-WABO-REP-000001	

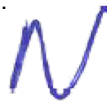
Doel: dit rapport kwantificeert het externe veiligheidsrisico van fase 1 van EemsEnergy Terminal B.V. (EET) in de Eemshaven.

Auteur:



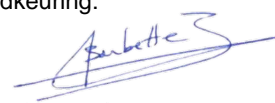
Dennis van der Meulen
Senior Consultant

Verificatie:



Niek Wessels
Consultant

Goedkeuring:



Benjamin Barbette
Team Leader Risk Management Advisory
Benelux

Copyright © DNV 2022. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

DNV Distribution:

- OPEN. Unrestricted distribution, internal and external.
- INTERNAL use only. Internal DNV document.
- CONFIDENTIAL. Distribution within DNV according to applicable contract.*
- SECRET. Authorized access only.

*Specify distribution:

Rev. Nr.	Datum	Reden van uitgifte	Auteur	Verificatie	Goedkeuring
A	01-06-2022	Concept	D. van der Meulen	N. Wessels	B. Barbette
0	03-06-2022	Finaal rapport, commentaar EET verwerkt	D. van der Meulen	N. Wessels	B. Barbette
1	06-07-2022	Commentaar EET, Veiligheidsregio en bevoegd gezag verwerkt. Terminal capaciteit aangepast naar 10 BCMA	D. van der Meulen	N. Wessels	B. Barbette
2	26-10-2022	Commentaar RIVM verwerkt. Zie brief met kenmerk: 2022-0058/VLH/HdW, datum: 7 oktober 2022	D. van der Meulen	N. Wessels	B. Barbette

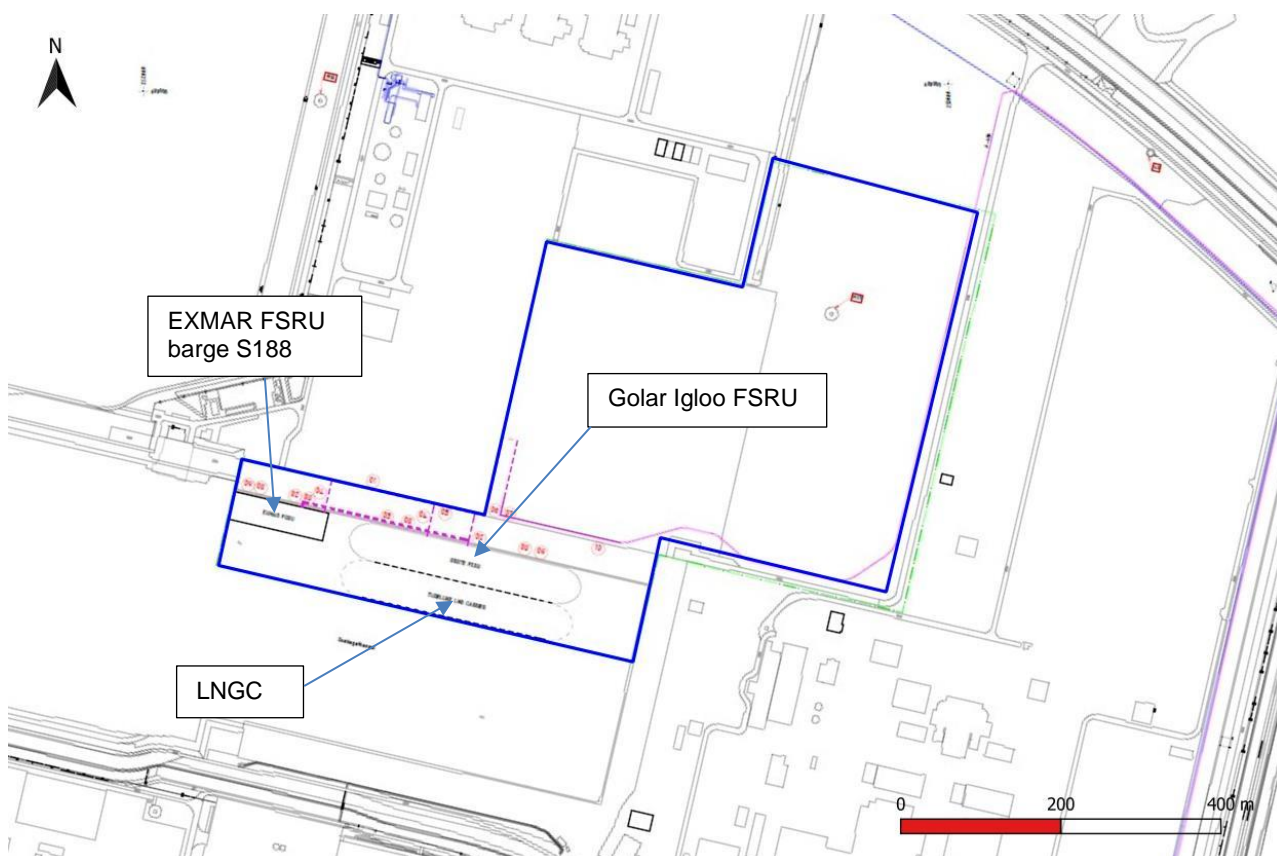
Inhoudsopgave

1	INLEIDING	1
2	JURIDISCH KADER EN BEGRIPPEN	3
2.1	Plaatsgebonden risico	3
2.2	Groepsrisico	4
2.3	Invloedsgebied	4
2.4	Aandachtsgebieden	4
3	BESCHRIJVING VAN PROCESSEN EN INSTALLATIES	6
3.1	Capaciteit van de terminal	6
3.2	LNGC verlading	7
3.3	EXMAR FSRU barge s188	7
3.4	Golar Igloo FSRU	7
3.5	LNG run-down	7
3.6	BOG balancing	7
3.7	NG HP send-out flexibele leidingen	8
3.8	NG HP send-out leidingen	8
4	SELECTIE VAN TE BESCHOUWEN ONDERDELEN	9
5	ALGEMENE GEVAARSEIGENSCHAPPEN VAN (L)NG	10
5.1	Brand en explosie	10
5.2	Cryogene blootstelling	11
5.3	Verstikking	11
5.4	Broeikasgaseffecten	11
6	GENERIEKE SCENARIO'S	12
6.1	Procesvaten	12
6.2	Warmtewisselaars en condensoren	12
6.3	Pompen en compressoren	12
6.4	Ladingtanks	13
6.5	Slangen	15
6.6	Leidingen	15
7	REPRESSIEVE SYSTEMEN	17
7.1	Vloeistofinkuiping	17
7.2	Inbloksystemen (ESD)	17
7.3	Terugslagklep	18
7.4	Brekkoppeling	18
8	MODELLERING	19
8.1	Gebruik van bestaande QRA's	19
8.2	Systeemreacties	19
8.3	Ondergrond	20
8.4	Uitstroomduur	23
8.5	Temperatuur	24
8.6	Hoogte van de uitstroming	25
8.7	Nalevering en terugstroming	26
8.8	HP send-out (flexibele) leidingen	26
8.9	Rekenrijen	27

9	UITGEWERKTE SCENARIO'S	28
10	OMGEVING	29
10.1	Weergegevens	29
10.2	Ruwheidslengte van de omgeving	29
10.3	Ontstekingsbronnen	29
10.4	Populatiegegevens	30
10.5	Beschouwing domino-effecten en beschadigingen	33
11	RISICORESULTATEN	38
11.1	Plaatsgebonden risico	38
11.2	De bepalende scenario's voor het plaatsgebonden risico	39
11.3	Groepsrisico	40
11.4	De bepalende scenario's voor het groepsrisico	41
11.5	Invloedsgebied	41
11.6	Aandachtsgebieden	43
12	CONCLUSIE	45
13	REFERENTIES	46
Bijlage A	Uitgewerkte scenario's	
Bijlage B	SMEZ-rapport	

1 INLEIDING

EemsEnergy Terminal B.V. (EET) is voornemens een LNG import terminal te realiseren aan de Wilhelminahaven in Eemshaven. Fase 1 van de terminal is een drijvende LNG-installatie bestaande uit twee 'Floating Storage & Regassification Units' (FSRU's) met verbonden LNG en 'Boil-off Gas' (BOG) leidingen op de kade tussen de twee FSRU's. De eerste FSRU is de EXMAR FSRU barge S188, de 2^e FSRU is de Golar Igloo. Het LNG zal aangevoerd worden met LNG schepen (LNGC's) waarna het wordt opgeslagen in de FSRU's en omgezet zal worden in aardgas dat vervolgens in het gasnetwerk wordt geïnjecteerd. De capaciteit van de terminal is maximaal 10 miljard kubieke meter aardgas per jaar (BCMA). Het exacte adres van de terminal is nog onbekend, maar de locatie van de terminal met terreingrens is weergegeven in Figuur 1-1.



Figuur 1-1: Locatie EemsEnergy Terminal met terreingrens (blauw)

Gezien de hoeveelheid gevaarlijke stoffen die binnen de inrichting aanwezig kunnen zijn, is EET aangewezen in het kader van het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Brzo 2015). Op grond hiervan dient EET in het kader van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) een zogenaamde Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) op te stellen.

EET heeft DNV gevraagd om de QRA uit te voeren. De QRA is opgesteld conform de vergunningsaanvraag en de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (HRB), versie 4.3 (Ref. /1/). De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met het simulatieprogramma Safeti-NL 8.5.

In de QRA worden de risico's gekwantificeerd in de vorm van een plaatsgebonden risico en een groepsrisico. Het plaatsgebonden risico is de kans dat gedurende een periode van één jaar een persoon het dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval, waarbij die persoon zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep personen van een bepaalde omvang dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Daarnaast zijn ook aandachtsgebieden berekend. Aandachtsgebieden is een nieuw concept in de nieuwe Omgevingswet die naar verwachting 1 Januari 2023 van kracht wordt. Dit zijn gebieden rond activiteiten met gevaarlijke

stoffen die zichtbaar maken waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen onvoldoende beschermd zijn tegen de gevolgen van ongevallen met gevaarlijke stoffen.

De peildatum van de voorliggende QRA is 20 mei 2022.

De indeling van de rapportage is als volgt:

- Een beschrijving van het juridisch kader van de QRA en de relevante begrippen (hoofdstuk 2);
- Beschrijving van de processen en installaties (hoofdstuk 3);
- Selectie van te beschouwen onderdelen (hoofdstuk 4);
- De algemene gevaarseigenschappen van (L)NG (hoofdstuk 5);
- Overzicht van de generieke scenario's met bijbehorende faalfrequenties (hoofdstuk 6);
- Een beschrijving van de aanwezige en meegenomen repressieve systemen (hoofdstuk 7);
- Uitgangspunten die gehanteerd zijn voor de modellering van scenario's (hoofdstuk 8);
- Definitie en detailuitwerking van de scenario's (hoofdstuk 9);
- Beschrijving van omgevingsfactoren die van invloed zijn op de risicoberekeningen (hoofdstuk 10);
- Presentatie van de resultaten (hoofdstuk 11);
- Conclusie (hoofdstuk 12);
- Referenties (hoofdstuk 13).

2 JURIDISCH KADER EN BEGRIPPEN

Een kwantitatieve risicoanalyse wordt gebruikt om beslissingen te nemen over de aanvaardbaarheid van het risico in relatie tot ontwikkelingen bij een bedrijf of in de omgeving van een inrichting. De criteria voor de beoordeling van de aanvaardbaarheid van risico's zijn overgenomen uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen.

Het Bevi onderscheidt twee vormen van risico: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Beide dienen vastgesteld te worden, voor het in werking stellen of aanpassen van activiteiten van Bevi/Brzo bedrijven, met een QRA. Daarnaast kent het Bevi ook nog de term invloedsgebied en in de nieuwe Omgevingswet zijn aandachtsgebieden als nieuw concept opgenomen. De begrippen worden hieronder toegelicht.

2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico, ook wel individueel risico genoemd, is de kans per jaar op een dodelijk ongeval van een persoon die zich 24 uur per dag onbeschermd in de buitenlucht bevindt op een plek buiten de inrichting, als gevolg van de letale schadelijke effecten van een ongewoon voorval (ongevalsscenario) binnen de beschouwde inrichting.

Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven als PR-contouren. Zo laat de 10^{-6} per jaar PR-contour die plaatsen zien waar de kans op het overlijden van een persoon eens in de miljoen per jaar bedraagt. Het PR is onafhankelijk van de daadwerkelijke bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting.

De Bevi norm stelt verder dat de grenswaarde voor kwetsbare objecten (zoals woningen, ziekenhuizen, scholen, grote kantoren en bedrijven e.d.) 10^{-6} per jaar is. Voor beperkt kwetsbare objecten (zoals verspreid liggende woningen, bedrijfsgebouwen, sportcomplexen e.d.) geldt een richtwaarde van 10^{-6} per jaar. Dit betekent dat er zich geen kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de 10^{-6} PR-contour van een inrichting. Voor beperkt kwetsbare objecten dient ernaar gestreefd te worden dat deze objecten niet binnen de 10^{-6} PR-contour vallen; een hoger risico kan toegestaan worden, wanneer dit voldoende gemotiveerd wordt.

Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten zijn per definitie gelegen buiten de (eigen) risico veroorzakende Bevi-inrichting. Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten die onderdeel uitmaken van een andere Bevi inrichting zoals een kantoorgebouw worden op grond van artikel 1 lid 2 van het Bevi niet als (beperkt) kwetsbaar object beschouwd voor het plaatsgebonden risico. De aanwezigen in deze gebouwen moeten wel worden betrokken bij de beoordeling van het groepsrisico. Onderstaande tabel geeft een overzicht van objecten welke gezien worden als kwetsbaar en beperkt kwetsbaar.

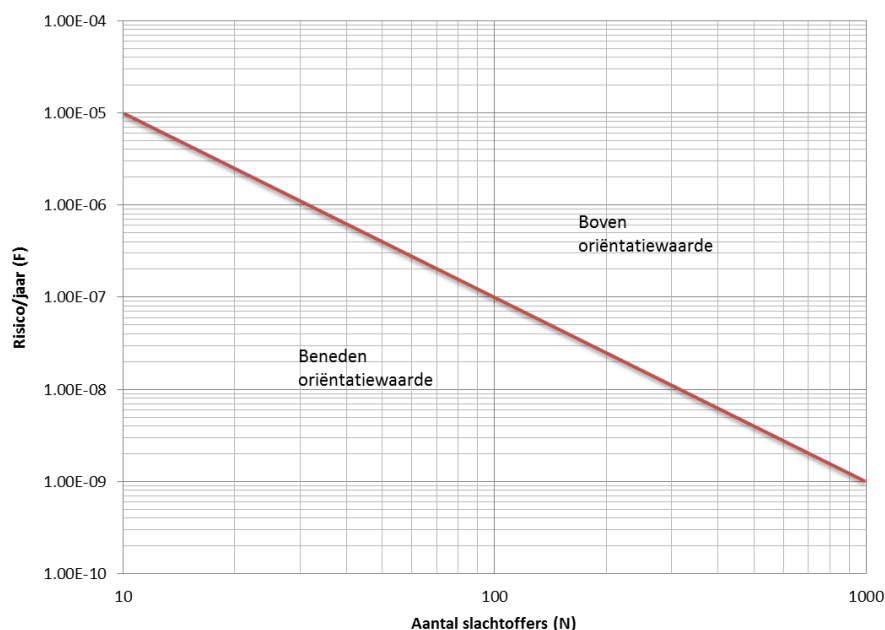
Tabel 2-1: Overzicht van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen;	Verspreid liggende woningen (Max. 2/ha);
Ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;	Overige kantoorgebouwen (<1500 m ²);
Scholen en dagopvang van minderjarigen;	Overige hotels en restaurants;
Kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m ² ;	Overige winkels;
Winkelcentra (meer dan 5 winkels en vloeroppervlak groter dan 1000 m ²) en winkels met een totaal vloeroppervlak van meer dan 2000 m ² ;	Sporthallen, sportterreinen, zwembaden en speeltuinen;
Kampeerv- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen.	Overige kampeerv- en andere recreatieterreinen;
	Bedrijfsgebouwen;
	Equivalentente objecten;
	Objecten met een hoge infrastructurele waarde.

2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep mensen van een bepaalde grootte buiten de beschouwde inrichting dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval binnen de beschouwde inrichting. De officiële definitie van groepsrisico in artikel 1 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) luidt: "de cumulatieve kans per jaar dat ten minste 10, 100 of 1.000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is". Het GR wordt vastgelegd in een zogenaamde F(N)-curve en is afhankelijk van de daadwerkelijke bevolkingsverdeling in de omgeving van het bedrijf.

Het Bevi stelt voor het groepsrisico een oriënterende waarde. Dit is een rechte lijn gevormd door twee punten van de logaritmische grafiek frequentie vs. aantal slachtoffers. Deze oriëntatiewaarde is opgenomen in Figuur 2-1.



Figuur 2-1: F(N)-curve met Nederlandse oriëntatiewaarde voor het groepsrisico

Het berekende groepsrisico in de QRA dient met de oriëntatiewaarde vergeleken te worden. De hoogte van het groepsrisico moet worden verantwoord aan de hand van aspecten zoals bestrijdbaarheid, zelfredzaamheid, de mogelijkheden van de hulpverlening en het nut en de noodzaak van de ontwikkeling.

2.3 Invloedsgebied

Het invloedsgebied is gebaseerd op het gebied vanaf de bron tot de grootste effectafstand. De maximale 1% letaal effectafstand is de afstand tot de locatie waar een onbeschermde persoon een kans van 1% op overlijden heeft, gegeven alle mogelijke scenario's. In paragraaf 11.5 wordt het invloedsgebied weergegeven als de 10^{-30} per jaar PR-contour.

2.4 Aandachtsgebieden

Aandachtsgebieden is een nieuw concept in de nieuwe Omgevingswet die naar verwachting 1 Januari 2023 van kracht wordt. Vooruitlopend op deze wet zijn in de QRA ook aandachtsgebieden berekend.

Aandachtsgebieden zijn gebieden rond activiteiten met gevaarlijke stoffen die zichtbaar maken waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen onvoldoende beschermd zijn tegen de gevolgen van ongevallen met

gevaarlijke stoffen. Dat betekent dat zich, bij een ongeval met gevaarlijke stoffen, levensbedreigende gevaren voor personen in gebouwen kunnen voordoen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen drie soorten aandachtsgebieden:

- Brandaandachtsgebied;
- Explosieaandachtsgebied;
- Gifwolkaandachtsgebied (niet relevant voor deze QRA omdat er geen sprake is van toxische stoffen).

De aandachtsgebieden maken inzichtelijk welke gevaren in een gebied kunnen optreden en waar minimaal aandacht aan moet worden besteed voor extra bescherming. Het bevoegd gezag maakt en motiveert in de omgevingsvisie en het omgevingsplan een keuze over wat voldoende veilig is en hoe gezondheid en milieu worden beschermd. Ook beoordeelt het bevoegd gezag of, en zo ja welke maatregelen nodig zijn om mensen in aandachtsgebieden voldoende te beschermen.

Aandachtsgebieden moeten worden berekend volgens het “Stappenplan bepalen aandachtsgebieden” van het RIVM¹. Het is mogelijk dat de criteria en uitgangspunten voor het bepalen van aandachtsgebieden nog aan verandering onderhevig is omdat daar momenteel onderzoek naar gedaan wordt.

¹ [Stappenplan bepalen aandachtsgebieden | Omgevingsveiligheid \(rivm.nl\)](#), geraadpleegd op 25-05-2022

3 BESCHRIJVING VAN PROCESSEN EN INSTALLATIES

Voor een gedetailleerde beschrijving van de terminal (en de aanwezige processen en installaties) wordt verwezen naar het VR-ster behorende bij de vergunningsaanvraag. In dit hoofdstuk is een korte beschrijving gegeven van de hoofdininstallaties en procesonderdelen die beschouwd zijn in de QRA. Daarbij zijn de belangrijkste technische en operationele uitgangspunten (die relevant zijn voor de QRA) zoals leidingdiameters, drukken en debieten vermeld.

Op hoofdlijnen is fase 1 van de terminal op te delen in de volgende onderdelen/installaties:

1. LNGC verlading
2. EXMAR FSRU barge s188
3. Golar Igloo FSRU
4. LNG run-down
5. BOG balancing
6. NG HP send-out flexibele leidingen
7. NG HP send-out leidingen

Bovenstaande onderdelen zijn in onderstaande paragrafen beschreven. Eerst wordt ingegaan op de capaciteit van de terminal.

3.1 Capaciteit van de terminal

De capaciteit van de terminal is maximaal 10 BCMA. LNG wordt aangevoerd via ongeveer 113 LNGC's per jaar. Uitgaande van een gemiddeld verlaadvolume van 155.000 m³ per verlading komt dit neer op 17,51 miljoen m³ LNG import per jaar. Op basis van een conversiefactor van 571 van m³ LNG naar (N)m³ aardgas komt dit neer op een import van (maximaal) 10 BCMA.

Het LNG wordt gasvormig gemaakt door de aanwezige hervergassingstreinen op beide FSRU's. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in drie verschillende operationele modi van de terminal: minimale send-out, nominale send-out en piek (maximale) send-out. Voor de QRA is conservatief geen rekening gehouden met minimale send-out. De send-out capaciteit voor beide FSRU's is weergegeven in Tabel 3-1. De QRA gaat uit van een totale send-out van 10 BCMA. In werkelijkheid kan de totale send-out lager uitvallen dan wat is aangenomen in de QRA. De QRA-uitgangspunten met betrekking tot import en export zijn in ieder geval voldoende conservatief om de aangevraagde capaciteit van 10 BCMA te realiseren.

Tabel 3-1: Send-out capaciteit

Parameter	Eenheid	EXMAR FSRU Barge	Golar Igloo FSRU
Nominale send-out (percentage in tijd)	%	85	85
Piek (maximale) send-out (percentage in tijd)	%	15	15
Aantal treinen in gebruik bij nominale send-out	-	2	2
Aantal treinen in gebruik bij piek send-out	-	3	3
Capaciteit per trein	MMSCFD	200	250
Nominale send-out debiet*	(N)m ³ /uur	471.948	589.935

Parameter	Eenheid	EXMAR FSRU Barge	Golar Igloo FSRU
Piek send-out debiet*	(N)m ³ /uur	707.922	884.902
Totaal send-out per jaar**	BCMA	4,44	5,55
		10	

*1 MMSCFD = 1179,87 (N)m³/uur

**Er is conservatief aangenomen dat er 100% van de tijd send-out plaatsvindt. In werkelijkheid is de beschikbaarheid voor send-out rond de 98%, afhankelijk van het send-out niveau. Daarnaast is conservatief geen rekening gehouden met send-out onder het nominale send-out niveau (bijv. minimale send-out).

3.2 LNGC verlading

LNGC verlading vindt plaats met een maximum debiet van 8.000 m³/uur door 4 LNG composietslangen van 10 inch. De operationele druk in de slangen is 4,5 bar(g). Er zijn ook 2x10 inch BOG composietslangen aangekoppeld. Het gemiddelde verladingsdebiet is 7.000 m³/uur en uitgaande van een gemiddelde verladingshoeveelheid van 155.000 m³ LNG per operatie komt dit neer op ongeveer 22,2 uur verladen. Er zijn totaal 113 scheepsverladings per jaar. Dit komt erop neer dat voor ongeveer 29% van de tijd (2502 uur per jaar) een LNGC aan het verladen is. De aanwezigheidsduur van een LNGC is niet van belang voor de QRA omdat er geen scenario's voor het falen van de ladingstanks (bijv. door aanvaring of intrinsiek falen) zijn meegenomen in de QRA (zie verder paragraaf 6.4 & 10.5.1).

3.3 EXMAR FSRU barge s188

Voor een beschrijving van de EXMAR FSRU barge s188 wordt verwezen naar de documentatie van EXMAR, het basic QRA rapport (Ref. /2/) en VR-ster.

3.4 Golar Igloo FSRU

Voor een beschrijving van de Golar Igloo FSRU wordt verwezen naar de documentatie van New Fortress Energy (NFE) en VR-ster.

3.5 LNG run-down

Er wordt een 12 inch LNG run-down leiding gerealiseerd op de kade tussen beide FSRU's om zorg te dragen dat de LNG ladingtanks van de EXMAR bijgevoerd kunnen worden vanaf de Golar Igloo. De verbinding tussen één FSRU en de leiding op de kade bestaat uit 2x8 inch composietslangen die aangesloten worden op het LNG manifold op de desbetreffende FSRU. De druk in de leiding is 6 bar(g). Het debiet door de LNG run-down leiding bedraagt 1500 m³/uur² voor ongeveer 59% van de tijd (5189 uur). Voor de overige 41% van de tijd is er sprake van een 'holding mode'. Er is geen sprake van recirculatie en de leiding wordt ook niet ingeblokt. Dit betekent dat de leiding vol gelaten wordt met LNG totdat er weer verpompt wordt.

3.6 BOG balancing

Vergelijkbaar met de LNG run-down leiding wordt naar verwachting een 8 inch BOG leiding gerealiseerd tussen beide FSRU's³. Het debiet door de leiding hangt voornamelijk af van het BOG debiet van de EXMAR FSRU barge en het send-out debiet van deze barge. De Golar Igloo zal het meeste BOG verwerken wanneer er verladen wordt met een LNGC. De verbinding tussen één FSRU en de BOG leiding op de kade bestaat uit een 8 inch composietslang. De druk in de leiding kan verschillen en is aangenomen op 300 mbar(g).

² Het debiet door één composietslang is 750 m³/uur.

³ Er is in de QRA nog uitgegaan van een 12 inch leiding op basis van eerdere gegevens. De BOG leiding heeft een verwaarloosbare bijdrage aan het totale risico.

3.7 NG HP send-out flexibele leidingen

Via flexibele leidingen wordt de verbinding gemaakt met de FSRU's en de hogedruk aardgasleiding op de kade. Een flexibele leiding is een leiding waarvan de wand is samengesteld uit een matrix van lagen van metaal en kunststof (composiet materialen) die de leiding de gewenste sterkte en flexibiliteit geeft. Het ontwerp, de productie, de installatie en het gebruik van de flexibele leiding vindt plaats volgens de specificaties van API 17J of API 17K of vergelijkbare normen. De verbinding tussen één FSRU en de leiding op de kade bestaat uit 3x12 inch flexibele leidingen met elk een lengte van 18 meter. De druk en de debieten in de leidingen is afhankelijk van of er sprake is van nominale send-out of piek send-out. Bij nominale send-out is de druk 72 bar(g) en bij piek send-out is de druk 79,9 bar(g). Voor de debieten bij de verschillende operationele modi wordt verwezen naar Tabel 3-1 in paragraaf 3.1.

3.8 NG HP send-out leidingen

Een bovengrondse 24 inch NG HP send-out leiding zal gerealiseerd worden op de kade die verbonden zal worden met de flexibele leidingen zoals beschreven in de vorige paragraaf. De leiding gaat ondergronds verder binnen de inrichting en het tracé gaat in de noordoostelijke hoek van de terreingrens verder buiten de inrichting. Voor de drukken en debieten wordt verwezen naar de vorige paragraaf.

4 SELECTIE VAN TE BESCHOUWEN ONDERDELEN

In deze QRA is geen subselectiemethodiek gehanteerd om insluitsystemen te identificeren die het meest relevant zijn voor de externe veiligheid. Alle aanwezige insluitsystemen en bijbehorende procesonderdelen & leidingen met NG en LNG zijn meegenomen in de QRA.

5 ALGEMENE GEVAARSEIGENSCHAPPEN VAN (L)NG

Dit hoofdstuk beschrijft wat er kan gebeuren als LNG vrijkomt in de atmosfeer en welke effecten er dan op kunnen treden. Als een kleine hoeveelheid LNG vrijkomt in de atmosfeer zal dit verdampen. Bij een zeer grote hoeveelheid LNG kan de lucht onvoldoende warmte overdragen waardoor een plas kan vormen, die vervolgens zal uitdampen. Afhankelijk van de grootte van de uitstroming en de lokale condities (bijv. wel of geen ontsteking) kunnen de volgende effecten optreden:

- Brand en explosie;
- Cryogene blootstelling;
- Verstikking;
- Broeikasgas effecten.

5.1 Brand en explosie

LNG is zelf niet ontvlambaar dan wel explosief. Wanneer LNG vrijkomt in de atmosfeer zal het opwarmen en overgaan in gas (aardgas). Omdat het verdampte gas nog koud is en zwaarder dan lucht zal het onder invloed van zwaartekracht verdrijven. Door vermenging van het gas met lucht wordt het ook ontvlambaar, wanneer de concentratie in lucht tussen ongeveer 5% (Lower Flammable Limit; LFL) en 15% (Upper Flammable Limit; UFL) bedraagt⁴. Bij minder lucht is er te weinig zuurstof om een vlam te laten bestaan, terwijl bij meer lucht het gas te verdund is om te ontsteken. Zelfontsteking van LNG (zonder ontstekingsbron) is onder normale omstandigheden niet mogelijk.

5.1.1 Wolkbrand

Een wolkbrand is een niet explosieve ontbranding van een brandbare gaswolk (m.a.w. concentratie in lucht is tussen 5-15%). Over het algemeen ontstaat een wolkbrand wanneer een gaswolk een ontstekingsbron tegenkomt (zoals een open vuur, verbrandingsmotor, vonken,...). Er is dus sprake van een verlate ontsteking. De gaswolk ontsteekt vaak aan de rand (waar de concentratie lager is) waarna de brand terugslaat naar alle brandbare massa en vervolgens op de UFL grens doorbrandt totdat alle massa op is. Er kunnen dus verschillende vlamfronten bestaan.

5.1.2 Fakkelfbrand

Een fakkelbrand ontstaat wanneer LNG ontsteekt op het moment dat het in een continue uitstroom vrijkomt (m.a.w. directe ontsteking, er vormt zich niet eerst een plas of gaswolk).

5.1.3 Plasbrand

Een plasbrand ontstaat wanneer een plas LNG (welke ontstaat bij grote vrijzettingen) ontsteekt dan wel wanneer de ontbrandbare gaswolk boven de plas ontsteekt. In het laatste geval zal de wolkbrand de plas doen ontsteken. Plasbranden veroorzaken een flinke warmtestraling welke afneemt naarmate de afstand tot de plas groter wordt.

5.1.4 BLEVE/vuurbal

Een vuurbal is een zeer snel verbrandingsproces, meestal geassocieerd met 'Boiling Liquid Expanding Vapor Explosions' (BLEVE) welke kan optreden bij onder druk staande vloeistoffen. Het normale mechanisme voor BLEVE is een drukvat dat vloeibare gassen onder druk bevat en die blootgesteld is aan externe brand waarbij de inhoud op een zeker moment instantaan vrijkomt (warme BLEVE).

⁴ In Safeti-NL 8.5 zijn de LFL en UFL grenzen ook 5% en 15% (in vorige versies van het rekenprogramma was dit respectievelijk 4.4% en 16.5%).

5.1.5 (semi-)besloten dampwolkexplosie

Een dampwolkexplosie kan ontstaan wanneer een grote hoeveelheid gas ontsteekt in een besloten dan wel semi-besloten ruimte.

5.1.6 Snelle Fase transitie

Dit is een zeer snelle fysieke fase transformatie als gevolg van temperatuurverschillen van vloeibare LNG naar methaandamp, voornamelijk als gevolg van onderdamping in water. Bij RPT vindt geen verbranding plaats. De drukgolf die ontstaat door kleine hoeveelheden LNG die instantaan verdampen wanneer oververhitting ontstaat door vermenging met water, zal zich met de snelheid van het geluid voortbewegen en vervallen zoals elke andere drukpuls. Er wordt doorgaans geen specifieke modelering uitgevoerd voor RPT, omdat het onwaarschijnlijk is dat de effecten van RPT significant bijdragen aan het totale gevaarbereik van een groot lek dat reeds heeft plaatsgevonden.

5.2 Cryogene blootstelling

Wanneer LNG onder atmosferische condities wordt opgeslagen bedraagt de temperatuur -162°C . Door de cryogene condities bestaat het gevaar van bevroeringsverschijnselen bij blootstelling van personen, constructiemateriaal (staal), onderdelen, instrumentatie en bekabeling aan de lage temperatuur. Blootstelling van personen aan cryogene temperaturen veroorzaakt brandwonden. Blootstelling van koolstofstaal veroorzaakt brosheid dat kan resulteren in structureel falen.

5.3 Verstikking

LNG is niet kankerverwekkend dan wel toxisch. LNG en de resulterende gaswolken werken wel verstikkend doordat lucht wordt verdund dan wel verdreven wat bij langdurige blootstelling kan leiden tot de verstikkingsdood. Aangezien het pure gas kleurloos en geurloos is dient hier voornamelijk in besloten ruimte rekening mee gehouden te worden. Bij grote uitstromingen kunnen personen in de directe omgeving last krijgen van lage zuurstofconcentraties (<6 vol%).

5.4 Broeikasgaseffecten

Onverbrand aardgas is een broeikasgas en als LNG vrijkomt draagt het bij aan de opwarming van de aarde en klimaatverandering.

6 GENERIEKE SCENARIO'S

De eerste stap van de QRA-modellering omvat het definiëren van de ongevalsscenario's. Onder een ongevalsscenario wordt in dit verband verstaan een uitstroming van een gevaarlijke stof uit een te beschouwen installatieonderdeel binnen een insluitsysteem. De generieke scenario's die relevant zijn voor deze QRA zijn overgenomen uit de Handleiding Risicoberekeningen, Module C, hoofdstuk 3 (Ref. /1/) en weergegeven (met bijbehorende initiële faalfrequentie) in onderstaande paragrafen.

6.1 Procesvaten

Tabel 6-1: Scenario's voor procesvaten

Scenario	Initiële faalfrequentie
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$5 \cdot 10^{-6}$ per jaar
Vrijkomen van de gehele inhoud binnen 10 min	$5 \cdot 10^{-6}$ per jaar
Lekkage (diameter 10 mm)	$1 \cdot 10^{-4}$ per jaar

6.2 Warmtewisselaars en condensors

De scenario's en faalfrequenties hangen af van het type warmtewisselaar. Condensors kunnen ondergebracht worden onder de warmtewisselaars daar ze dezelfde uitvoeringsvormen hebben en alleen verschillen in hun functie: in condensors treedt een faseverandering op van gas naar vloeistof.

Tabel 6-2: Scenario's voor pijpwarmtewisselaars waarbij de gevaarlijke stof zich buiten de pijpleidingen bevindt en voor plaatwarmtewisselaars

Scenario	Initiële faalfrequentie
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$5 \cdot 10^{-5}$ per jaar
Vrijkomen van de gehele inhoud binnen 10 min	$5 \cdot 10^{-5}$ per jaar
Lekkage (diameter 10 mm)	$1 \cdot 10^{-3}$ per jaar

Tabel 6-3: Scenario's voor pijpwarmtewisselaars waarbij de gevaarlijke stof zich binnen de pijpleidingen bevindt en waarbij de mantel een ontwerpdruk heeft die hoger is dan, of gelijk aan, de maximaal optredende druk van de gevaarlijke stof in de pijpleiding

Scenario	Initiële faalfrequentie
Breuk van 10 pijpen tegelijkertijd	$1 \cdot 10^{-6}$ per jaar

Tabel 6-4: Scenario's voor pijpwarmtewisselaars waarbij de gevaarlijke stof zich binnen de pijpleidingen bevindt en waarbij de mantel een ontwerpdruk heeft die lager is dan of gelijk aan de maximaal optredende druk van de gevaarlijke stof in de pijpleiding

Scenario	Initiële faalfrequentie
Breuk van 10 pijpen tegelijkertijd	$1 \cdot 10^{-5}$ per jaar
Breuk van 1 pijp	$1 \cdot 10^{-3}$ per jaar
Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter van één pijp, maximaal 50 mm	$1 \cdot 10^{-2}$ per jaar

6.3 Pompen en compressoren

Pompen kunnen globaal onderverdeeld worden in twee verschillende types, namelijk de zuigerpompen en de centrifugaalpompen. Deze laatste categorie kan verder onderverdeeld worden in 'canned pumps' oftewel 'sealles pumps' en de pompen met seals (pakking). Een canned pump kan gedefinieerd worden als een "ingekapselde" pomp waarbij de procesvloeistof zich bevindt in de ruimte rond de rotor ('impeller') en waarbij geen gebruik gemaakt wordt van pakkingen.

Compressoren kunnen globaal onderverdeeld worden in twee types, namelijk de zuiger compressoren en de centrifugale compressoren.

Tabel 6-5: Scenario's voor centrifugaalpomp en centrifugaal compressoren

Scenario	Canned (zonder pakking) Initiële faalfrequentie	Met pakking Initiële faalfrequentie
Catastrofaal falen	1*10 ⁻⁵ per jaar	1*10 ⁻⁴ per jaar
Lek (10% diameter)	5*10 ⁻⁵ per jaar	4,4*10 ⁻³ per jaar

* Catastrofaal falen van een pomp of compressor wordt gemodelleerd als de breuk van een aanvoerleiding

Tabel 6-6: Scenario's voor zuigerpompen en zuiger compressoren

Scenario	Initiële faalfrequentie
Catastrofaal falen	1*10 ⁻⁴ per jaar
Lek (10% diameter)	4,4*10 ⁻³ per jaar

* Catastrofaal falen van een pomp of compressor wordt gemodelleerd als de breuk van een aanvoerleiding

6.4 Ladingtanks

LNG ladingtanks zijn aanwezig in beide FRSU's en de LNGC. Er zijn geen scenario's voor aanvaring meegenomen (zie onderbouwing in paragraaf 10.5.1). Er zijn ook geen scenario's voor intrinsiek falen van de ladingtanks van de LNGC/FRSU's meegenomen in de QRA. De HRB neemt aan dat de verladingsscenario's dominant zijn voor het risico (zie module C, paragraaf 3.14.3.3) en daarom zijn er geen scenario's voor intrinsiek falen gedefinieerd. De exacte passage luidt:

“Voor schepen zijn er geen scenario's voor intrinsiek falen. Aangenomen wordt dat verlading plaatsvindt tijdens het grootste deel van de tijd dat een schip aanwezig is, en de verladingsscenario's dominant zijn ten opzichte van intrinsiek falen”

Het RIVM heeft hier echter kritische kanttekeningen bij gesteld (zie brief met kenmerk: 2022-0058/VLH/HdW, datum: 7 oktober 2022):

- De tekst in de HRB is opgesteld voordat het concept van aandachtsgebieden werd ontwikkeld.
- De tekst in de HRB maakt niet duidelijk wat met 'dominant' wordt bedoeld. Scenario's die bepalend zijn voor de omvang van de PR 10-6-contour, hoeven niet bepalend te zijn voor het groepsrisico of de omvang van aandachtsgebieden, en omgekeerd.
- Bij inrichtingen zijn normaal gesproken opslagtanks op land aanwezig. Voor die tanks worden uitstroomscenario's meegenomen. Bij de EET vindt alleen opslag op water plaats. De analogie met schepen heeft tot gevolg dat de QRA geen enkel scenario bevat voor het falen van opslag-/ladingtanks.

Aangezien de hoeveelheid LNG in de ladingtanks op de FRSU's (en LNGC) aanzienlijk is, is het belangrijk om te weten onder welke omstandigheden een (zeer) grote uitstroming van LNG uit de ladingtanks mogelijk is. Met deze informatie kan dan beoordeeld worden wat de waarschijnlijkheid is van het scenario en hoe relevant het is voor de verdere risicoafweging.

DNV heeft in het kader daarvan een literatuuronderzoek uitgevoerd naar incidentcasuïstiek voor het falen van LNG ladingtanks aan boord van LNG schepen. Het meest relevante en gedegen onderzoek is uitgevoerd door de Maritime Safety Committee (MSC) van de International Maritime Organisation (IMO) in 2007 (Ref. /3/). Dit onderzoek is uitgevoerd naar het falen van 'LNG cargo containment' systemen aan boord van LNG tankers/carriers die dus vergelijkbaar zijn met die aan boord van de FRSU's. Incidentendata is geanalyseerd van de periode 1964-2005. Er zijn totaal 182 incidenten beschouwd (waarvan 24 out of scope, zie paragraaf 3.1.2). De eerste belangrijke conclusie van het onderzoek is dat er nog geen dodelijk ongeval van bemanningsleden aan boord van een LNG tanker/LNGC opgetreden is ten gevolge van het falen van een LNG ladingtank. Een belangrijke verklaring hiervoor (zie paragraaf 5.1.7 van Ref. /3/) is dat een lekkage van LNG vanuit de ladingtank tijdig wordt opgemerkt en gerepareerd voordat dit kan leiden tot fatale incidenten. Daarom is de risicobijdrage van een lekkage uit de ladingtank verwaarloosbaar. Daarbij wordt benadrukt dat wanneer een lekkage van de ladingtank al niet eens leidt tot slachtoffers van bemanningsleden

aan boord (op basis van incidenten) dan is het al helemaal onwaarschijnlijk dat er (3rd party) slachtoffers zullen optreden buiten de terreingrens van EET die op veel grotere afstand aanwezig zijn. De risico's voor de externe veiligheid zijn dan helemaal verwaarloosbaar. In het onderzoek zijn verder ook geen gebeurtenissenbomen ontwikkeld voor dit scenario omdat het risico verwaarloosbaar is.

Verder staat beschreven onder welke omstandigheden een (kleine) uitstroming van LNG uit de ladingtanks mogelijk is. Veel van de beschreven incidenten hebben ook te maken met 'sloshing' (zie bijlage A, Ref. /3/), een faaloorzaak dat voor de FSRU's/LNGC niet relevant is wanneer ze liggen aangemeerd. Verder zijn scheurtjes door vermoeuing ('fatigue cracks') in de binnentank mogelijk maar die worden tijdig opgemerkt en gerepareerd. Daarnaast leidt een crack ook niet tot uitstroming van LNG naar atmosfeer, maar naar de tussenruimte (de LNGC en FSRU's zijn dubbelwandig) en/of (direct naar) de ballast tanks.

Er zijn geen incidenten waarbij een zeer grote uitstroming van LNG vanuit de ladingtanks heeft opgetreden. Het aantonen onder welke omstandigheden die wel zou kunnen gebeuren is dan ook zeer lastig zo niet onmogelijk om uit te voeren. Afgezien van de zeer onwaarschijnlijke oorzaken zoals een terroristische aanslag, neerstortend vliegtuig of intern domino-effect zijn geen faalorzaken te bedenken die kunnen leiden tot een zeer grote uitstroming uit de ladingtanks:

- Het risico van een terroristische aanslag wordt nooit in een QRA meegenomen omdat er ook niet veel over te zeggen/kwantificeren is. Dit is dan verder ook niet relevant om te beoordelen;
- Het risico van neerstortende vliegtuigen is beoordeeld in het kader van externe domino-effecten (zie paragraaf 10.5.1) en is verder niet relevant;
- Escalatie van een incident naar het falen van de ladingtank (intern domino-effect) is zeer onwaarschijnlijk door de veiligheidsmaatregelen die aanwezig zijn aan boord. Interne domino-effecten zijn verder ook niet meegenomen in de QRA. Voor een toelichting wordt verwezen naar paragraaf 10.5.2.

Omdat er zoals eerder gezegd ook geen gebeurtenissenbomen ontwikkeld/beschikbaar zijn voor het intrinsiek falen van ladingtanks, is de kwantificatie van de kans van optreden van de faalorzaken die kunnen leiden tot een uitstroming uit een ladingtank niet mogelijk. Er valt daarom ook niks te zeggen over de waarschijnlijkheid van dergelijke scenario's behalve dan dat deze naar verwachting verwaarloosbaar klein is. Kleine lekkages uit de ladingtank zullen daarnaast ook niet snel escaleren naar een grote lekkage omdat deze tijdig opgemerkt en gerepareerd worden.

Samenvattend, het onderzoek van MSC/IMO concludeert dat het risico van het intrinsiek falen van de LNG ladingtank voor bemanningsleden verwaarloosbaar is. Het risico voor externe veiligheid is daarom helemaal verwaarloosbaar omdat de (beperkt) kwetsbare objecten op veel grotere afstand aanwezig zijn. Het onderzoek beschrijft wel onder welke omstandigheden een kleine lekkage mogelijk is, maar die resulteren vervolgens in een verwaarloosbaar risico o.a. omdat deze tijdig worden opgemerkt en gerepareerd. Daarnaast zal een mogelijke lekkage vanuit de ladingtank niet direct leiden tot een uitstroming naar atmosfeer omdat het LNG eerst in de tussenruimte en/of ballast tanks terecht komt. Deze kleine lekkages hebben geen impact op de grote van de aandachtsgebieden omdat deze kleine lekkages niet leiden tot maatgevende effecten t.o.v. andere scenario's. Een zeer grote uitstroming van LNG vanuit de ladingtank naar de atmosfeer heeft nog nooit plaatsgevonden en is ook moeilijk denkbaar. De aanname in de HRB dat de risico's van de verlading⁵ dominant zijn t.o.v. het falen van de ladingtanks is vanwege bovenstaande redenen terecht bevonden. Er zijn daarom geen scenario's voor het intrinsiek falen van de LNG ladingtanks in de FRSU's of LNGC opgenomen in de QRA. Dit staat los van het feit dat deze ook niet in de HRB gedefinieerd zijn.

⁵ Met verlading wordt bedoeld de verlading vanuit LNGC naar de Golar Igloo en de LNG run-down verbinding kan tevens worden als verlading van de Golar Igloo naar de Exmar barge FSRU. In beide gevallen wordt er gebruik gemaakt van slangen en dit resulteert voor zowel de LNGC verlading als de LNG run-down in relatief hoge risico's.

6.5 Slangen

De scenario's voor het falen van composietslangen zijn opgenomen in onderstaande tabel en zijn overgenomen uit de interim rekenmethode LNG-bunkerstations (Ref. /4/). Deze scenario's zijn gebruikt voor de LNGC verlading en de verbindingen (met composietslangen) tussen de FSRU's met de LNG run-down en BOG balancing leidingen op de kade.

Tabel 6-7: Scenario's voor slangen

Scenario	Initiële faalfrequentie
Verladingsscenario's	
Breuk van de composietslang	$4 \cdot 10^{-7}$ per uur
Lek van de composietslang met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm.	$4 \cdot 10^{-5}$ per uur

6.6 Leidingen

De scenario's voor bovengrondse (proces)leidingen zoals bijvoorbeeld op de FSRU's zijn opgenomen in Tabel 6-8. De scenario's voor hogedruk gastransportleidingen zijn gegeven in Tabel 6-9. Er wordt met betrekking tot de uitstroomb frequenties voor hogedruk gastransportleidingen geen onderscheid gemaakt naar bovengrondse- en ondergrondse leidingen. Voor flexibele leidingen gelden de scenario's en frequenties van Tabel 6-10.

Tabel 6-8: Scenario's voor bovengrondse leidingen

Scenario	Initiële faalfrequentie
Breuk van een leiding Diameter < 75 mm	$1 \cdot 10^{-6}$ per meter per jaar
Breuk van een leiding $75 \text{ mm} \leq \text{diameter} \leq 150 \text{ mm}$	$3 \cdot 10^{-7}$ per meter per jaar
Breuk van een leiding Diameter > 150 mm	$1 \cdot 10^{-7}$ per meter per jaar
Lekkage van een leiding (10% van diameter) Diameter < 75 mm	$5 \cdot 10^{-6}$ per meter per jaar
Lekkage van een leiding (10% van diameter) $75 \text{ mm} \leq \text{diameter} \leq 150 \text{ mm}$	$2 \cdot 10^{-6}$ per meter per jaar
Lekkage van een leiding (10% van diameter) Diameter > 150 mm	$5 \cdot 10^{-7}$ per meter per jaar

Tabel 6-9: Scenario's voor hogedruk gastransportleidingen

Scenario	Initiële faalfrequentie
Breuk van de leiding	$5,6 \cdot 10^{-9}$ per meter per jaar
Lek in de leiding (10% van de leidingdiameter, max. 50 mm)	$2,0 \cdot 10^{-8}$ per meter per jaar
Flenslek (10% van de leidingdiameter, maximaal 50 mm)*	$9,3 \cdot 10^{-7}$ per flens per jaar

*Het flenslek scenario is verwaarloosd omdat de hogedruk aardgasleidingen worden uitgevoerd met een minimum aan flenzen. Dit scenario draagt ook niet bij aan het risico. Het exact aantal flenzen is nog onbekend.

Tabel 6-10: Scenario's voor flexibele leidingen

Scenario	Initiële faalfrequentie
Breuk van een leiding Diameter < 75 mm	$5 \cdot 10^{-6}$ per meter per jaar
Breuk van een leiding $75 \text{ mm} \leq \text{diameter} \leq 150 \text{ mm}$	$1,5 \cdot 10^{-6}$ per meter per jaar
Breuk van een leiding Diameter > 150 mm	$5 \cdot 10^{-7}$ per meter per jaar
Lekkage van een leiding (10% van diameter) Diameter < 75 mm	$2,5 \cdot 10^{-5}$ per meter per jaar
Lekkage van een leiding (10% van diameter) $75 \text{ mm} \leq \text{diameter} \leq 150 \text{ mm}$	$1 \cdot 10^{-5}$ per meter per jaar
Lekkage van een leiding (10% van diameter) Diameter > 150 mm	$2,5 \cdot 10^{-6}$ per meter per jaar

7 REPRESSIEVE SYSTEMEN

Repressieve systemen zijn gericht op het verminderen van de effecten van een Loss of Containment. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de beschouwde repressieve systemen.

7.1 Vloeistofinkuiping

Vloeistofinkuiping heeft als doel de verspreiding van een vloeistofplas te beperken. In geval van een LNG spill is het in sommige gevallen mogelijk om (een deel van) de vloeistof op te vangen. Op de FSRU's zijn dergelijke voorzieningen aanwezig. Voor de EXMAR FSRU barge is voor sommige scenario's rekening gehouden dat de plas beperkt blijft tot 130 m² in lijn met de aannames in de basic QRA (Ref. /2/). Voor de Golar FSRU en overige LNG onderdelen is conservatief geen rekening gehouden met inkuiping omdat detailgegevens nog niet beschikbaar zijn. Hier is uitgegaan van vrije plassenverspreiding.

7.2 Inbloksystemen (ESD)

Een inbloksysteem kan de duur van de uitstroming beperken door het sluiten van Emergency Shutdown (ESD) kleppen. Op basis van ontvangen informatie van EXMAR en NFE is rekening gehouden met de werking van een ESD-systeem met een reactietijd van 120 s. Daarnaast zijn ook scenario's gemodelleerd voor als het ESD-systeem faalt.

Voor het falen van de LNG run-down leiding en de composiet slangen die de leiding verbinden met de FSRU's is ook rekening gehouden met ESD ingrijpen.

Bij de LNGC verlading is een operator ter plaatse die toezicht houdt op de verlading en met behulp van een noodstopvoorziening handmatig een ESD-1 signaal kan activeren. Daarnaast kan er ook automatisch ingegrepen worden door de aanwezigheid van gasdetectie bij het LNG transfer manifold op de Golar Igloo. Detectie van gas zal resulteren in een ESD-1 waardoor de inblokkleppen gesloten worden. Door de aanwezigheid van een ESD-link met de LNGC kunnen de pompen op de LNGC gestopt worden. Er is voor de eenvoud alleen rekening gehouden met het automatische ESD-systeem in de QRA en niet in combinatie met operator ingrijpen omdat er sprake kan zijn van 'common mode failures'⁷.

Voor de NG HP send-out leiding en NG HP flexibele leidingen die de send-out leiding verbinden met de FSRU's en de BOG balancing leiding & composiet slangen is conservatief geen rekening gehouden met ESD ingrijpen.

Er is alleen rekening gehouden met ESD ingrijpen bij breukscenario's. In geval van een kleine lekkage is er geen ingrijpen gemodelleerd vanwege de volgende redenen:

- Het is moeilijk aan te tonen dat lekkages snel gedetecteerd zullen worden;
- Ook bij het isoleren van het lekkende onderdeel kan het hierin aanwezige LNG nog gedurende langere tijd blijven uitstromen;
- De effectafstanden van lekkages zijn vaak minder relevant voor het externe risico.

ESD ingrijpen is meegenomen in de QRA door rekening te houden met een reactietijd (detectie + sluittijd) van 120 seconden waarna de uitstroming stopt en een kans op falen per aanspraak van 0.01. Alleen bij een breuk van een slang tijdens LNGC verlading is uitgegaan van een snellere reactietijd van 60 seconden door de aanwezigheid van gasdetectie bij het LNG transfer manifold op de Golar Igloo en de ESD-link met de LNGC.

Wanneer er geen rekening is gehouden met ingrijpen of wanneer ingrijpen door het ESD-systeem faalt, is de maximale uitstroomduur van 30 minuten gehanteerd conform de Handleiding Risicoberekeningen (Ref. /1/). Voor meer details over de uitstroomduur wordt verwezen naar paragraaf 8.4.

⁷ Zie ook de Handleiding Risicoberekeningen (Ref. /1/), module C, paragraaf 4.2.2.2

7.3 Terugslagklep

Een terugslagklep is een klep die sluit wanneer de richting van het debiet tegengesteld is aan de ingestelde richting. Het betreft een passief systeem, dat wil zeggen dat de klep automatisch dichtgaat wanneer terugstroming optreedt. Een terugslagklep is in het algemeen weinig betrouwbaar. Indien deze niet regelmatig getest wordt, wordt de terugslagklep niet meegenomen in een QRA. In de voorliggende QRA is geen rekening gehouden met de eventuele aanwezigheid van terugslagkleppen.

7.4 Breekkoppeling

Breekkoppelingen die aanwezig kunnen zijn op de LNGC losslangen zijn standaardvoorzieningen. Er wordt aangenomen dat de aanwezigheid en de goede werking van deze voorziening opgenomen is in de faalfrequenties. Daarom worden breekkoppelingen niet meegenomen in de QRA als repressieve maatregel.

8 MODELLERING

In dit hoofdstuk zijn op hoofdlijnen enkele aandachtspunten beschreven voor de modellering.

8.1 Gebruik van bestaande QRA's

Voor de modellering van de onderdelen op de EXMAR FSRU barge s188 is gebruik gemaakt van de basic QRA die ontwikkeld is door Tecnicas (Ref. /2/). De faalscenario's die in dat QRA rapport zijn opgenomen zijn overgenomen en aangepast op basis van de standaard faalscenario's en faalfrequenties in de Bevi methodiek (Ref. /1/). De modellering van de HP send-out pompen is verfijnd op basis van specifieke informatie ontvangen van EXMAR.

De modellering van de Golar Igloo is gebaseerd op een confidentiële internationale QRA die DNV in het verleden heeft opgesteld voor een vergelijkbare FSRU van Golar. Ook deze QRA is omgezet naar de Bevi methodiek. De FSRU's hebben hetzelfde aantal hervergassingstreinen en send-out capaciteit (4x250 MMSCFD). De exacte FSRU maakt ook niet veel uit voor het risico omdat deze vergelijkbaar zijn. Daarnaast is de modellering van risicobepalende scenario's (booster pompen) verfijnd op basis van specifieke input van NFE. Verder is bij de uitstroombmodellering rekening gehouden met het maximale debiet door de leiding (dat wat de pompen kunnen leveren) rekening houdend met een systeemreactie van de pomp.

Alle overige onderdelen zijn gemodelleerd op basis van specifieke informatie ontvangen van EET en adviseurs.

8.2 Systeemreacties

Bij een breuk stroomafwaarts van een pomp is beoordeeld of er een systeemreactie kan plaatsvinden. Omdat bij een breuk het pompdebiet bepalend kan zijn voor het uitstroomdebiet moet worden beoordeeld of het debiet toeneemt als gevolg van het wegvallen van de tegendruk in het leidingwerk stroomafwaarts van de pomp. Bij kleine lekkages zal de tegendruk minder snel wegvallen en wordt geen systeemreactie verwacht.

Standaard is uitgegaan van 1,5 maal het nominale pompdebiet (50% toename door verlies van tegendruk) conform de HRB module C paragraaf 4.3.1. Alleen voor de LNGC verlading is hiervan afgeweken.

Bij een breuk van de slang tijdens LNGC verlading hangt de werkelijke toename van het uitstroomdebiet t.o.v. het nominale pompdebiet af van het aantal slangen dat gebruikt wordt, de hoogteverschillen in het leidingwerk en t.o.v. de slangen (evt. hydrostatische druk die overkomen moeten worden), de lengte van de leidingen/slangen vanaf de pomp tot het LNG manifold en de tegendruk die al aanwezig is in de ladingtank tijdens het verladen. Normaal gezien zou op basis van de pompkarakteristiek bepaald kunnen worden wat het uitstroomdebiet is. Deze is echter niet beschikbaar en kan ook verschillen afhankelijk van welke LNGC het LNG komt leveren.

Echter, voor dergelijke verladingsoperaties wordt een toename van typisch 1,2 – 1,3x het pompdebiet als realistisch geacht (op basis van een interne LNG QRA richtlijn van DNV – G16). De redenen hiervoor zijn:

- Er wordt gebruik gemaakt van meerdere slangen (4). Er wordt uitgegaan dat maximaal één slang zal falen, niet meerdere of alle vier tegelijk. Bij het falen van één slang zal het verlies van tegendruk in het totale systeem stroomafwaarts van de pomp beperkt zijn omdat de andere drie slangen nog aangekoppeld zijn;
- De slangen zijn een stuk hoger gelegen dan de ondergedompelde pompen in de ladingtank van de LNGC. De meeste tegendruk wordt veroorzaakt door hydrostatische druk van het LNG dat nog vóór de breuklocatie (slang) aanwezig is in het leidingsysteem en niet verder stroomafwaarts achter de breuklocatie;
- De druk in de ontvangende ladingtank op de Golar Igloo is al vrijwel atmosferisch. Dit betekent dat (vooral als er via de bovenleiding van de ladingtank gevuld wordt) er al niet veel tegendruk is tijdens de verlading en dus ook niet kan wegvallen in geval van een breuk van de slang. Wordt er verladen via de bodemleiding zal er alleen beperkte hydrostatische tegendruk zijn afhankelijk van het vloeistofniveau in de tank (elke 10 m vloeistofkolom is ongeveer een halve bar tegendruk gezien de dichtheid van LNG).

Bij een breuk van één van de slangen zal dus naar verwachting vanwege bovenstaande reden de toename beperkt zijn. Er is uitgegaan dat het uitstroomdebiet gelijk is aan maximaal 1,3x het nominaal pompdebiet in geval van een breuk van de LNG slang tijdens LNGC verlading.

8.3 Ondergrond

De keuze van de ondergrond waarop een uitstroming van LNG kan uitregenen heeft invloed op de berekende (plas)verdamping. In Safeti-NL zijn slechts een beperkt aantal ondergronden beschikbaar waaruit gekozen kan worden. In Tabel 8-1 wordt aangegeven op welke ondergrond LNG terecht komt voor de beschouwde LNG installatieonderdelen (en bijbehorende scenario's) en welke representatieve ondergrond ingevoerd is in Safeti-NL. Er is onderaan een toelichting gegeven op de gemaakte keuzes.

Tabel 8-1: Keuze van de ondergrond

Nr.	LNG installatieonderdeel	Daadwerkelijke ondergrond	Ondergrond Safeti-NL
1	LNG run-down leiding	Groot deel zal terecht op de kade (van beton), eventuele lekkages bij de slangen worden opgevangen en geleid naar een opvangbak ('impoundment basin') die ook van beton is. Bij een grote lekkage van de run-down leiding (bijv. breuk) zou mogelijk ook een deel van het LNG naar het water kunnen afstromen.	Beton
2	LNG leidingen en equipment op de FSRU's	Op het dek van de FSRU's (staal), mogelijk deel in het water bij ongeblokkeerde (horizontale) uitstromingen met hoge impuls.	User-defined
3	LNGC verlading naar Golar Igloo (LNG slang manifold)	Een deel kan terecht komen op het dek van de LNGC / Golar Igloo (staal), afhankelijk van de uitstroomrichting en een groot deel op het water tussen beide schepen	Water ('Shallow river or channel')
4	LNG run-down slangen	De LNG run-down slangen hangen in een U-vorm grotendeels boven het water tussen de FSRU's en de kade en daarnaast ook deels boven de kade met bij de torens een opvangmogelijkheid naar een 'impoundment basin'.	Water ('Shallow river or channel')

Toelichting:

1. LNG run-down leiding

De LNG run-down leiding ligt op de kade die van beton is. Safeti-NL berekent voor het breukscenario een afstand van ongeveer 3 tot maximaal 5 meter (afhankelijk van verlading of holding mode) vanaf de leiding waar de druppels uitregenen in een plas (het lekscenario regent niet uit). Primair zal het LNG dus terecht komen op de kade. Bij een grote uitstroming (bijv. in geval van een breuk van de leiding) is het wel mogelijk dat de plas zo groot wordt dat een deel van het LNG terecht komt in het water. In Safeti-NL kan in een scenario geen rekening gehouden met twee verschillende ondergronden. Er is gekozen voor beton omdat verwacht wordt dat het grootste deel van de uitstroming uitregent op beton (en ook als eerste daarop terecht komt) gezien de berekende afstand waarop de druppels uitregenen. Dit wordt als voldoende representatief beschouwd. Daarnaast zal het deel dat mogelijk in het water terecht kan komen pas na verloop van tijd zich voordoen. Bij de berekening van de plasverdamping is het juist van belang om de effecten die kunnen optreden in het begin zo nauwkeurig mogelijk te modelleren (en dan komt LNG vrij op beton) aangezien vaak de omvang van de initiële brandbare wolk bepalend is voor de effectafstanden van de wolkbrand/explosie. De bijdrage van

de (langdurige) plasverdamping (aan de brandbare wolk) na enige tijd vanaf het ontstaan van het scenario draagt niet of in mindere mate bij en is dus minder relevant.

2. Leidingen en equipment op de FSRU's

Gezien het aantal scenario's voor de installatieonderdelen op beide FSRU's is het ondoenlijk om de uitregenafstanden per scenario te controleren en vervolgens te bepalen op basis van de locatie van het installatieonderdeel t.o.v. de scheepsrand/huid of de druppels uitregenen op het dek of juist op het water. Er is dus een vereenvoudigde aanname gemaakt door uit te gaan dat LNG primair uitregent op het dek op basis van de volgende argumenten:

- Veel van de scenario's zitten in de hervergassingstreinen. In werkelijkheid zal er bij een lekkage vaak sprake zijn van een geblokkeerde uitstroming⁸ door bijv. objecten (zoals ander equipment en leidingwerk) in de unit. Dit resulteert in een reductie van de impuls (en uitstroomsnelheid) waardoor de druppels eerder zullen uitregenen en dus minder ver zullen komen. Daarom is het redelijk om aan te nemen dat het grootste deel van de scenario's zullen uitregenen op het dek;
- Er is op het dek een opstaande rand aanwezig (bij de scheepshuid) die voorkomt dat LNG in het water stroomt;
- In de QRA is gerekend voor alle scenario's met de standaard uitstroomrichting horizontaal. Dit betekent niet dat in werkelijkheid alle uitstromingen horizontaal zijn. Gezien de routing van leidingwerk in de hervergassingstreinen (leiding kunnen zowel horizontaal als verticaal lopen), kan de daadwerkelijke uitstroomrichting zowel horizontaal als verticaal zijn. In geval van verticale uitstroming naar beneden (en waarschijnlijk ook omhoog) zullen de druppels eerder uitregenen op het dek omdat de jet het water niet zal bereiken.

Het dek is gemaakt van staal. Staal is niet een ondergrond die is opgenomen in Safeti-NL. De ondergronden (op 'land') met relevante parameters waaruit gekozen kan worden zijn weergegeven in Tabel 8-2.

Tabel 8-2: Type ondergronden in Safeti-NL met parameters (Bron: Technische documentatie Safeti-NL, PVAP Model Theory)

Table 3. Vaporisation data for surface types^{xii}

	Surface	Roughness factor χ_s	Thermal conductivity k_s ($W m^{-1} K^{-1}$)	Thermal diffusivity α_s ($m^2 s^{-1}$)
1	Wet soil	2.63	2.21	9.48×10^{-7}
2	Dry soil	2.63	0.32	2.44×10^{-7}
3	Concrete	1.00	1.21	5.72×10^{-7}
4	Insulating concrete	1.00	0.22	8.27×10^{-7}

De parameters die een ondergrond (op land) karakteriseren zijn de ruwheidsfactor ('roughness factor'), de thermische geleidbaarheid ('thermal conductivity'), de warmtediffusiviteit ('thermal diffusivity') en de minimum plashoogte/dikte ('pool minimum thickness'). De minimum plashoogte is niet genoemd in Tabel 8-2 maar is 5 mm voor beton en geïsoleerd beton en 10 mm en 20 mm voor respectievelijk natte grond en droge grond. Wanneer LNG uitstroomt op staal zal de plashoogte (gezien de oppervlaktespanning/gladheid van de ondergrond) eerder vergelijkbaar zijn met beton dan met grond, dus grond is sowieso geen representatieve keuze voor de ondergrond (dit zou tevens mogelijk de grootte van de plas onderschatten).

De overige ondergronden zijn verschillende typen wateroppervlakken met een minimum plashoogte van 1 mm die niet representatief zijn voor een uitstroming op het dek. Dit zou ook te conservatief zijn i.v.m. de berekende verdamping en

⁸ Noot: standaard wordt hier geen rekening mee gehouden in de QRA en dient er conform de HRB paragraaf 3.4.3 gerekend te worden met een ongehinderde uitstroming.

plasbrandsnelheid die 2.5 keer zo hoog is op water dan op land⁹. Daarnaast wordt ook nog rekening gehouden met de vorming van ijs dat niet van toepassing is op het dek. Er is daarom gekozen om één van de beschikbare landoppervlakken te kiezen.

Safeti-NL heeft ook nog user-defined (land) ondergrond, maar die parameters kunnen niet worden aangepast en staan dus vast. Deze zijn:

- Ruwheidsfactor: 1
- Thermische geleidbaarheid: $1.3 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- Warmtediffusiviteit: $5.9 \times 10^{-7} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$
- Minimum plashoogte/dikte: 5 mm

Het dek van het schip is gemaakt van koolstofstaal en wellicht sommige delen van roestvrij staal. Voor beide is aangenomen dat de ruwheidsfactor gelijk aan 1 en de minimum plashoogte/dikte 5 mm (gelijk aan beton). De overige parameters van koolstofstaal zijn (Bron: TNO Gele boek p. 3.76 & Safeti-NL PVAP Model Theory):

- Thermische geleidbaarheid (gemiddeld): $46 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Dit is afhankelijk van het percentage koolstof in staal, 0.5% C = $54 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$, 1% C = $43 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$, 1.5% C = $36 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ (Bron: zie voetnoot¹⁰).
- Warmtediffusiviteit: $1.28 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$

De parameters van roestvrijstaal zijn:

- Thermische geleidbaarheid: afhankelijk van type staal. Bijv. type 304: $14.4 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ (Bron: zie voetnoot¹⁰)
- Warmtediffusiviteit: afhankelijk van het type staal en de temperatuur van het staal:
 - 304A bij 27 °C: $4.2 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ (Bron: zie voetnoot¹¹)
 - 310 bij 25 °C: $3.352 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ (Bron: zie voetnoot¹²)

Op basis van deze parameters kan de representatieve ondergrond gekozen worden. Aangezien de warmtediffusiviteit van staal veel hoger is dan van de user-defined ondergrond of beton, zou in eerste instantie de ondergrond gekozen kunnen worden met de hoogste warmtediffusiviteit en dat is geïsoleerd beton. Echter, de thermische geleidbaarheid van staal is juist weer veel groter dan voor beton en de user-defined ondergrond. Op basis van deze parameter zou juist de user-defined ondergrond gekozen moeten worden (scheelt echter niet veel met beton). De user-defined ondergrond heeft ook de hoogste warmtediffusiviteit, ook al scheelt dit niet veel met beton.

Aangezien de thermische geleidbaarheid de meest belangrijke parameter is in het bepalen van de verdamping, is gekozen voor de user-defined ondergrond ondanks het feit dat de relevante parameter nog steeds met minimaal een factor 11 onderschat wordt in vergelijking met die voor staal. Dit is dan de beperking van Safeti-NL en daar valt ook niks aan te veranderen zolang de user-defined parameters niet aangepast kunnen worden. Mogelijk resulteert dit in een onderschatting van de berekende verdamping. Echter, rekenen met water als ondergrond is niet representatief en tevens te conservatief (door o.a. ijsvorming en de 2.5x zo hoge brandsnelheden zoals eerder genoemd), daarom is de user-defined ondergrond nog de minst slechte keuze. Er dient opgemerkt te worden dat de user-defined ondergrond parameters vrijwel gelijk zijn aan die van beton en dat de impact van deze keuze tussen user-defined of beton op de verdamping naar verwachting beperkt zal zijn.

⁹ De brandsnelheid van LNG op water is 2.5 keer zo hoog als op land (Ref. /7/,/8/,/9/), dit heeft invloed op het gemiddelde/maximale plasoppervlak wat kan ontstaan en de effectafstanden. De factor 2.5 is bepaald op basis van een studie van Cook et al. (1990) (Ref. /8/) en tevens geïmplementeerd in het plasbrandmodel van Safeti-NL (Ref. /9/)

¹⁰ https://www.engineeringtoolbox.com/thermal-conductivity-metals-d_858.html, bezocht op 20 september 2022

¹¹ <https://www.bnl.gov/magnets/staff/gupta/cryogenic-data-handbook/Section15.pdf>

¹² https://en.wikipedia.org/wiki/Thermal_diffusivity, bezocht op 20 september 2022

3. LNGC verlading naar Golar Igloo (LNG slang manifold)

De locatie van het LNG manifold op de Golar Igloo en de LNGC (daar waar de slangen gekoppeld worden) is aan de zijkant van de schepen. De slangen hangen over het water tussen beide schepen in. Er is een lekbak ('drip tray') aanwezig onder de aansluitingen. In geval van een (kleine) lekkage (bijv. bij de koppeling) zal het LNG eerst terecht komen in deze lekbak. De lekbak heeft een open verbinding via een pijp naar de zijkant van het schip om het LNG af te voeren naar het water. Bij een breuk van de slang (of losschieten van de koppeling) kan de slang boven het water hangen waardoor het LNG direct in het water terecht komt. Vanwege deze redenen is gekozen om voor de LNGC verladingsscenario's aan te nemen dat het LNG direct op het water terecht komt. De gekozen ondergrond in Safeti-NL is 'Shallow river or channel' omdat de FRSU's in een insteekhaven gelegen zijn en het stuk water tussen beide schepen smal is. Het totale volume aan water dat warmte kan overdragen naar de LNG plas is dus beperkt. De andere opties waaruit gekozen kan worden (open water of diepe rivier of kanaal) zijn niet representatief omdat deze uitgaan van een grotere warmtebron (i.v.m. grote van wateroppervlak en de diepte). Daarbij dient wel opgemerkt te worden dat er bij de formatie van ijs (dat zal ontstaan wanneer LNG uitregent op het water) het water niet beschouwd wordt als een oneindige warmtebron.

4. LNG run-down slangen

Aangezien de slangen (inclusief verbindingen) grotendeels boven het water hangen is conservatief uitgegaan dat het LNG terecht komt in het water. De slangenverbindingen op de kade zitten in torens waaronder een vloeistofcollectiesysteem wordt gerealiseerd met afloop naar een opvangbak ('impoundment basin'). Er is in de QRA geen rekening gehouden met deze opvangmogelijkheid. Dit is een conservatieve benadering aangezien de mate van verdamping wanneer er gerekend zou worden met geïsoleerd beton ('insulated concrete') een stuk lager zal zijn dan voor water als ondergrond.

8.4 Uitstroombuur

De maximale uitstroombuur is conform de HRB module B, paragraaf 3.4.2 gelijk aan 1800 s. Aangenomen wordt dat na 1800 s ingrijpen succesvol is. Bij de aanwezigheid van een ESD-systeem mag een kortere uitstroombuur worden meegenomen voor de situatie dat het ESD-systeem goed functioneert. In de QRA is het werken van het ESD-systeem voor meerdere installatieonderdelen meegenomen met een reactietijd van 120 s of 60 s. Dit is verder toegelicht in paragraaf 7.2. Bij het falen van het ESD-systeem moet worden uitgegaan van 1800 s uitstroombuur.

Met betrekking tot modellering van de scenario's in het rekenbestand wordt het volgende opgemerkt:

- Bij de scenario's voor de EXMAR FSRU barge waarbij ESD ingrijpen succesvol is, is de uitstroombuur vaak (veel) langer dan 120 seconden. Dit komt omdat er wordt uitgegaan dat na het sluiten van de ESD kleppen de inhoud van het insluitsysteem ook nog vrijkomt. De reactietijd voor het sluiten van de kleppen is aangenomen op 120 s. Strikt genomen mag conform de HRB module B, paragraaf 3.2, opmerking 4, het sluiten van een klep na 120 s meegenomen worden in een scenario door de inhoud van het vat te verlagen zodat de uitstroming na 120 s stopt. Het is dus een conservatieve aanpak om ook nog rekening te houden dat de inhoud van het insluitsysteem nog vrijkomt na het sluiten van de kleppen.

Het uitstroombuurdebiet is bepaald door het debiet door de leidingen te vermenigvuldigen met 1,5 (i.v.m. een systeemreactie, zie paragraaf 8.2). De totale uitstroombuurhoeveelheid is dan "debiet_in_leiding [kg/s] x 1,5 [-] x 120 [s] + volume_insluitsysteem [kg]. De uitstroombuur wordt berekend op basis van het uitstroombuurdebiet (vaak debiet in leiding x 1,5) en de totale uitstroombuurhoeveelheid. Dit resulteert dus vaak in een uitstroombuur langer dan 120 s. In sommige gevallen zelfs veel langer afhankelijk van het debiet door de leiding en het volume van het insluitsysteem.

- De scenario's van de Golar Igloo FSRU zijn gebaseerd op een confidentiële internationale QRA die DNV in het verleden heeft opgesteld (zie paragraaf 8.1). In die QRA zijn de uitstroombuurhoeveelheden per scenario bepaald

op basis van ingrijpen van een ESD-systeem, afblaasmogelijkheden (blow-down) en de inhoud van het insluitsysteem. Hierbij is het niet heel duidelijk of voldoende rekening is gehouden met nalevering. Bij enkele van deze scenario's wordt het uitstroomdebiet berekend door Safeti-NL op basis initiële druk in de leiding en gatgrootte. Dit kan resulteren in hoge uitstroomdebieten (hoger dan het maximale debiet in de leiding) waardoor de uitstroming kort van duur is. In andere gevallen wordt het maximale uitstroomdebiet bepaald door het debiet in de leiding x 1,5 voor de systeemreactie. Dit kan ook leiden tot een kortere uitstroomduur dan 120 s omdat wellicht niet voldoende is rekening gehouden met nalevering en een systeemreactie bij de bepaling van de uitstroomhoeveelheid. Vanwege deze redenen is de modellering op de volgende vereenvoudigde wijze doorgevoerd/aangepast voor de Golar Igloo scenario's:

- Voor de scenario's waarbij ESD succesvol ingrijpt is de hoeveelheid in het vat aangepast zodat de uitstroming na 120 s stopt.
- Voor de scenario's waarbij ESD faalt of waarbij geen rekening is gehouden met ESD ingrijpen (bijv. breuk van 1 pijp van een verdamper of kleine lekkage) is de hoeveelheid in vat aangepast zodat de uitstroming na 1800 s stopt.

In vrijwel alle gevallen is het maximale uitstroomdebiet bepaald op basis van het maximale debiet door de leiding (dat wat de pompen kunnen leveren) rekening houdend met een systeemreactie van de pompen (factor 1.5).

- Voor enkele installatieonderdelen zoals bijvoorbeeld de BOG balancing leiding en slangen is helemaal geen rekening gehouden met ESD ingrijpen en is de uitstroomduur dus 1800 s. Dit komt omdat het effect van ESD ingrijpen op de risico's naar verwachting beperkt zal zijn. Vaak wordt er al snel een steady state situatie bereikt. De exacte uitstroomduur heeft dan verder geen impact op het berekende risico. Daarnaast is het moeilijker om hard te maken dat er tijdig en effectief kan worden ingegrepen (op basis van detectie) omdat de uitstroomdebieten veel kleiner zijn dan voor een LNG uitstroming (gezien de druk en het dichtheidsverschil van een factor 600). Risico's van de BOG balancing leiding en slangen dragen naar verwachting ook niet bij aan het totaal risico dat hoofdzakelijk wordt veroorzaakt door LNG uitstromingen. Verder zal de gehele inhoud van het BOG balancing leidingsysteem ook nog vrijkomen waardoor de uitstroming nog aanzienlijk langer kan duren zelfs na het sluiten van kleppen.

8.5 Temperatuur

De temperatuur van (L)NG in de verschillende insluitsystemen en procesonderdelen kan behoorlijk verschillen. In deze paragraaf wordt per hoofdonderdeel een toelichting gegeven waar de temperatuur (op hoofdlijnen) op gebaseerd is en/of welke bron is gebruikt.

- LNGC verlading: er is aangenomen dat LNG op atmosferische druk aanwezig in de ladingtank van de LNGC. Het atmosferisch kookpunt van LNG hangt af van de exacte samenstelling maar is aangenomen op -162°C. Dit is de gebruikte temperatuur van LNG in de slangen. Voor het boil-off gas is een temperatuur aangenomen van -130 °C zodat dit gasvormig is bij een lage druk. BOG kan ook langer in de leidingen verblijven waardoor de temperatuur na verloop van tijd kan oplopen.
- EXMAR FSRU barge: de temperaturen zijn overgenomen uit de basic QRA die ontwikkeld is door Tecnicas (Ref. /2/), zie ook paragraaf 8.1. Deze zijn gebaseerd op (maximaal) operationele/werk (niet ontwerp) temperaturen gespecificeerd op P&ID's (stroom en equipmentdata) en eventueel aanvullend in andere technische documenten. De temperaturen zijn steekproefsgewijs gecontroleerd en er is geen reden gevonden om af te wijken van de basic QRA.

- Golar Igloo FSRU: de temperaturen zijn overgenomen uit een confidentiële internationale QRA die DNV in het verleden heeft opgesteld voor een vergelijkbare FSRU van Golar (zie paragraaf 8.1). Net als voor de EXMAR barge zijn deze temperaturen gebaseerd op operationele data aanwezig op P&ID's.
- LNG run-down leidingen en verbindingen: LNG is aanwezig op vrijwel atmosferische in de ladingtank van de Golar FSRU. Er is daarom uitgegaan van een temperatuur van -162 °C.
- BOG balancing leidingen en verbindingen: -130 °C, zie eerste punt.
- NG HP send-out (flexibele) leidingen. De temperatuur van het gas dat uitgezonden wordt hangt o.a. af van de zeewatertemperatuur. Er is voor de modellering uitgegaan van de minimum eis van Gasunie van 5 °C.

De gebruikte temperatuur per scenario (en insluitsysteem/installatieonderdeel) is op te vragen in het rekenbestand en is verder niet gerapporteerd in bijlage A.

8.6 Hoogte van de uitstroming

In deze paragraaf wordt per hoofdonderdeel een toelichting gegeven op de hoogte van de uitstroming. Er is in veel gevallen een aanname gemaakt omdat de exacte hoogte van de procesonderdelen ten tijde van het opstellen van deze QRA niet beschikbaar was. Daarnaast is het ook een tijdrovende klus om dit voor elk onderdeel uit te zoeken op basis van bijv. ontwerptekeningen ('isometrics'). Verder is de hoogte van bijvoorbeeld leidingen ook niet eenvoudig te bepalen omdat deze zowel horizontaal als verticaal kunnen lopen.

De hoogte van de uitstroming moet gezien worden ten opzichte van de ondergrond waar de druppels kunnen uitregenen in een plas. Voor LNG heeft de ingevoerde uitstroomhoogte namelijk invloed op de berekende uitregenfracties. De keuze van de ondergrond is toegelicht in paragraaf 8.3.

Voor de LNG leidingen en equipment op de FSRU's betekent dit dat de hoogte van de uitstroming is gekozen boven het dek met een gemiddelde aangenomen hoogte van 4 meter boven het dek. Deze hoogte is bepaald op basis van enkele tekeningen. De hoogte van de uitstroming is niet gekozen boven het maaiveld of water waarover een brandbare wolk kan afdrijven richting de externe omgeving. Dit is een conservatieve benadering omdat bijv. de daadwerkelijke hoogte van de uitstroming op de FSRU's ten opzichte van het maaiveld zo rond de 15-25 meter kan zijn (en dus eerst de wolk nog moet zakken naar grondniveau waardoor er bijv. meer verdunning optreedt). Dit terwijl in de modellering wordt uitgegaan van een uitstroomhoogte van 4 meter en dat de brandbare wolk dus al dichterbij het maaiveld is dan in werkelijkheid het geval is.

De uitzonderingen m.b.t. de gekozen uitstroomhoogte van de LNG leidingen en equipment op de FSRU's zijn:

- Voor de HP send-out (booster) pompen is de hoogte exact opgevraagd. Deze is 7.1 m boven het dek van de EXMAR barge en 1 meter boven het dek van de Golar Igloo FSRU.
- Voor alle leidingen die als route zijn ingevoerd (Golar Igloo) is gerekend met een minimum standaard hoogte van 1 meter omdat deze hoofdzakelijk over het dek lopen.

Voor alle bovengrondse leidingen op de kade is uitgegaan van een standaard hoogte van 1 meter. Voor de ondergrondse leiding dient conform de HRB standaard uitgegaan te worden van een uitstroomhoogte van 0.01 m.

Voor de LNGC verlading en de LNG run-down slangen is al ondergrond water gekozen (zie paragraaf 8.3). Het LNG manifold op de Golar Igloo is ongeveer 16 meter boven het waterniveau. De LNG run-down slangen hangen in een U-vorm boven het water tussen de FSRU's en de kade. De verbindingen met het LNG manifold op het schip en het leidingwerk op de kade zitten op een hoogte van ongeveer 14 meter boven waterniveau bij zowel de EXMAR als de Golar Igloo. Een breuk of lekkage zal eerder optreden bij deze verbindingen dan bijv. in het midden van de slang. Daarom is gekozen voor een uitstroomhoogte van 14 meter.

8.7 Nalevering en terugstroming

Bij het falen van een onderdeel kan nalevering plaatsvinden van andere systeemonderdelen die verbonden zijn met dat onderdeel. Wanneer de nageleverde hoeveelheid significant¹³ is, is hier in het scenario rekening mee gehouden. In de meeste gevallen is nalevering relevant omdat het continue uitstroombesluit betrefte waar het debiet bepalend is voor de uitstroomhoeveelheid en niet de inhoud van het falende onderdeel.

Verder kan bij een breuk van een leiding of slang uit beide kanten van de breuk uitstroming plaatsvinden. Hier is rekening mee gehouden in de modellering van deze scenario's waarbij dit relevant is. Bijvoorbeeld voor het breuk scenario van een BOG slang is hiermee rekening gehouden door te rekenen met een grotere effectieve diameter waarbij het uitstroomdebiet vanuit beide zijden van de breuk bij elkaar opgeteld wordt.

8.8 HP send-out (flexibele) leidingen

De HP send-out leidingen en de flexibele leidingen zijn gemodelleerd conform de rekenmethode voor mijnbouwrichtingen en gastransportinrichtingen in de HRB. Volgens deze rekenmethode worden voor een breuk in een bovengrondse leiding binnen een systeem van leidingen twee afzonderlijke "jets" gemodelleerd: één jet vanuit stroomopwaartse richting en één jet vanuit stroomafwaartse richting. Dit is beschreven in paragraaf 10.8.2.4 van de HRB. De toevoer vanuit het stroomopwaartse deel (in dit geval de toevoer vanuit de FSRU's) en de terugstroming vanuit het stroomafwaartse deel (in dit geval de terugstroming vanuit de on-shore send-out leiding die is verbonden met het gastransportnet) worden in de scenario's dus zo goed mogelijk gescheiden. Dit betekent dat de afzonderlijke jets in geval van een breuk van de leiding op de volgende manier zijn gemodelleerd:

- Deel scenario: uitstroming vanuit stroomopwaartse deel (vanuit de FSRU's): de uitstroming (en dus de jet) wordt hoofdzakelijk bepaald door het uitzenddebiet dat de FSRU('s) kan (kunnen) leveren tijdens nominale of piek send-out. De lengte van de leiding tot aan de breuk wordt geschat op:
 - Scenario's behorende bij leiding segment deel 1 (bovengronds): 370 m. Dit is de geschatte lengte van de leiding vanaf de hervergassingstreinen op de EXMAR barge (inclusief lengte flexibele leiding) tot aan de leiding op de kade (200 m) + de lengte van leiding segment deel 1 (170 m). Het is conservatiever om de leidinglengte tot aan breuk tot aan het einde van het leidingsegment te nemen en dus deze lengte erbij op te tellen omdat dan het gemiddelde debiet tussen 0-20 seconden hoger zal uitvallen (uitstroming op basis van druk en volume in de leiding is maatgevend t.o.v. het ingaande debiet).
 - Scenario's behorende bij leiding segment deel 2 (bovengronds): 762 m. Dit is de totale leidinglengte tot de breuk voor deel 1 (370 m) + leidinglengte segment deel 2 (92 m) + 300 m leiding (schatting) vanaf de hervergassingstreinen op de Golar Igloo FSRU tot segment deel 2.

Er dient voor dit deel geen rekening gehouden te worden met nalevering vanuit het stroomafwaartse deel. Dit is gemodelleerd door de dezelfde afstand in te voeren voor de lengte van de leiding als de afstand tot de breuk zoals hierboven bepaald. Op deze manier is er geen sprake van nalevering vanuit het stroomafwaartse deel waar een aparte jet voor gemodelleerd wordt (zie hieronder).

- Deel scenario: uitstroming vanuit stroomafwaartse deel (vanuit gastransportnetwerk). De uitstroming wordt hoofdzakelijk bepaald door de druk in de leiding (en de diameter van de leiding) en de nalevering vanuit het gastransportnetwerk. De nalevering vanuit het stroomopwaartse deel mag hierbij niet meegenomen worden. Dit is gemodelleerd door een leidinglengte in te voeren van 32 km (default HRB voor een bovengrondse installatie verbonden met één uitgaande transportleiding, zie tabel 106 in HRB hoofdstuk 10). Het ingaande

¹³ Significant is hierbij meer dan 10% van de hoeveelheid die uit het falende onderdeel vrijkomt.

debiet is 0 kg/s. De leidinglengte tot de breuk is 32 km zodat er geen sprake is van nalevering vanuit het andere deel (stroomopwaarts in realiteit al is dit modelmatig in Safeti-NL het stroomafwaartse gedeelte). Op deze manier wordt de fakkel bepaald op basis van de uitstroming vanuit het verbonden gastransportnetwerk.

Voor de scenario's behorende bij de het ondergrondse leiding segment deel 3 dient de nalevering vanuit stroomopwaartse en stroomafwaartse leidingdelen te worden gecombineerd. Dit wordt gedaan door voor lengte van de leiding de som van de in- en uitgaande leiding te nemen. De uitgaande leiding is default 32 km. De ingaande leiding is de lengte van de leiding tot en met segment deel 2 (762 m, zie eerder) + de lengte van segment deel 3 (944 m). De totale lengte van de ingaande leiding is dan 1706 m. De som van de in- en uitgaande leiding is dan 33.706 m. Voor de leidinglengte tot de breuk dient conform de HRB (opmerking 2 onder tabel 107), de locatie ingevoerd te worden aan het eind van de bepalende leiding (1706 m).

Aangezien de HP send-out flexibele leidingen verbonden zijn met de HP send-out leidingen op de kade zijn de scenario's op dezelfde wijze gemodelleerd. Het verschil in de modellering is dat bij de flexibele leidingen rekening is gehouden met het aantal aanwezige leidingen (en dat het ingaande debiet verdeeld wordt over deze leidingen) en de kleinere diameter van deze leidingen (12 inch). Dit zal dus resulteren in een kleinere uitstroming zowel van het stroomopwaartse als het stroomafwaartse deel. De lengte van de leiding en de leidinglengte tot de breuk is aangepast op basis van bovengenoemde uitgangspunten voor de modellering van de leidingen op de kade.

8.9 Rekenrijen

In de rekenrijen is rekening gehouden met de twee operationele modi van de terminal: nominale send-out voor 85% van de tijd en piek send-out voor 15% van de tijd. De standaard fracties voor de dag (0,44) en nacht (0,56) rekenrijen zijn vermenigvuldigd met deze tijdsfractie van de operationele modi. Daarnaast is er voor de rekenrijen ook een aparte scenarioselectie gemaakt om rekening te houden met de verschillen in druk, send-out debieten en in gebruik zijnde hervergassingstreinen (inclusief HP send-out/booster pompen) tijdens nominale en piek send-out.



9 UITGEWERKTE SCENARIO'S

De uitgewerkte scenario's zijn opgenomen in bijlage A.

10 OMGEVING

10.1 Weergegevens

Voor het uitvoeren van de berekeningen moeten meteorologische gegevens worden ingevoerd. Als uitgangspunt zijn de weergegevens van Eelde toegepast, het weerstation dat het dichtste bij de Eemshaven ligt. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de weerklassen die zijn beschouwd.

Tabel 10-1: Weerklassen

Weerklasse	Beschrijving
B3	Instabiel weer, gematigd zonnig, lichte tot gemiddelde wind (3 m/s)
D1.5	Licht instabiel weer, zonnig en winderig (1,5 m/s)
D5	Neutraal weer, bewolkt en winderig (5 m/s)
D9	Neutraal weer, bewolkt en winderig (9 m/s)
E5	Licht stabiel, licht winderig (3 m/s)
F1.5	Zeer stabiel, zeer licht winderig (1,5 m/s)

10.2 Ruwheidslengte van de omgeving

De ruwheidslengte is een (kunstmatige) lengtemaat die de invloed van de omgeving op de windsnelheid aangeeft (Ref. /1/). De ruwheidslengte van de omgeving is in Nederland standaard 300 mm. Met behulp van de 'Ruwheidskaart' van het Ministerie van IenW dient de ruwheidslengte van een bepaalde locatie worden bepaald. Hier mag echter beargumenteerd van afgeweken worden. Aangezien Eemshaven een haven is die in ontwikkeling is, is de ruwheidslengte van de Ruwheidskaart niet representatief bevonden¹⁴. Daarom is uitgegaan van de ruwheidslengte die is aangenomen in de vergunde QRA van Vopak Eemshaven die in 2015 door DNV is opgesteld (Ref. /5/). In die QRA is uitgegaan van de standaard ruwheidslengte van 300 mm. Dit is representatief voor een terrein met enkele verspreide grote obstakels. Deze obstakels zijn ook aanwezig bij RWE Essent, Vattenfall en mogelijk in de nabije toekomst de bij de staalfabriek Van Merksteijn.

10.3 Ontstekingsbronnen

Ontstekingsbronnen buiten de inrichting zijn alleen van belang voor het berekenen van het groepsrisico. Alleen ontstekingsbronnen die gelegen zijn binnen het berekende invloedsgebied (zie paragraaf 11.5) kunnen van belang zijn.

De Handleiding Risicoberekeningen (Ref. /1/) stelt dat enkel snelwegen dienen te worden beschouwd als ontstekingsbron. Voor lokale wegen wordt aangenomen dat de ontstekingskansen zijn inbegrepen bij de ontstekingskansen van huishoudens en kantoren (personen). De lokale wegen in de nabijheid van EET zijn daarom niet beschouwd als ontstekingsbron.

Per aanwezige persoon in de omgeving van EET wordt conform de Handleiding Risicoberekeningen (Ref. /1/) een ontstekingskans van 0.01 gehanteerd. Voor de aantallen en verspreiding van de populatie wordt verwezen naar paragraaf 10.4.

De scheepsbewegingen in de Wilhelminahaven zijn niet meegenomen als ontstekingsbron. Dit is een conservatieve benadering omdat in het geval een brandbare wolk tot ontsteking komt in deze haven, de wolk de populatiegebieden

¹⁴ De gevonden ruwheidslengte is 54 mm voor coördinaat [252, 607]. Dit is niet representatief bevonden gezien de aanwezigheid van de bedrijven (en obstakels) in de omgeving.

aan de overzijde van het haven bassin niet meer kan bereiken. Hierdoor zou het berekende groepsrisico lager kunnen uitvallen.

De ontstekingskans van de wolk bij naburige bedrijven zoals Vattenfall en RWE Essent is verondersteld inbegrepen te zijn bij de ontstekingskans voor de aangenomen populatie die daar aanwezig is. Het wordt erkent dat bij energiecentrales de kans op ontsteking hoger kan zijn dan bij een gemiddeld bedrijf. Echter, er zijn geen sterke ontstekingsbronnen zoals een procesinstallatie of hoogspanningskabel aanwezig die binnen het invloedsgebied zijn gelegen. Ook de turbines liggen buiten het invloedsgebied.

Ontstekingsbronnen binnen de terreingrens van EET zijn niet aanwezig en zijn verder ook niet relevant. Deze worden normaal gesproken ook buiten beschouwing gelaten voor de QRA. Dit is een conservatieve benadering, omdat een gaswolk die niet tot ontsteking komt binnen de terreingrens, de mogelijkheid heeft om buiten de terreingrens tot ontsteking te komen. Aangezien Safeti-NL standaard rekent met het 'vrije veld' model, wordt er in het model aangenomen dat een wolk die niet binnen de terreingrens ontsteekt, altijd ontsteekt wanneer deze zijn maximale omvang heeft bereikt.

10.4 Populatiegegevens

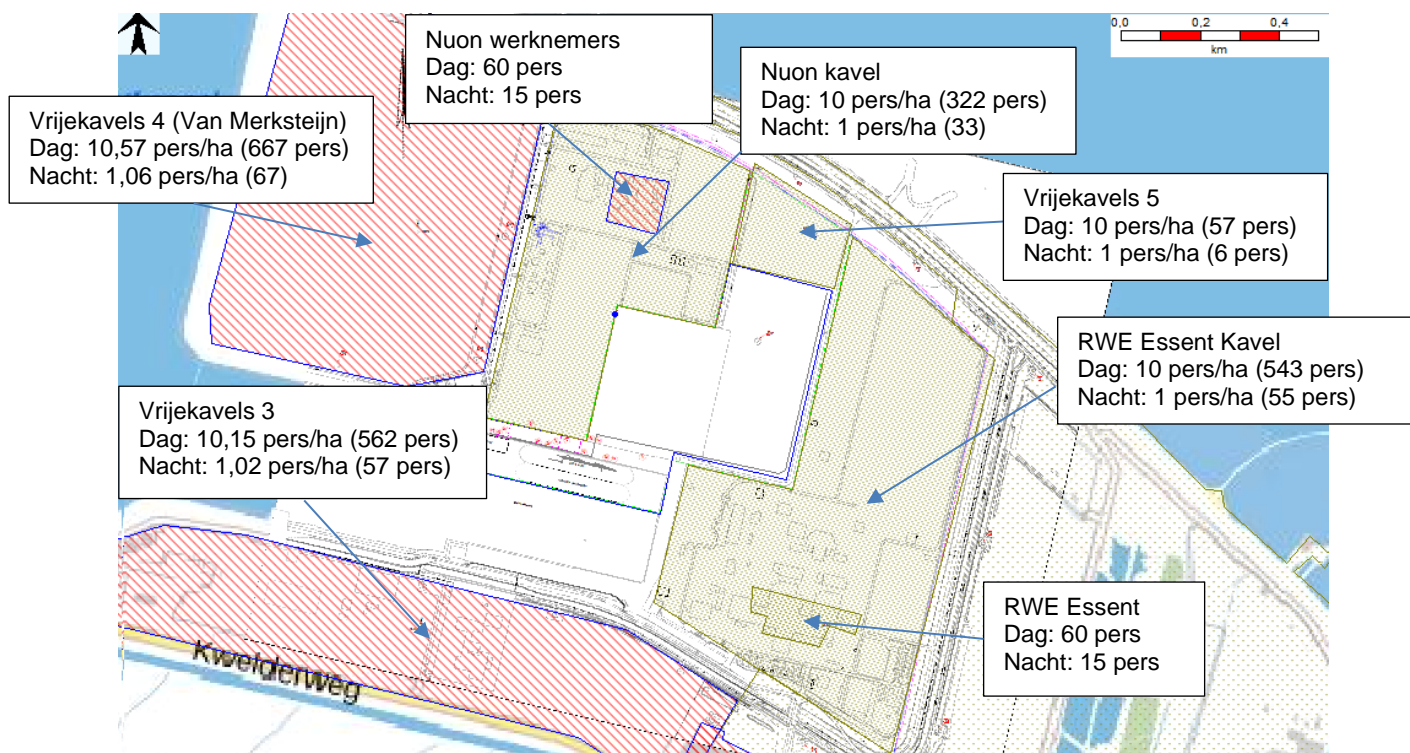
In lijn met het Bevi is bij het berekenen van het groepsrisico alleen rekening gehouden met alle mogelijke aanwezigen buiten de inrichting. De aanwezige personen op het terrein van EET worden niet meegenomen bij de bepaling van het groepsrisico. Er zijn twee groepsrisicoberekeningen uitgevoerd:

1. Op basis van kentallen waarbij de populatie van (lege) kavels is aangenomen op 10 personen per hectare overdag en 1 persoon per hectare in de nacht. Op basis van de karakteristiek van het bedrijventerrein hebben de OGD en de VRG recent overlegd en geconcludeerd dat 10 personen per hectare representatief is voor het bestemmingsplan. In sommige gevallen is een iets hoger kental aangenomen op basis van een ouder bevolkingsmodel van de OGD. De personen aantallen voor de kantoorgebouwen van Vattenfall en RWE Essent zijn hier ook op gebaseerd (60 personen overdag, 15 in de nacht).
2. Op basis van enkele verfijningen die zijn aangebracht voor de populatie in de omgeving die nu en in de komende 5 jaar mogelijk aanwezig kunnen zijn.

In onderstaande paragrafen wordt in detail en transparant beschreven welke populatiegebieden en aantallen personen zijn aangenomen.

10.4.1 Kentallen voor representatieve bestemmingscapaciteit

De populatiegebieden (in de directe omgeving van EET) met gehanteerde aantallen personen en/of kentallen voor de representatieve bestemmingscapaciteit zijn weergegeven in Figuur 10-1. Indien de populatie is ingevoerd op basis van een kental, is dit kental genoemd met daarbij tussenhaakjes het totaal aantal personen voor het gehele populatiegebied (o.b.v. oppervlakte van polygon).

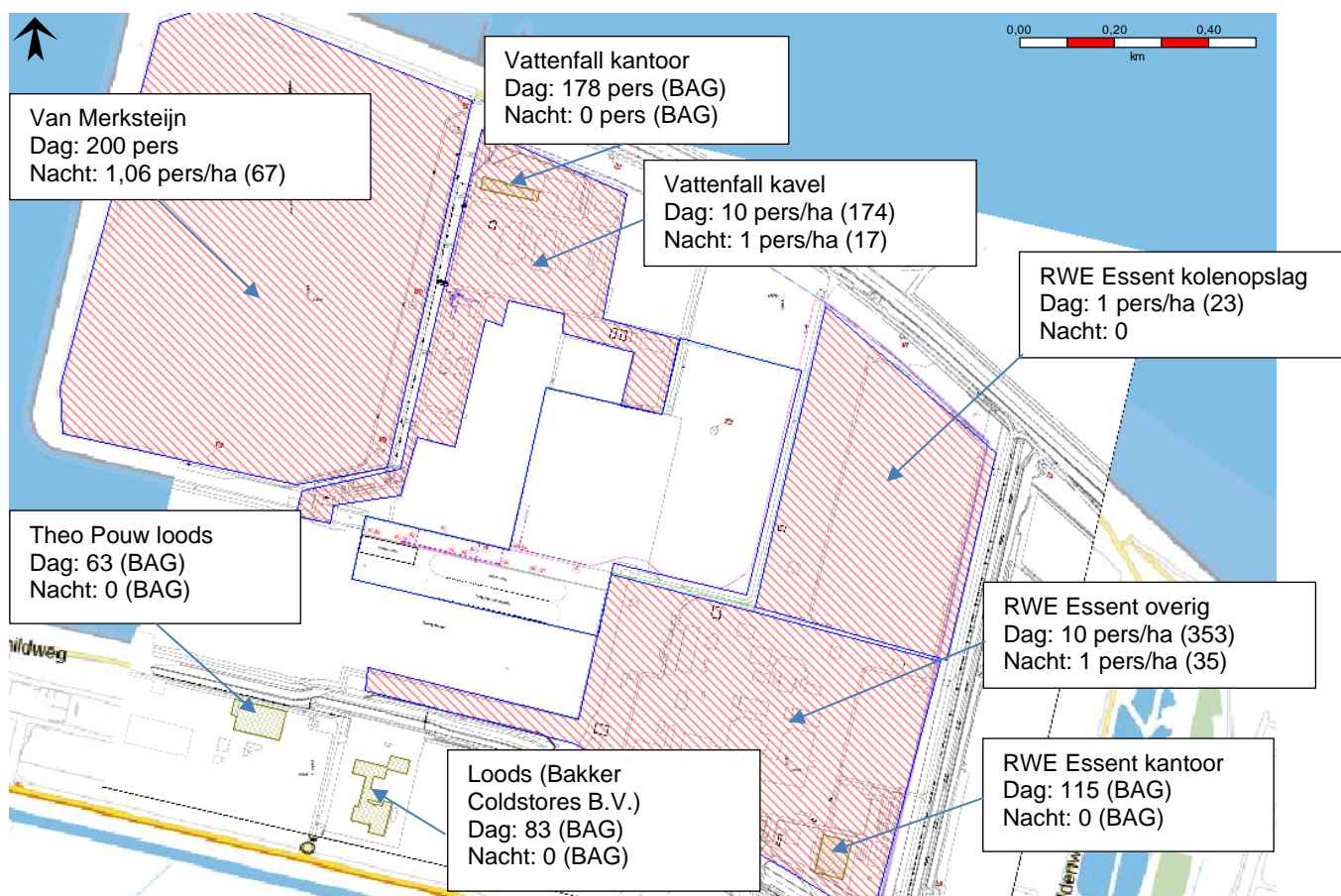


Figuur 10-1: Populatie kentallen voor de representatieve bestemmingscapaciteit

10.4.2 Verfijnde populatie

De berekening op basis van kentallen maakt conservatieve aannames over de aanwezige populatie. Hierdoor wordt het totaal aantal (verwachte) personen per buurtbedrijf overschat die nu en in de komende 5 jaar mogelijk aanwezig kunnen zijn. Vanwege deze reden heeft DNV samen met EET de populatie verfijnd waarbij een realistischere inschatting is gemaakt van het aantal aanwezige personen. Daarnaast is de populatie voor de bedrijven en gebouwen binnen het invloedsgebied is opgevraagd op pand-niveau via de nationale populatieservice (versie: 202201). De populatieservice is gebaseerd op de basisadministratie adressen en gebouwen (BAG). Het doel van de populatieservice is het beschikbaar stellen van informatie over personendichtheden geschikt voor de berekening van het groepsrisico van een inrichting vallend onder Bevi (zoals EET).

Populatie uit de BAG bevat veel maar niet alle benodigde gegevens. Naast personen die in de gebouwen aanwezig zijn, kunnen daarnaast nog extra personen op een terrein aanwezig zijn. Hier dient apart rekening mee gehouden worden in de groepsrisicoberekeningen. Daarom is naast de BAG populatie, voor de omliggende bedrijven net als bij de berekening op basis van kentallen additioneel uitgegaan van een generiek kental of vast aantal personen voor aanwezige populatie over het gehele bedrijfsterrein. In Figuur 10-2 zijn de populatiegebieden en aangenomen kentallen/aantallen weergegeven. In Tabel 10-2 is een toelichting op de gemaakte aanpassingen opgenomen.



Figuur 10-2: Verfijnde populatie

Tabel 10-2: Aanpassingen in de verfijnde populatie t.o.v. berekening op basis van kentallen

Populatiegebied (polygon in berekening o.b.v. kentallen)	Kentallen	Verfijnde populatie	Toelichting
Vrijekavels 4 (Van Merksteijn)	Dag: 10,57 pers/ha (667 pers) Nacht: 1,06 pers/ha (67)	Dag: 200 pers Nacht: 1,06 pers/ha (67)	667 personen overdag is een overschatting. 200 personen is realistischer. Populatie in de nacht is hetzelfde aangenomen als in de berekening op basis van kentallen.
Nuon werknemers	Dag: 60 pers Nacht: 15 pers	Dag: 178 pers (BAG) Nacht: 0 pers (BAG)	Dit betreft het kantoorgebouw van (Nuon) Vattenfall. De locatie was onjuist ingevoerd. De juiste locatie en aantallen personen is op basis van BAG ingevoerd. Echter in beide gevallen valt het kantoorgebouw buiten het invloedsgebied en is daarom niet relevant voor de berekening van het groepsrisico.
Nuon kavel (Vattenfall kavel)	Dag: 10 pers/ha (322 pers) Nacht: 1 pers/ha (33)	Dag: 10 pers/ha (174 pers) Nacht: 1 pers/ha (17)	Geen wijzigingen in kentallen. Echter, het populatiegebied is nauwkeuriger ingetekend door rekening te houden waar personen mogelijk aanwezig kunnen zijn. Daardoor valt het totaal aantal personen lager uit. Bij Vattenfall worden in enkele gebieden direct aangrenzend aan EET geen personen verwacht (zie ook Figuur 10-2).
Vrijekavels 5	Dag: 10 pers/ha (57) Nacht: 1 pers/ha (6)	Dag: 0 Nacht: 0	Op deze kavel worden in de komende vijf jaar geen bedrijven/personen verwacht. Populatiegebied is verwijderd.
RWE Essent Kavel	Dag: 10 pers/ha (543) Nacht: 1 pers/ha (55)	Kolenopslag: Dag: 1 pers/ha (23) Nacht: 0 Overig: Dag: 10 pers/ha (353) Nacht: 1 pers/ha (35)	Het bedrijfsterrein van RWE Essent is opgesplitst in twee populatiegebieden: kolenopslag en overig. Dit is gedaan omdat bij de kolenopslag minder personen aanwezig zijn dan voor de rest van het terrein. Daarnaast is het gebied 'overig' nog verlengd tot en met de kade waar de scheepsverlading van kolen etc.

Populatiegebied (polygon in berekening o.b.v. kentallen)	Kentallen	Verfijnde populatie	Toelichting
			plaatsvindt. In de berekening op basis van kentallen was hier geen rekening mee gehouden.
RWE Essent	Dag: 60 pers Nacht: 15 pers	Dag: 115 pers (BAG) Nacht: 0 pers (BAG)	Dit betreft het kantoorgebouw van RWE Essent. De locatie was onjuist in de berekening op basis van kentallen. De juiste locatie en aantallen personen is op basis van BAG ingevoerd. Echter in beide gevallen valt het kantoorgebouw buiten het invloedsgebied en is daarom niet relevant voor de berekening van het groepsrisico.
Vrijekavels 3	Dag: 10,15 pers/ha (562) Nacht: 1,02 pers/ha (57)	Theo Pouw loods: Dag: 63 (BAG) Nacht: 0 (BAG) Loods (Bakker Coldstores B.V.): Dag: 83 (BAG) Nacht: 0 (BAG)	Voor dit populatiegebied is alleen de daadwerkelijke populatie (nog gelegen binnen invloedsgebied) op basis van BAG ingevoerd. Voor de overige gebieden binnen het invloedsgebied worden in de komende vijf jaar geen bedrijven/personen verwacht. Uit de export van BAG komt een loods van Theo Pouw en een andere loods (Bakker Coldstores B.V.). De invoer van deze laatste loods is aangeduid met de naamgeving op basis van BAG: "BAG P165110000001771"

10.5 Beschouwing domino-effecten en beschadigingen

Het optreden van beschadigingen en domino-effecten is niet opgenomen in de standaard faalfrequenties op een inrichting. Deze paragraaf geeft een beschouwing van de mogelijk relevante domino-effecten en externe beschadigingen die kunnen optreden.

10.5.1 Externe beschadigingen

Externe beschadiging betreft het optreden van een Loss of Containment ten gevolge van bijvoorbeeld een botsing met een voertuig of kraan binnen de inrichting (alleen relevant voor installatieonderdelen die op de kade staan). Er wordt aangenomen dat er voldoende maatregelen zijn¹⁵ om uitstroming ten gevolge van externe beschadiging te voorkomen zodat geen aanvullende scenario's hoeven opgenomen te worden in de QRA. Externe beschadiging van de installatiedelen in de FSRU's is niet aannemelijk. Dit wordt hieronder verder toegelicht.

Daarnaast zou ook externe beschadiging kunnen optreden door een aanvaring. Aangezien de FSRU's en de LNGC in een (kleine) insteekhaven zijn gelegen buiten de vaarroutes, hoeft conform de HRB (module C, paragraaf 3.14.3.3) geen rekening gehouden te worden met aanvaringsscenario's. In dat geval is de kans op een botsing die leidt tot een uitstroming dusdanig klein, dat deze niet beschouwd hoeft te worden. Daarnaast wordt verwacht dat vanwege de hoek van aanvaring alsmede de lage kinetische energie van de scheepsbewegingen (i.v.m. de lage vaarsnelheden) in de Wilhelminahaven een eventuele aanvaring niet zal resulteren in een gat in de ladingtanks van de dubbelwandige FSRU's of LNGC.

Een Loss of Containment kan ook optreden ten gevolge van externe beschadiging door oorzaken van buiten de inrichting. Scenario's die beschouwd dienen te worden zijn neerstortende vliegtuigen en falende windturbines¹⁶. Conform de HRB dient beoordeeld te worden of deze oorzaken tot een significante verhoging kan leiden van de berekende externe risico's van de inrichting. Het additionele risico van deze oorzaken dient beschouwd te worden in de QRA als de frequentie groter is dan 10% van de standaard frequentie van catastrofaal¹⁷ falen van een blootgesteld installatieonderdeel met gevaarlijke stoffen.

¹⁵ Preventieve organisatorische maatregelen zijn: permit to work systeem; Task Risk Assessments - TRA voor aanvang van werkzaamheden, eventuele tool box meetings, LOTO systeem, dragen en plaatsen van mobiele gasdetectors bij werkzaamheden. Fysieke maatregelen kunnen zijn: plaatsen van crash barriers, hekken, etc.

¹⁶ Hogedruk aardgasleidingen worden in HRB paragraaf 3.2.2.1 (module C) ook genoemd, maar zijn behandeld onder interne domino-effecten in paragraaf 10.5.2. Aangezien de hogedruk aardgasleiding binnen de inrichting van EET doorloopt buiten de inrichting en uiteindelijk verbonden wordt met een bestaande aardgasleiding in het gasnetwerk, is er geen sprake van een mogelijke 'externe' beschadiging door het falen van één van deze leidingen buiten de inrichting (betreft immers dezelfde leiding).

¹⁷ De frequentie van 'catastrofaal falen' is de som van de frequenties van de scenario's 'instantaan falen' en '10 minuten uitstroming'.

Neerstortende vliegtuigen

Conform de HRB paragraaf 3.2.2.1 wordt een LoC ten gevolge van externe beschadiging door neerstortende vliegtuigen meegenomen wanneer een inrichting gelegen is onder de aanvliegeroute van een vliegveld en de kans op een neerstortend vliegtuig groter is dan 10% van de standaard faalfrequentie van catastrofaal falen¹⁷. In een dergelijk geval dient de frequentie van instantaan falen verhoogd te worden met het plaatsgebonden risico ten gevolge van neerstortende vliegtuigen ter plekke.

De risicocontouren van alle regionale luchthavens zijn beschikbaar via het Compendium voor de leefomgeving¹⁸. De dichtstbijzijnde luchthaven bij EET is de luchthaven Groningen / Eelde, zie Figuur 10-3. De risicocontouren van de luchthaven reiken tot ongeveer 1,5 km buiten de grenzen van de luchthaven, de terminal ligt op een afstand van ongeveer 40 km. De terminal bevindt zich dus niet binnen de risicocontouren van een luchthaven en het risico op beschadiging van equipment als gevolg van een neerstortend vliegtuig hoeft dus niet in de QRA te worden opgenomen.

2018



Kans op overlijden door een vliegtuigongeval binnen de risicocontouren

- Eens in de 100.000 jaar (PR = 10^{-5} per jaar)
- Eens in de 1.000.000 jaar (PR = 10^{-6} per jaar)

Bron: NLR en PBL

0 1 2 km



Figuur 10-3: Risicocontouren rondom Groningen Airport Eelde

Het bevoegde gezag heeft aangegeven dat in noord Groningen (waaronder de Eemshaven) een laagvlieggebied is. Het uitgangspunten is dat dat laagvliegen boven de terminal wordt uitgesloten.

Falende windturbines

In de directe omgeving van EET zijn enkele windturbines aanwezig van het type Vestas V-90 3 MW (M-turbines). Bij het falen van windturbines zijn vier faalscenario's van belang waarbij schade aan installaties kan optreden:

1. het afvallen van de gondel en/of de rotor
2. het breken van de mast
3. bladafworp bij nominaal toerental

¹⁸ Externe veiligheid rond regionale luchthavens, 2010-2018 | Compendium voor de Leefomgeving (clo.nl), bezocht op 01-07-2022.

4. bladafworp bij overtoeren (tweemaal nominaal toerental).

Op basis van eerder uitgevoerde windturbine analyse studies door DNV is gebleken dat het laatste faalscenario (bladafworp bij overtoeren) niet bijdraagt aan een significante verhoging van de faalfrequenties van installaties binnen een inrichting. Deze faaloorzaak wordt dan ook verder niet meer beschouwd. Tevens resulteert het scenario bladafworp bij nominaal toerental in grotere effectafstanden dan het afvallen van de gondel en/of rotor en het breken van de mast. Op basis daarvan kan geconcludeerd worden dat wanneer installaties buiten het effectgebied liggen van bladafworp bij nominaal toerental er ook geen sprake is van een significante verhoging van de faalfrequentie van catastrofaal falen.

In een eerdere studie van DNV is het effectgebied (straal van 185 m) bepaald van bladafworp bij nominaal toerental voor een Vestas V-90 3 MW turbine. Deze effectgebieden zijn weergegeven in Figuur 10-4. Uit deze figuur is te zien dat de installaties op beide FSRU's, de LNGC en de (NG/LNG) leidingen op de kade buiten het effectgebied liggen. Alleen een deel van de ondergrondse hogedruk aardgasleiding ligt binnen het effectgebied van turbine M-10. EET heeft aangegeven (op basis van enkele uitgevoerde berekeningen) dat indien dit risico wordt meegenomen er een kleine plaatsgebonden 10^{-6} /jaar contour (20-30 m vanaf de leiding) ontstaat om het deel van de ondergrondse leiding dat binnen het effectgebied van de windturbine is gelegen.

Aangezien vrijwel alle installaties buiten het effectgebied van de omliggende windturbines zijn gelegen en omdat het plaatsgebonden risico van het deel van de ondergrondse hogedruk aardgasleiding al inzichtelijk gemaakt is, is het risico van falende windturbines verder niet meegenomen in de QRA.



Figuur 10-4: Effectgebieden (bladafworp bij nominaal toerental) van omliggende windturbines. Groene punten zijn de gemodelleerde procesonderdelen op de EXMAR FSRU barge die het dichtste bij een windturbine is gelegen. Groene lijnen zijn de bovengrondse leidingen op de kade en de ondergrondse aardgasleiding binnen de inrichting

Uitzonderlijke natuurlijke omstandigheden

Overige locatie-specifieke natuurlijke omstandigheden zoals storm, hoog water en aardbevingen zijn ook externe factoren die mogelijk zouden kunnen tot beschadigen.

Conform de HRB, module C paragraaf 10.2.4.4 hoeft de extra risicobijdrage van uitzonderlijke natuurlijke omstandigheden, zoals overstroming, aardbevingen en orkanen niet in rekening gebracht te worden in de QRA, op voorwaarde dat de installaties voldoen aan de geldende standaarden voor goede bedrijfsvoering inclusief eisen ten aanzien van het Veiligheidsbeheersysteem.

Verder zijn aardbevingen voor het gebied van de Eemshaven uitgesloten (informatie GSP, gemeente Hoogeland). Wind, golven, stroming zijn allemaal meegenomen in de rapporten over scheepssimulaties (MARIN), het metocean rapport en geanalyseerd door middel van Dynamic Mooring Analyses - DMA, die ertoe geleid hebben tot het ontwerp van de bolders en het voorgeschreven gebruik van voldoende sterke mooring lines, die maximaal tot 50% zullen worden belast in het geval van een ééns in de 100 jaar overschrijding van de gemeten windsterkte.

10.5.2 Interne domino-effecten

Interne domino-effecten ontstaan wanneer het falen van één installatie met gevaarlijke stoffen leidt tot het falen van een ander installatie met gevaarlijke stoffen. Een voorbeeld is het ontstaan van een BLEVE van een drukopslag ten gevolge van een fakkel of een plasbrand. Interne domino-effecten worden niet expliciet meegenomen in een QRA. Alleen bij een situatie waarin het falen van één installatie duidelijk leidt tot het falen van een andere installatie (zoals bijvoorbeeld twee LPG opslagtanks die naast elkaar staan), dient een intern domino-effect meegenomen te worden in een QRA. Er is geen drukopslag aanwezig binnen de inrichting.

Van leidingen en equipment op FSRU's die (dicht) naast elkaar liggen of in de buurt van de LNG ladingtank zijn geen interne domino-effecten meegenomen in de QRA omdat er:

- 1) Snel ingegrepen kan worden m.b.v. het ESD-systeem (waardoor de uitstroming tijdig stopt) en;
- 2) Omdat er een werkend brand- en gasdetectiesysteem aanwezig is.

Conform HRB par 10.2.4.3 worden interne domino-effecten niet additioneel in rekening gebracht voor delen van de inrichting waar een werkend brand- en gasdetectiesysteem aanwezig is. Beide FSRU's en tevens ook de LNG run-down leidingen beschikken hierover.

Voor meer informatie wordt verwezen naar de technische specificaties van de Golar FSRU (Ref. /6/). Er is een fire & gas systeem aanwezig om lekkages / branden snel te detecteren (zie paragraaf 6.4, Ref. /6/). Vervolgens is er een ESD en Process shutdown (PSD) systeem om de uitstroom tijdig te stoppen. Daardoor blijft de duur van de brand kort zodat er geen intern domino-effect kan optreden (daar is langdurige blootstelling aan warmtestraling van nodig). Explosies met hoge piekoverdrukken worden voorkomen door maatregelen zoals de Ex zones (ATEX zones) en algeheel verbod op ontstekingsbronnen aan boord. Verder is er een actief fire fighting systeem aanwezig om een eventuele brand te bestrijden en omliggende equipment, leidingen en de ladingtank te koelen (zie paragraaf 6.5, Ref. /6/) om interne domino-effecten te voorkomen. Op de EXMAR FSRU barge zijn vergelijkbare systemen aanwezig. Gezien deze veiligheidsmaatregelen is escalatie van een incident naar het falen van andere installaties (bijv. de ladingtank) aan boord van een FSRU zeer onwaarschijnlijk en daarom niet aanvullend in de QRA opgenomen.

Met betrekking tot interne domino-effecten voor hogedruk gastransportleidingen staat in de HRB paragraaf 10.2.4.3 module C dat alleen domino-effecten als gevolg van branden die ontstaan bij flenslekkages worden meegenomen. Aangezien er één enkele hogedruk gastransportleiding aanwezig is binnen de inrichting en deze wordt uitgevoerd met een minimum aan flenzen, zijn interne domino-effecten verder niet beschouwd.

10.5.3 Externe domino-effecten

Externe domino-effecten ontstaan wanneer een incident met gevaarlijke stoffen (bijv. bij een Brzo-bedrijf) buiten de inrichting kan leiden tot het falen van installaties bij EET. Het is niet de bedoeling dat externe domino-effecten van Brzo-bedrijven in de omgeving worden meegenomen in de QRA. Dit is ook zo opgenomen in paragraaf 3.2.2.2 van de Handleiding Risicoberekening (Ref. /1/): 'externe domino-effecten worden niet expliciet meegenomen in een QRA'. Kortom, EET hoeft niet te beoordelen wat de impact is op hun QRA ten gevolge van mogelijke externe domino-effecten die veroorzaakt kunnen worden door Brzo-bedrijven of activiteiten met gevaarlijke stoffen in de omgeving. Daarnaast zijn die bedrijven of activiteiten ook niet aanwezig in de nabije omgeving van EET (de tanks van Vopak Eemshaven liggen op ongeveer 3 km afstand). Externe domino-effecten zijn dus niet relevant voor de QRA en worden ook niet verwacht.

10.5.4 EET als domino-effect veroorzakende inrichting

Gezien de afstand tot Brzo-bedrijven, de grootte van het berekende invloedsgebied (zie paragraaf 11.5) en de maximale effectafstanden in het SMEZ-rapport (bijlage B) wordt niet verwacht dat EET domino-effecten kan veroorzaken bij bedrijven die met gevaarlijke stoffen werken.

11 RISICORESULTATEN

11.1 Plaatsgebonden risico

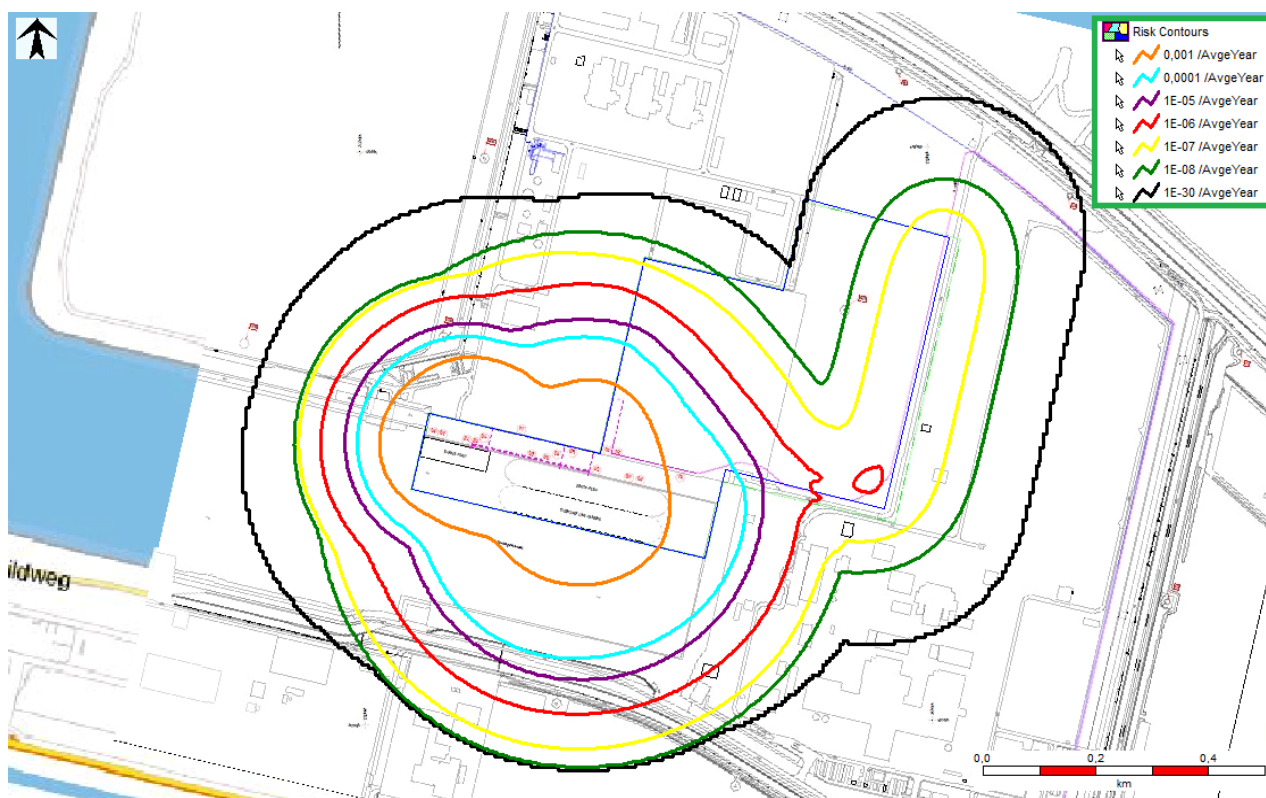
Het berekende plaatsgebonden risico is opgenomen in Figuur 11-1. De indicatieve afstand tot de 10^{-6} , 10^{-5} en 10^{-4} per jaar PR-contouren is weergegeven in Tabel 11-1. Daarbij moet nog wel vermeld worden dat er aan de oostkant van de terminal vlak bij de terreingrens nog een kleine 10^{-6} /jaar contour/strook kan zijn van ongeveer 20-30 m vanaf de ondergrondse aardgasleiding ten gevolge van het falen van een windturbine. Dit heeft verder geen impact op de uitkomsten van de risicobeoordeling en conclusies. Er wordt verwezen naar paragraaf 10.5.1 voor meer informatie.

Tabel 11-1: Indicatieve afstand tot verschillende PR-contouren van EET terminal*

	Indicatieve maximale afstand tot contour (m)
PR-contour 10^{-4} per jaar	280
PR-contour 10^{-5} per jaar	315
PR-contour 10^{-6} per jaar	375

*Bepaald op basis van opmeten diameter contour in noord/zuid richting delen door twee. Afstand in oost/west richting kan groter zijn.

Er zijn geen kwetsbare objecten gelegen in de 10^{-6} /jaar contour. Echter, de 10^{-6} /jaar ligt over gronden waarop het bestemmingsplan de oprichting van kwetsbare objecten niet uitsluit. Er zijn wel beperkt kwetsbare objecten (bijv. de elektriciteitscentrales van Vattenfall en RWE Essent) gelegen binnen de 10^{-6} /jaar contour. Voor beperkt kwetsbare objecten kan een hoger risico toegestaan worden mits dit voldoende gemotiveerd wordt. De kantoorgebouwen van Vattenfall en RWE Essent liggen buiten het invloedsgebied (10^{-30} /jaar) en dus ook buiten de 10^{-6} /jaar contour.



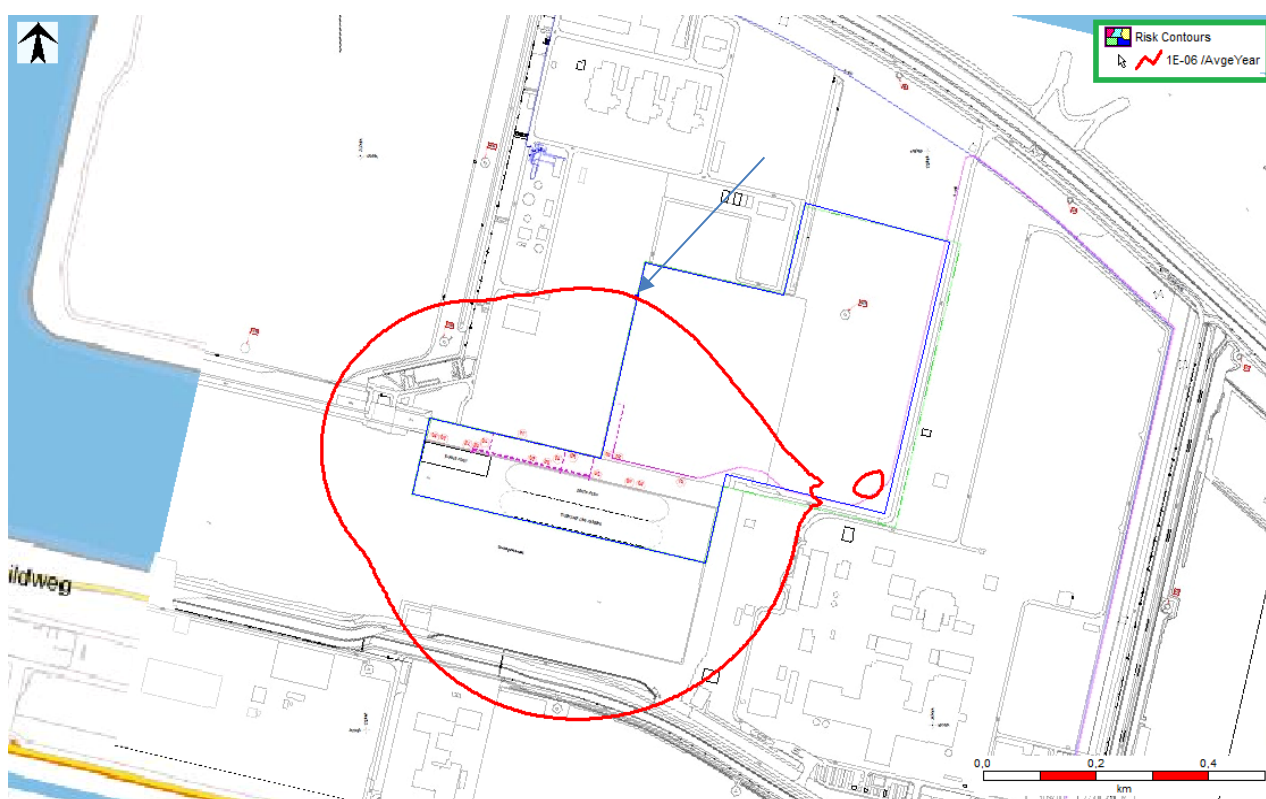
Figuur 11-1: Plaatsgebonden risicocontouren

11.2 De bepalende scenario's voor het plaatsgebonden risico

De bepalende scenario's voor het plaatsgebonden risico zijn de scenario's die opgeteld ten minste 90% van het plaatsgebonden risico van de 10^{-6} /jaar contour bepalen. Van de bepalende scenario's dient het volgende beschreven te worden:

- Stof (LNG of NG, beide gemodelleerd als puur methaan);
- Scenariofrequentie;
- Bronsterkte;
- Bronduur;
- Schadeafstanden voor weersklasse F1,5 en D5 (1% overlidenskans bij blootstelling).

Voor de scenariofrequentie wordt (ook) verwezen naar Bijlage A. De schadeafstanden zijn uit het SMEZ-rapport gehaald (zie bijlage B). Een risico ranking rapport geeft inzicht in welke scenario's het risico bepalen op een bepaalde locatie. Volgens de Handleiding Risicoberekeningen Bevi dient een plaatsgebonden risico ranking opgesteld te worden voor de 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontour. Op één punt op de 10^{-6} /jaar contour is de bijdrage tot het plaatsgebonden risico nader bepaald (zie Figuur 11-2). Deze bijdrage verschilt niet veel op andere punten/locaties op de 10^{-6} /jaar contour omdat verderop zal blijken dat het 10^{-6} /jaar risico bepaald wordt door dezelfde scenario's. Daarom is de bijdrage slechts op één punt gegeven.



Figuur 11-2: Ligging van het risicorankingpunt (blauwe punt aangegeven met pijl) op de 10^{-6} per jaar PR-contour

In Tabel 11-2 is het bepalende scenario voor het 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risico gegeven. Het 10^{-6} /jaar risico wordt vrijwel volledig bepaald door een breuk van één van de slangen tijdens scheepsverlading van LNG vanuit LNG carrier naar de Golar Igloo FSRU waarbij het ESD systeem faalt om in te grijpen. Dit scenario heeft een frequentie van $4,00 \times 10^{-5}$ /jaar.

Tabel 11-2: Bepalende scenario voor de 10⁻⁶/jaar risicocontour

Scenario	Bronsterkte	Bronduur	Risico bijdrage	Cumulatief	Grootste 1% letaliteit effectafstand	
	(kg/s)	(s)	(%)	(%)	F1,5 (m)	D5 (m)
LNGC verlading\LNG slangen\Breuk LNG composiet slang ESD-\Breuk ESD-	306	1800	97,5	97,5	467	427
Overig			2,5	100		

11.3 Groepsrisico

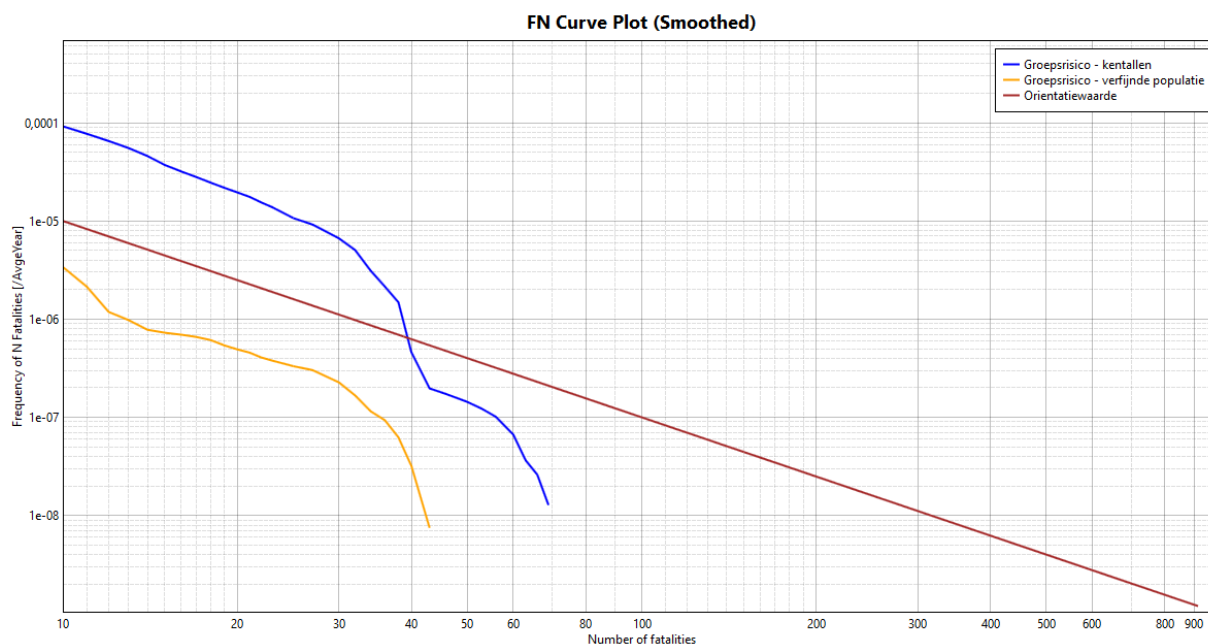
In Figuur 11-3 is het groepsrisico weergegeven in een FN-curve. Er zijn twee groepsrisicoberekeningen uitgevoerd:

1. Op basis van kentallen waarbij is uitgegaan voor de kavels van 10 personen per hectare overdag en 1 persoon per hectare in de nacht. Dit is gebaseerd op een representatieve bestemmingscapaciteit zoals recent overlegd door OGD en de VRG;
2. Op basis van enkele verfijningen die zijn aangebracht voor de populatie in de omgeving die nu en in de komende 5 jaar mogelijk aanwezig kunnen zijn.

De blauwe curve is de berekende FN-curve voor het groepsrisico op basis van kentallen (berekening 1). De oranje curve is het groepsrisico op basis van de verfijningen die aangebracht zijn in de populatie (berekening 2). De bruine lijn geeft de oriënterende waarde weer.

In de eerste berekening wordt de oriënterende waarde van het groepsrisico overschreden (maximale overschrijdingsfactor van ongeveer 9 bij 10 slachtoffers). Dit heeft voornamelijk te maken met het feit dat bij de berekening op basis van kentallen het totaal aantal (verwachte) personen per buurbedrijf naar mening van EET overschat wordt. De tweede berekening, met een meer realistischere inschatting van EET van de aanwezige personen in de omgeving, resulteert in een groepsrisico dat de oriënterende waarde niet overschrijft.

Het maximale aantal slachtoffers dat berekend wordt in de eerste berekening is gelijk aan 69 bij een kans van $1,28 \times 10^{-8}$ per jaar. In de tweede berekening is het maximale aantal slachtoffers gelijk aan 43 bij een kans van $7,51 \times 10^{-9}$ per jaar.



Figuur 11-3: Groepsrisico op basis van kentallen (blauw), verfijnde populatie (oranje) en oriëntatiewaarde (bruin)

11.4 De bepalende scenario's voor het groepsrisico

De bepalende scenario's voor het groepsrisico zijn de scenario's die opgeteld ten minste 90% van het groepsrisico in de intervallen 10 – 100, en 100 – 1000 bepalen. Het maximum aantal slachtoffers dat afgelezen kan worden uit de gepresenteerde groepsrisicocurven in de vorige paragraaf is echter kleiner dan 100 personen. Daarom zijn alleen de bepalende scenario's voor het slachtofferinterval 10-100 gegeven en niet 100-1000. In Tabel 11-3 en Tabel 11-3 zijn respectievelijk de bepalende scenario's voor het berekende groepsrisico op basis van kentallen en de verfijnde populatie gegeven. Uit beide tabellen blijkt dat het groepsrisico hoofdzakelijk wordt bepaald door een breuk van één van de slangen tijdens scheepsverlading van LNG vanuit LNG carriers naar de Golar FSRU en die ingezet worden voor de verbinding tussen de LNG run-down leiding en de FSRU's.

Tabel 11-3: Bepalende scenario's voor het groepsrisico op basis van kentallen in het slachtofferinterval 10-100

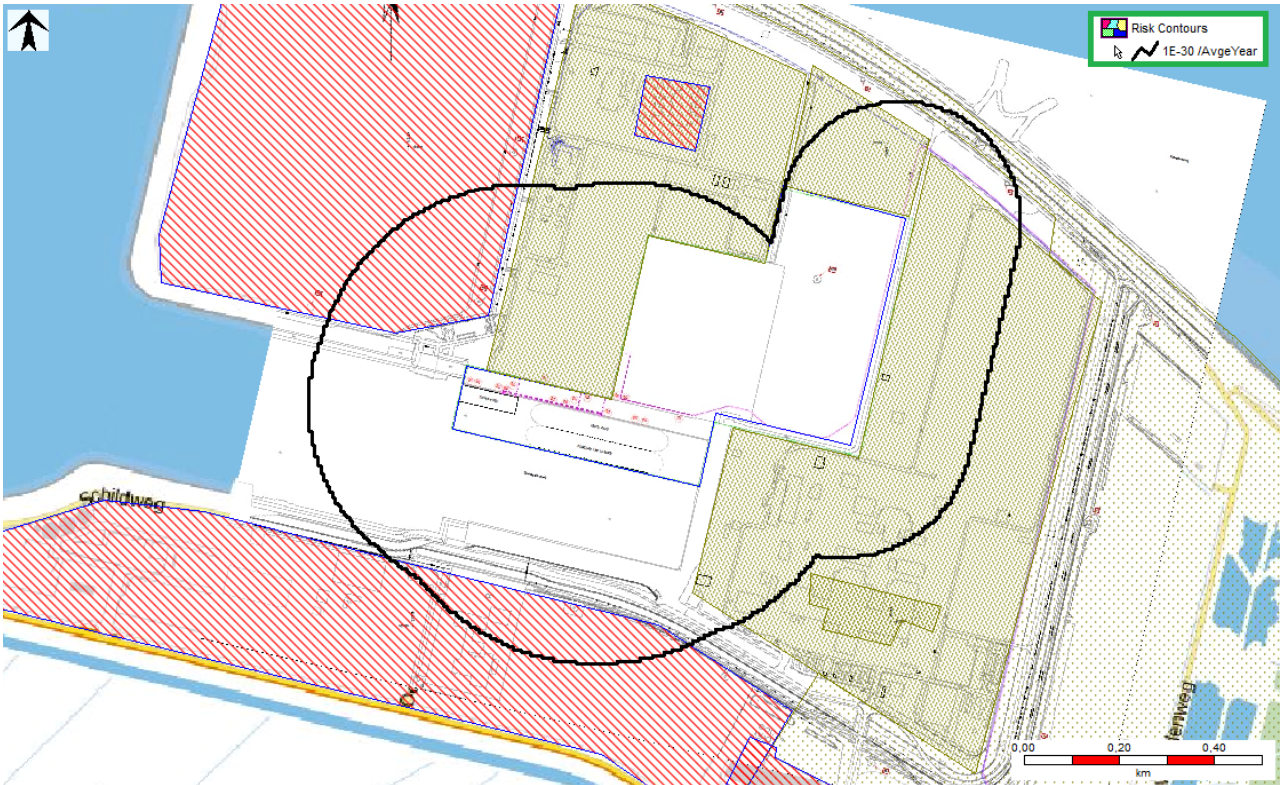
Scenario	Bronsterkte	Bronduur	Frequentiebijdrage in interval	Cumulatief	Grootste 1% letaliteit effectafstand	
	(kg/s)	(s)	(%)	(%)	F1,5 (m)	D5 (m)
LNGC verlading\LNG slangen\Breuk LNG composiet slang ESD-\Breuk ESD+	306	60	54,3	54,3	316	317
LNG run-down\Holding\Composiet slangen\Exmar\Breuk\Breuk	116	67	11,3	65,6	200	204
LNG run-down\Transfer\Composiet slangen\Exmar\Breuk ESD+\Breuk ESD+	88	120	10,6	76,1	180	193
LNG run-down\Holding\Composiet slangen\2nd FSRU\Breuk\Breuk	116	67	6,2	82,3	200	204
LNG run-down\Transfer\Composiet slangen\2nd FSRU\Breuk ESD+\Breuk ESD+	88	120	5,4	87,7	180	193
LNGC verlading\LNG slangen\Breuk LNG composiet slang ESD-\Breuk ESD-	306	1800	5,0	92,7	467	427
Overig			7,3	100		

Tabel 11-4: Bepalende scenario voor het groepsrisico op basis van de verfijnde populatie in het slachtofferinterval 10-100

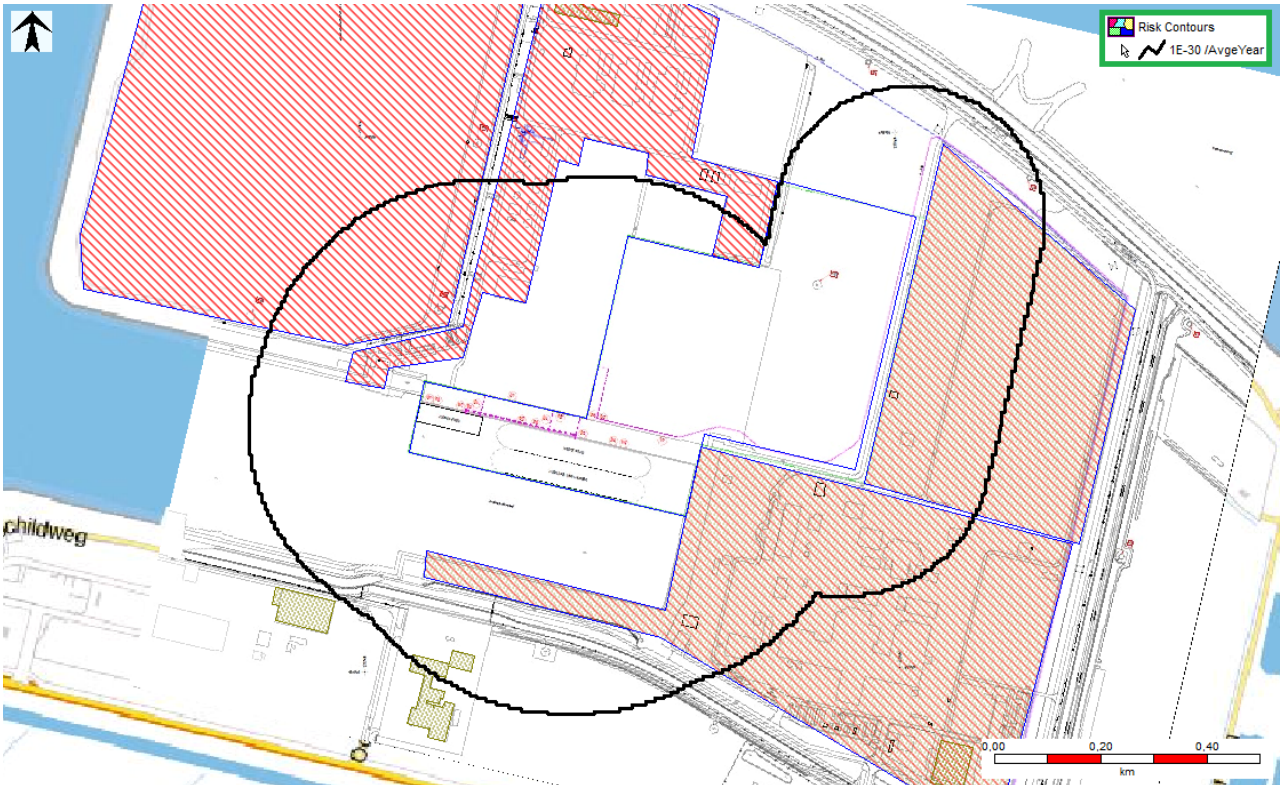
Scenario	Bronsterkte	Bronduur	Frequentiebijdrage in interval	Cumulatief	Grootste 1% letaliteit effectafstand	
	(kg/s)	(s)	(%)	(%)	F1,5 (m)	D5 (m)
LNGC verlading\LNG slangen\Breuk LNG composiet slang ESD-\Breuk ESD+	306	60	55,9	55,9	316	317
LNGC verlading\LNG slangen\Breuk LNG composiet slang ESD-\Breuk ESD-	306	1800	38,6	94,5	467	427
Overig			5,5	100		

11.5 Invloedsgebied

Het invloedsgebied wordt bepaald door het scenario met de grootste 1% letaliteitafstand. De omvang van het invloedsgebied wordt bepaald door de zwarte contourlijn (10^{-30} /jaar risicocontour). Binnen het invloedsgebied dient voldoende populatie meegenomen worden in de QRA voor de berekening van het groepsrisico. De grootte van het invloedsgebied samen met de beschouwde populatiegebieden is weergegeven in onderstaande figuren. Figuur 11-4 toont het invloedsgebied met de beschouwde populatie op basis van kentallen. Figuur 11-5 toont het invloedsgebied samen met de verfijnde populatie. Zoals blijkt uit beide figuren zijn er voldoende populatiegebieden beschouwd voor de berekening van het groepsrisico. Voor de definitie van de populatiegebieden en aantallen personen wordt verwezen naar paragraaf 10.4.



Figuur 11-4: Invloedsgebied, inclusief beschouwde populatie op basis van kentallen (gearceerde gebieden)



Figuur 11-5: Invloedsgebied, inclusief beschouwde populatie op basis de verfijnde populatie (gearceerde gebieden)

11.6 Aandachtsgebieden

De volgende aandachtsgebieden zijn berekend:

- Brandaandachtsgebied;
- Explosieaandachtsgebied.

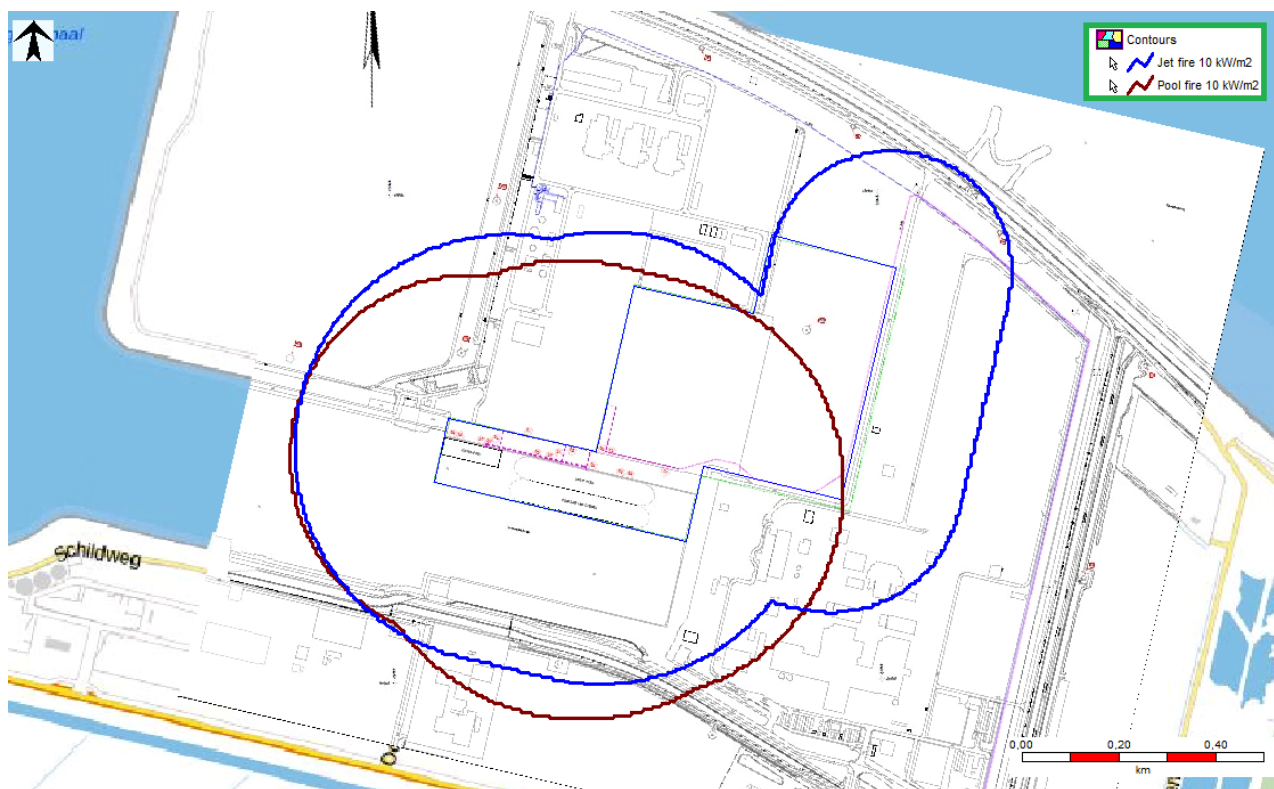
Het brandaandachtsgebied is het gebied rondom een activiteit waarbinnen, als gevolg van de activiteit, warmtestralingseffecten boven de 10 kW/m² mogelijk zijn. Bij langdurige blootstelling aan warmtestraling boven de 10 kW/m² kunnen gebouwen bezwijken en kunnen er dus binnenshuis personen komen te overlijden.

Het explosieaandachtsgebied wordt bepaald als het gebied waarbinnen overdrukken van hoger dan 0,1 bar mogelijk zijn als gevolg van de activiteit. Bij het berekenen van het plaatsgebonden risico wordt ervan uitgegaan dat personen zich buiten bevinden. Het criterium voor overlijden als gevolg van overdruk voor personen buiten is 0,3 bar. Maar omdat aandachtsgebieden gericht zijn op mensen die zich binnenshuis bevinden kunnen er al mensen overlijden bij overdrukken vanaf 0,1 bar. Bij 0,1 bar overdruk kan er structurele schade aan een gebouw optreden en kunnen mensen die zich binnen bevinden komen te overlijden, door het (deels) instorten van het gebouw.

De effectgebieden voor de verschillende aandachtsgebieden zijn weergegeven bij een kans van 1x10⁻²⁰ per jaar en zijn weergegeven als contouren op een kaart in de volgende paragrafen.

11.6.1 Brandaandachtsgebied

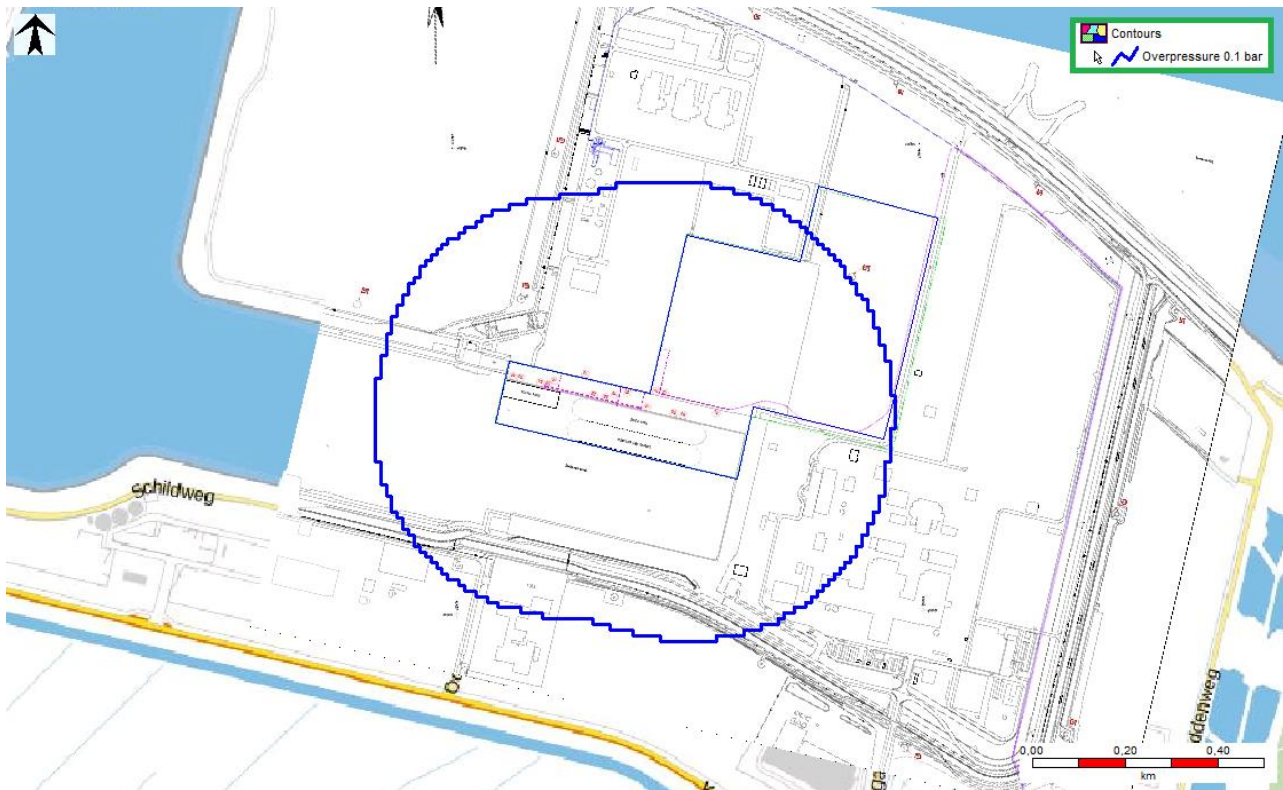
Het brandaandachtsgebied is weergegeven in Figuur 11-6. Deze figuur toont de effectcontouren van het optreden van >10 kW/m² warmtestraling ten gevolge van een fakkelbrand en een plasbrand. Safeti-NL berekent geen effectcontouren voor een vuurbal omdat er geen (instantaan falen) scenario's zijn waarbij een vuurbal berekend wordt. Alle scenario's in de QRA resulteren in een continue uitstroming. De grootte van het aandachtsgebied wordt bepaald door worst-case scenario's met een zeer kleine kans van voorkomen.



Figuur 11-6: Brandaandachtsgebied

11.6.2 Explosieaandachtsgebied

Het explosieaandachtsgebied is weergegeven in Figuur 11-7. Deze figuur toont de effectcontour van een explosie met een overdruk niveau van >100 mbar. Deze contour is berekend op basis van een ontsteking in het centrum van een brandbare wolk op het moment dat het centrum op de terreingrens is. Voor de berekening van de overdruk niveaus wordt uitgegaan van het TNO Multi-Energie (ME) model en de hoogste curve (curve 10). Dit is een zeer conservatieve benadering gezien de beperkte mate van insluiting/besloten gebieden in de omgeving en het feit dat aardgas/methaan een stof is met een lage reactiviteit.



Figuur 11-7: Explosieaandachtsgebied

12 CONCLUSIE

EemsEnergy Terminal B.V. is voornemens een LNG import terminal te realiseren in de haven van Eemshaven. Gezien de hoeveelheid gevaarlijke stoffen die binnen de inrichting aanwezig kunnen zijn, is de inrichting van EET aangewezen in het kader van het Brzo 2015. Op grond hiervan dient EET in het kader van het Bevi een QRA op te stellen. EET heeft DNV gevraagd om de QRA uit te voeren. De QRA is opgesteld conform de vergunningsaanvraag en de Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 4.3 (Ref. /1/). De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met het simulatieprogramma Safeti-NL 8.5.

Met betrekking tot het plaatsgebonden risico kan het volgende worden geconcludeerd:

- Er zijn geen kwetsbare objecten gelegen in de 10^{-6} /jaar contour. Echter, de 10^{-6} /jaar ligt over gronden waarop het bestemmingsplan de oprichting van kwetsbare objecten niet uitsluit;
- Er zijn wel beperkt kwetsbare objecten (bijv. de elektriciteitscentrales van Vattenfall en RWE Essent) gelegen binnen de 10^{-6} /jaar contour. Voor beperkt kwetsbare objecten kan een hoger risico toegestaan worden mits dit voldoende gemotiveerd wordt. De kantoorgebouwen van Vattenfall en RWE Essent liggen buiten het invloedsgebied (10^{-30} /jaar) en dus ook buiten de 10^{-6} /jaar contour;
- Het 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risico wordt vrijwel volledig bepaald door een breuk van één van de slangen tijdens scheepsverlading van LNG vanuit LNG carrier naar de Golar Igloo FSRU waarbij het ESD systeem faalt om in te grijpen.

Met betrekking tot het groepsrisico zijn twee berekeningen uitgevoerd:

1. Op basis van kentallen voor de representatieve bestemmingscapaciteit;
2. Op basis van enkele verfijningen die zijn aangebracht voor de populatie in de omgeving die nu en in de komende 5 jaar mogelijk aanwezig kunnen zijn.

De eerste berekening resulteert in een overschrijding van de oriënterende waarde. Dit heeft voornamelijk te maken met het feit dat bij de berekening op basis van kentallen het totaal aantal (verwachte) personen per buurtbedrijf naar mening van EET overschat wordt. De tweede berekening, met een meer realistischere inschatting van EET van de aanwezige personen in de omgeving, resulteert in een groepsrisico dat de oriënterende waarde niet overschrijdt. Het berekende groepsrisico wordt hoofdzakelijk bepaald door een breuk van één van de slangen tijdens scheepsverlading van LNG vanuit LNG carriers naar de Golar FSRU en die ingezet worden voor de verbinding tussen de LNG run-down leiding en de FSRU's.

Tevens zijn vooruitlopend op de nieuwe Omgevingswet aandachtsgebieden berekend. De omvang van het brand- en explosieaandachtsgebied is weergegeven in de figuren die opgenomen zijn in paragraaf 11.6.

Als laatste wordt opgemerkt dat in het kader van het ruimtelijke ordeningsspoor ook de voorwaarde uit de binnenplanse afwijkingbevoegdheid moet worden beantwoord. De voorwaarde hiervoor is dat er geen onevenredige belemmeringen mogen optreden voor omliggende bestaande bedrijven.

13 REFERENTIES

- /1/ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 4.3, 1 januari 2021.
[Handleiding Risicoberekeningen Bevi v4.3 | RIVM](#)
- /2/ Tecnicas, EXMAR P14-002 – EXMAR FSRU BASIC QRA REPORT, revisie 0, 03-03-2016
- /3/ Maritime Safety Committee (MSC), International Maritime Organisation (IMO), Formal Safety Assessment (FSA) - Liquefied Natural Gas (LNG) Carriers, MSC 83/INF.3, 3 juli 2007
- /4/ RIVM, Interim rekenmethode LNG-bunkerstations, 18-12-2014
- /5/ DNV, QRA Project Emma, Vopak Terminal Eemshaven BV, revisie 12, 20-08-2015
- /6/ NewFortress energy (NFE), Technical specifications FSRU Golar Igloo, Revision 1
- /7/ John Baik et al., “Consequence Modelling of LNG Marine Incidents”, American Society of Safety Engineers Middle East Chapter 7th Professional Development Conference & Exhibition Kingdom of Bahrain, March 18-22, 2006
- /8/ Cook, J., Bahrami, Z., Whitehouse, R. J., “A comprehensive program for calculation of flame radiation levels”, J. Loss Prev. Process Ind., 3, pp 150-155, 1990
- /9/ DNV Software, “POLF (Pool Fire) Theory Document”, versie 8.5, mei 2021

BIJLAGE A

Uitgewerkte scenario's

De scenario's zijn opgedeeld in de volgende onderdelen:

1. LNGC verlading
2. EXMAR FSRU barge s188
3. Golar Igloo FSRU
4. LNG run-down
5. BOG balancing
6. NG HP send-out flexibele leidingen
7. NG HP send-out leidingen

LNGC verlading

Tabel A-13-1: Scenario's voor LNGC verlading

Scenario	Druk [barg]	Debiet per slang [m ³ /uur]	Uitstroom debiet [kg/s] ¹	Aantal	Uitstroom duur [s]	Diameter [inch]	Vervolg fractie	Tijd per jaar [uren]	Finale faalfrequentie [per jaar]
Breuk LNG composietslang operator grijpt in (op+)	4.5	2000	306	4	60	10	0.99	2502	3.96E-03
Breuk LNG composietslang operator faalt (op-)	4.5	2000	306	4	1800	10	0.01	2502	4.00E-05
Lek 10% diameter LNG composietslang	4.5	2000	5.9	4	1800	10	1	2502	4.00E-01
Breuk BOG composietslang	0.3	-	14.7	2	1800	10 ^[2]	1	2502	2.00E-03
Lek BOG composietslang	0.3	-	0.09	2	1800	10	1	2502	2.00E-01

1. Het uitstroomdebiet voor het breuk scenario van de LNG composietslang wordt bepaald door het pompdebiet en is vermenigvuldigd met een factor 1.3 om rekening te houden met een hoger pompdebiet als gevolg van het verlies van tegendruk (zie paragraaf 8.2 voor de onderbouwing).
2. Voor het breukscenario van de BOG slang is rekening gehouden met tweezijdige uitstroming uit beide zijden van de breuk (zie ook paragraaf 8.7). Hierbij is met een grotere effectieve diameter gerekend (12,53 inch oftewel 318 mm) zodat het uitstroomdebiet vanuit beide zijden van de breuk bij elkaar opgeteld wordt.

EXMAR FSRU barge s188

Tabel A-13-2: Scenario's voor EXMAR FSRU barge tijdens nominale send-out (NO)

Sectie ¹	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom Debiet ^{2,3} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ⁴ [m]	ESD vervolgskans [-]	Faalfrequentie ⁵ [per jaar]
SI 004	Piping - LR - ESD+	0.1	2.85	-	1.00E-07	104	0.99	1.03E-05
	Piping - LR - ESD-	0.1	2.85	-	1.00E-07	104	0.01	1.04E-07
	Piping - Leak	0.1	-	-	5.00E-07	104	-	5.20E-05
SI 007	Piping - LR - ESD+	9	154.95	-	1.00E-07	104	0.99	1.03E-05
	Piping - LR - ESD-	9	154.95	-	1.00E-07	104	0.01	1.04E-07
	Piping - Leak	9	-	-	5.00E-07	104	-	5.20E-05
SI 101	BOG exchanger - 10 tubes - ESD+	0.1	0.42	1.00E-06	-	-	0.99	9.90E-07
	BOG exchanger - 10 tubes - ESD-	0.1	0.42	1.00E-06	-	-	0.01	1.00E-08
	Piping - LR - ESD+	0.1	2.85	-	1.00E-07	150	0.99	1.49E-05
	Piping - LR - ESD-	0.1	2.85	-	1.00E-07	150	0.01	1.50E-07
	Piping - Leak	0.1	-	-	5.00E-07	150	-	7.50E-05
SI 102	Piping - LR - ESD+	0.1	2.85	-	1.00E-07	150	0.99	1.49E-05
	Piping - LR - ESD-	0.1	2.85	-	1.00E-07	150	0.01	1.50E-07
	Piping - Leak	0.1	-	-	5.00E-07	150	-	7.50E-05
SI 103	Piping - LR - ESD+	6.2	2.85	-	1.00E-07	150	0.99	1.49E-05
	Piping - LR - ESD-	6.2	2.85	-	1.00E-07	150	0.01	1.50E-07
	Piping - Leak	6.2	-	-	5.00E-07	150	-	7.50E-05
SI 104	BOG compressor - Rupture - ESD+	6.9	2.85	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
	BOG compressor - Rupture - ESD-	6.9	2.85	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
	BOG compressor - Leak	6.9	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03

Sectie ¹	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom Debiet ^{2,3} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ⁴ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁵ [per jaar]
	Piping - LR - ESD+	6.9	2.85	-	1.00E-07	150	0.99	1.49E-05
	Piping - LR - ESD-	6.9	2.85	-	1.00E-07	150	0.01	1.50E-07
	Piping - leak	6.9	-	-	5.00E-07	150	-	7.50E-05
SI 105	BOG compressor - Rupture - ESD+	6.9	2.85	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
	BOG compressor - Rupture - ESD-	6.9	2.85	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
	BOG compressor - Leak	6.9	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
	Piping - LR - ESD+	6.9	2.85	-	1.00E-07	150	0.99	1.49E-05
	Piping - LR - ESD-	6.9	2.85	-	1.00E-07	150	0.01	1.50E-07
	Piping - leak	6.9	-	-	5.00E-07	150	-	7.50E-05
SI 201	Piping - LR - ESD+	4.5	152.4	-	1.00E-07	105	0.99	1.04E-05
	Piping - LR - ESD-	4.5	152.4	-	1.00E-07	105	0.01	1.05E-07
	Piping - Leak	4.5	-	-	5.00E-07	105	-	5.25E-05
SI 202	BOG condensor - CR	6	Instantaan	5.00E-05 ¹⁹	-	-	-	5.00E-05
	BOG condensor - 10 min	6	24.5	5.00E-05 ¹⁹	-	-	-	5.00E-05
	BOG condensor - leak	6	-	1.00E-03 ¹⁹	-	-	-	1.00E-03
	Piping - LR - ESD+	6	10.8	-	3.00E-07	150	0.99	4.46E-05
	Piping - LR - ESD-	6	10.8	-	3.00E-07	150	0.01	4.50E-07
	Piping - Leak	6	-	-	2.00E-06	150	-	3.00E-04
SI 203	Piping - LR - ESD+	6.2	2.85	-	3.00E-07	150	0.99	4.46E-05
	Piping - LR - ESD-	6.2	2.85	-	3.00E-07	150	0.01	4.50E-07
	Piping - Leak	6.2	-	-	2.00E-06	150	-	3.00E-04

¹⁹ De BOG condensor is vergelijkbaar met een procesvat, waarin een faseverandering plaatsvindt. Er is gekozen om de scenario's en faalfrequenties te hanteren die gelden voor een plaatwarmtewisselaar (zie paragraaf 6.2: generieke scenario's voor warmtewisselaars en condensors). Een plaatwarmtewisselaar heeft dezelfde type scenario's als een procesvat alleen dan met faalfrequenties die een factor 10 hoger zijn.

Sectie ¹	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom Debiet ^{2,3} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ⁴ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁵ [per jaar]
SI 204	HP pump - Rupture - ESD+	4.5	51.9	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
	HP pump - Rupture - ESD-	4.5	51.9	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
	HP pump - Leak	4.5	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
SI 205	Piping - LR - ESD+	87.7	0.45	-	1.00E-07	68	0.99	6.73E-06
	Piping - LR - ESD-	87.7	0.45	-	1.00E-07	68	0.01	6.80E-08
	Piping - Leak	87.7	-	-	5.00E-07	68	-	3.40E-05
SI 206	Piping - LR - ESD+	87.7	152.4	-	1.00E-07	87	0.99	8.61E-06
	Piping - LR - ESD-	87.7	152.4	-	1.00E-07	87	0.01	8.70E-08
	Piping - Leak	87.7	-	-	5.00E-07	87	-	4.35E-05
SI 207	HP pump - Rupture - ESD+	4.5	51.9	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
	HP pump - Rupture - ESD-	4.5	51.9	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
	HP pump - Leak	4.5	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
SI 208	HP pump - Rupture - ESD+	4.5	51.9	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
	HP pump - Rupture - ESD-	4.5	51.9	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
	HP pump - Leak	4.5	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
SI 211	Piping - LR - ESD+	87.7	0.45	-	1.00E-07	10	0.99	9.90E-07
	Piping - LR - ESD-	87.7	0.45	-	1.00E-07	10	0.01	1.00E-08
	Piping - Leak	87.7	-	-	5.00E-07	10	-	5.00E-06
SI 212	Vapourizer - 10 tubes - ESD+	84.2	76.2	1.00E-05	-	-	0.99	9.90E-06
	Vapourizer - 10 tubes - ESD-	84.2	76.2	1.00E-05	-	-	0.01	1.00E-07
	Vapourizer - 1 tube	84.2	-	1.00E-03	-	-	-	1.00E-03

Sectie ¹	Scenario	Druk	Uitstroom Debiet ^{2,3}	Initiële faalfrequentie equipment	Initiële faalfrequentie leidingen	Lengte leiding ⁴	ESD vervolgkans	Faalfrequentie ⁵
		[Barg]	[kg/s]	[per jaar]	[per meter per jaar]	[m]	[-]	[per jaar]
	Vapourizer – leak	84.2	-	1.00E-02	-	-	-	1.00E-02
	Piping - LR - ESD+	84.2	77.7	-	1.00E-07	140	0.99	1.39E-05
	Piping - LR - ESD-	84.2	77.7	-	1.00E-07	140	0.01	1.40E-07
	Piping - Leak	84.2	-	-	5.00E-07	140	-	7.00E-05
SI 213	Piping - LR - ESD+	83	76.2	-	1.00E-07	74	0.99	7.33E-06
	Piping - LR - ESD-	83	76.2	-	1.00E-07	74	0.01	7.40E-08
	Piping - Leak	83	-	-	5.00E-07	74	-	3.70E-05
SI 214	Vapourizer - 10 tubes - ESD+	84.2	76.2	1.00E-05	-	-	0.99	9.90E-06
	Vapourizer - 10 tubes - ESD-	84.2	76.2	1.00E-05	-	-	0.01	1.00E-07
	Vapourizer - 1 tube	84.2	-	1.00E-03	-	-	-	1.00E-03
	Vapourizer - leak	84.2	-	1.00E-02	-	-	-	1.00E-02
	Piping - LR - ESD+	84.2	76.2	-	1.00E-07	140	0.99	1.39E-05
	Piping - LR - ESD-	84.2	76.2	-	1.00E-07	140	0.01	1.40E-07
	Piping - Leak	84.2	-	-	5.00E-07	140	-	7.00E-05
SI 215	Piping - LR - ESD+	83	76.2	-	1.00E-07	84	0.99	8.32E-06
	Piping - LR - ESD-	83	76.2	-	1.00E-07	84	0.01	8.40E-08
	Piping - Leak	83	-	-	5.00E-07	84	-	4.20E-05
SI 218	Piping - LR - ESD+	80	152.4	-	1.00E-07	43	0.99	4.26E-06
	Piping - LR - ESD-	80	152.4	-	1.00E-07	43	0.01	4.30E-08
	Piping - Leak	80	-	-	5.00E-07	43	-	2.15E-05
SI 219	Piping - LR - ESD+	80	152.4	-	1.00E-07	27	0.99	2.67E-06
	Piping - LR - ESD-	80	152.4	-	1.00E-07	27	0.01	2.70E-08
	Piping - Leak	80	-	-	5.00E-07	27	-	1.35E-05

Sectie ¹	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom Debiet ^{2,3} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ⁴ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁵ [per jaar]
SI 301	Buffer tank - CR	80	Instantaan	5.00E-06	-	-	-	5.00E-06
	Buffer tank - 10 min	80	1.4	5.00E-06	-	-	-	5.00E-06
	Buffer tank - leak	80	-	1.00E-04	-	-	-	1.00E-04
	Piping - LR - ESD+	80	2.25	-	3.00E-07	150	0.99	4.46E-05
	Piping - LR - ESD-	80	2.25	-	3.00E-07	150	0.01	4.50E-07
	Piping - leak	80	-	-	2.00E-06	150	-	3.00E-04

1. Secties zijn gebaseerd op de secties zoals gedefinieerd in het basic QRA rapport (Ref. /2/).

2. Het debiet voor de leksenario's wordt berekend in Safeti-NL en is verder niet gerapporteerd.

3. Het uitstroomdebiet wordt bepaald door het pompdebiet en vermenigvuldigd met 1.5 om rekening te houden met een hoger pompdebiet als gevolg van het verlies van tegendruk in de leiding (zie ook paragraaf 8.2).

4. Leiding lengte binnen een insluitsysteem is geschat op basis van de diameter van het leidingwerk en het volledige volume van de het insluitsysteem. Indien een insluitsysteem leidingen met verschillende diameters bevat, is de leidingdiameter gebruikt die bij de grootste lengte leidingen hoort. Aangezien dit voor een aantal insluitsystemen (e.g. insluitsystemen met veel volume in vaten) voor een grote overschatting van de leiding lengte leidt (~2 km voor sommige secties), is de geschatte leiding lengte gelimiteerd op maximaal 150 m. Er is aangenomen dat er binnen één insluitsysteem niet meer dan 150 meter leiding aanwezig is.

5. De faalfrequenties in de tabel gaan ervan uit dat de FSRU barge 100% van de tijd in de nominale send-out mode opereert. In de fracties van de rekenrijen wordt vervolgens rekening gehouden met de daadwerkelijke tijd dat de barge op nominale send-out opereert (zie paragraaf 3.1).

Tabel A-13-3: Scenario's voor EXMAR FSRU barge tijdens maximale (piek) send-out (MX)

Sectie ¹	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom Debiet ^{2,3} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ⁴ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁵ [per jaar]
SI 004	Piping - LR - ESD+	0.1	2.85	-	1.00E-07	104	0.99	1.03E-05
	Piping - LR - ESD-	0.1	2.85	-	1.00E-07	104	0.01	1.04E-07
	Piping - leak	0.1	-	-	5.00E-07	104	-	5.20E-05
SI 007	Piping - LR - ESD+	9	232.35	-	1.00E-07	104	0.99	1.03E-05
	Piping - LR - ESD-	9	232.35	-	1.00E-07	104	0.01	1.04E-07
	Piping - leak	9	-	-	5.00E-07	104	-	5.20E-05

Sectie¹	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom Debiet^{2,3} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding⁴ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie⁵ [per jaar]
SI 101	BOG exchanger - 10 tubes - ESD+	0.1	0.42	1.00E-06	-	-	0.99	9.90E-07
	BOG exchanger - 10 tubes - ESD-	0.1	0.42	1.00E-06	-	-	0.01	1.00E-08
	Piping - LR - ESD+	0.1	2.85	-	1.00E-07	150	0.99	1.49E-05
	Piping - LR - ESD-	0.1	2.85	-	1.00E-07	150	0.01	1.50E-07
	Piping - Leak	0.1	-	-	5.00E-07	150	-	7.50E-05
SI 102	Piping - LR - ESD+	0.1	2.85	-	1.00E-07	150	0.99	1.49E-05
	Piping - LR - ESD-	0.1	2.85	-	1.00E-07	150	0.01	1.50E-07
	Piping - leak	0.1	-	-	5.00E-07	150	-	7.50E-05
SI 103	Piping - LR - ESD+	6.2	2.85	-	1.00E-07	150	0.99	1.49E-05
	Piping - LR - ESD-	6.2	2.85	-	1.00E-07	150	0.01	1.50E-07
	Piping - leak	6.2	-	-	5.00E-07	150	-	7.50E-05
SI 104	BOG compressor - Rupture - ESD+	6.9	2.85	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
	BOG compressor - Rupture - ESD-	6.9	2.85	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
	BOG compressor - Leak	6.9	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
	Piping - LR - ESD+	6.9	2.85	-	1.00E-07	150	0.99	1.49E-05
	Piping - LR - ESD-	6.9	2.85	-	1.00E-07	150	0.01	1.50E-07
	Piping - leak	6.9	-	-	5.00E-07	150	-	7.50E-05
SI 105	BOG compressor - Rupture - ESD+	6.9	2.85	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
	BOG compressor - Rupture - ESD-	6.9	2.85	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
	BOG compressor - Leak	6.9	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
	Piping - LR - ESD+	6.9	2.85	-	1.00E-07	150	0.99	1.49E-05
	Piping - LR - ESD-	6.9	2.85	-	1.00E-07	150	0.01	1.50E-07

Sectie ¹	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom Debiet ^{2,3} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ⁴ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁵ [per jaar]
	Piping - leak	6.9	-	-	5.00E-07	150		7.50E-05
SI 201	Piping - LR - ESD+	4.5	230.4	-	1.00E-07	105	0.99	1.04E-05
	Piping - LR - ESD-	4.5	230.4	-	1.00E-07	105	0.01	1.05E-07
	Piping - leak	4.5	-	-	5.00E-07	105	-	5.25E-05
SI 202	BOG condensor - CR	6	Instantaan	5.00E-05 ²⁰	-	-	-	5.00E-05
	BOG condensor - 10 min	6	24.5	5.00E-05 ²⁰	-	-	-	5.00E-05
	BOG condensor - leak	6	-	1.00E-03 ²⁰	-	-	-	1.00E-03
	Piping - LR - ESD+	6	10.8	-	3.00E-07	150	0.99	4.46E-05
	Piping - LR - ESD-	6	10.8	-	3.00E-07	150	0.01	4.50E-07
	Piping - Leak	6	-	-	2.00E-06	150	-	3.00E-04
SI 203	Piping - LR - ESD+	6.2	2.85	-	3.00E-07	150	0.99	4.46E-05
	Piping - LR - ESD-	6.2	2.85	-	3.00E-07	150	0.01	4.50E-07
	Piping - Leak	6.2	-	-	2.00E-06	150	-	3.00E-04
SI 204	HP pump - Rupture - ESD+	4.5	51.9	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
	HP pump - Rupture - ESD-	4.5	51.9	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
	HP pump - Leak	4.5	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
SI 205	Piping - LR - ESD+	87.7	0.45	-	1.00E-07	68	0.99	6.73E-06
	Piping - LR - ESD-	87.7	0.45	-	1.00E-07	68	0.01	6.80E-08
	Piping - Leak	87.7	-	-	5.00E-07	68	-	3.40E-05
SI 206	Piping - LR - ESD+	87.7	230.7	-	1.00E-07	87	0.99	8.61E-06
	Piping - LR - ESD-	87.7	230.7	-	1.00E-07	87	0.01	8.70E-08

²⁰ De BOG condensor is vergelijkbaar met een procesvat, waarin een faseverandering plaatsvindt. Er is gekozen om de scenario's en faalfrequenties te hanteren die gelden voor een plaatwarmtewisselaar (zie paragraaf 6.2: generieke scenario's voor warmtewisselaars en condensors). Een plaatwarmtewisselaar heeft dezelfde type scenario's als een procesvat alleen dan met faalfrequenties die een factor 10 hoger zijn.

Secctie ¹	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom Debiet ^{2,3} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ⁴ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁵ [per jaar]
	Piping - Leak	87.7	-	-	5.00E-07	87	-	4.35E-05
SI 207	HP pump - Rupture - ESD+	4.5	51.9	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
	HP pump - Rupture - ESD-	4.5	51.9	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
	HP pump - Leak	4.5	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
SI 208	HP pump - Rupture - ESD+	4.5	51.9	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
	HP pump - Rupture - ESD-	4.5	51.9	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
	HP pump - Leak	4.5	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
SI 209	HP pump - Rupture - ESD+	4.5	51.9	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
	HP pump - Rupture - ESD-	4.5	51.9	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
	HP pump - Leak	4.5	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
SI 210	HP pump - Rupture - ESD+	4.5	23.25	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
	HP pump - Rupture - ESD-	4.5	23.25	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
	HP pump - Leak	4.5	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
SI 211	Piping - LR - ESD+	87.7	0.45	-	1.00E-07	10	0.99	9.90E-07
	Piping - LR - ESD-	87.7	0.45	-	1.00E-07	10	0.01	1.00E-08
	Piping - Leak	87.7	-	-	5.00E-07	10	-	5.00E-06
SI 212	Vapourizer - 10 tubes - ESD+	84.2	76.8	1.00E-05	-	-	0.99	9.90E-06
	Vapourizer - 10 tubes - ESD-	84.2	76.8	1.00E-05	-	-	0.01	1.00E-07
	Vapourizer - 1 tube	84.2	-	1.00E-03	-	-	-	1.00E-03
	Vapourizer - leak	84.2	-	1.00E-02	-	-	-	1.00E-02

Sectie ¹	Scenario	Druk	Uitstroom Debiet ^{2,3}	Initiële faalfrequentie equipment	Initiële faalfrequentie leidingen	Lengte leiding ⁴	ESD vervolgkans	Faalfrequentie ⁵
		[Barg]	[kg/s]	[per jaar]	[per meter per jaar]	[m]	[-]	[per jaar]
	Piping - LR - ESD+	84.2	76.8	-	1.00E-07	140	0.99	1.39E-05
	Piping - LR - ESD-	84.2	76.8	-	1.00E-07	140	0.01	1.40E-07
	Piping - Leak	84.2	-	-	5.00E-07	140	-	7.00E-05
SI 213	Piping - LR - ESD+	83	76.2	-	1.00E-07	74	0.99	7.33E-06
	Piping - LR - ESD-	83	76.2	-	1.00E-07	74	0.01	7.40E-08
	Piping - Leak	83	-	-	5.00E-07	74	-	3.70E-05
SI 214	Vapourizer - 10 tubes - ESD+	84.2	76.8	1.00E-05	-	-	0.99	9.90E-06
	Vapourizer - 10 tubes - ESD-	84.2	76.8	1.00E-05	-	-	0.01	1.00E-07
	Vapourizer - 1 tube	84.2	-	1.00E-03	-	-	-	1.00E-03
	Vapourizer - leak	84.2	-	1.00E-02	-	-	-	1.00E-02
	Piping - LR - ESD+	84.2	76.8	-	1.00E-07	140	0.99	1.39E-05
	Piping - LR - ESD-	84.2	76.8	-	1.00E-07	140	0.01	1.40E-07
	Piping - Leak	84.2	-	-	5.00E-07	140	-	7.00E-05
SI 215	Piping - LR - ESD+	83	76.2	-	1.00E-07	84	0.99	8.32E-06
	Piping - LR - ESD-	83	76.2	-	1.00E-07	84	0.01	8.40E-08
	Piping - Leak	83	-	-	5.00E-07	84	-	4.20E-05
SI 216	Vapourizer - 10 tubes - ESD+	84.2	76.8	1.00E-05	-	-	0.99	9.90E-06
	Vapourizer - 10 tubes - ESD-	84.2	76.8	1.00E-05	-	-	0.01	1.00E-07
	Vapourizer - 1 tube	84.2	-	1.00E-03	-	-	-	1.00E-03
	Vapourizer - leak	84.2	-	1.00E-02	-	-	-	1.00E-02
	Piping - LR - ESD+	84.2	76.8	-	1.00E-07	140	0.99	1.39E-05
	Piping - LR - ESD-	84.2	76.8	-	1.00E-07	140	0.01	1.40E-07

Sectie ¹	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom Debiet ^{2,3} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ⁴ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁵ [per jaar]
	Piping - Leak	84.2	-	-	5.00E-07	140	-	7.00E-05
SI 217	Piping - LR - ESD+	83	76.2	-	1.00E-07	74	0.99	7.33E-06
	Piping - LR - ESD-	83	76.2	-	1.00E-07	74	0.01	7.40E-08
	Piping - Leak	83	-	-	5.00E-07	74	-	3.70E-05
SI 218	Piping - LR - ESD+	80	228.6	-	1.00E-07	43	0.99	4.26E-06
	Piping - LR - ESD-	80	228.6	-	1.00E-07	43	0.01	4.30E-08
	Piping - Leak	80	-	-	5.00E-07	43	-	2.15E-05
SI 219	Piping - LR - ESD+	80	228.6	-	1.00E-07	27	0.99	2.67E-06
	Piping - LR - ESD-	80	228.6	-	1.00E-07	27	0.01	2.70E-08
	Piping - Leak	80	-	-	5.00E-07	27	-	1.35E-05
SI 301	Buffer tank - CR	80	Instantaan	5.00E-06	-	-	-	5.00E-06
	Buffer tank - 10 min	80	1.4	5.00E-06	-	-	-	5.00E-06
	Buffer tank - leak	80	-	1.00E-04	-	-	-	1.00E-04
	Piping - LR - ESD+	80	2.25	-	3.00E-07	150	0.99	4.46E-05
	Piping - LR - ESD-	80	2.25	-	3.00E-07	150	0.01	4.50E-07
	Piping - leak	80	-	-	2.00E-06	150	-	3.00E-04

1. Secties zijn gebaseerd op de secties zoals gedefinieerd in het basic QRA rapport (Ref. /2/)

2. Het debiet voor de leksenario's wordt berekend in Safeti-NL en is verder niet gerapporteerd.

3. Het uitstroomdebiet wordt bepaald door het pompdebiet en vermenigvuldigd met 1.5 om rekening te houden met een hoger pompdebiet als gevolg van het verlies van tegendruk in de leiding (zie ook paragraaf 8.2).

4. Leiding lengte binnen een insluitsysteem is geschat op basis van de diameter van het leidingwerk en het volledige volume van de het insluitsysteem. Indien een insluitsysteem leidingen met verschillende diameters bevat, is de leidingdiameter gebruikt die bij de grootste lengte leidingen hoort. Aangezien dit voor een aantal insluitsystemen (e.g. insluitsystemen met veel volume in vaten) voor een grote overschatting van de leiding lengte leidt (~2 km voor sommige secties), is de geschatte leiding lengte gelimiteerd op maximaal 150 m. Er is aangenomen dat er binnen één insluitsysteem niet meer dan 150 meter leiding aanwezig is.

5. De faalfrequenties in de tabel gaan ervan uit dat de FSRU barge 100% van de tijd in de maximale (piek) send-out mode opereert. In de fracties van de rekenrijen wordt vervolgens rekening gehouden met de daadwerkelijke tijd dat de barge op piek send-out opereert (zie paragraaf 3.1).

Tabel A-13-4: Scenario's voor Golar Igloo FSRU

Installatieonderdeel	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom debiet ^{1,2} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ³ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁴ [per jaar]
Persleiding LNG HP booster pompen trein 1	04LNGBoosterPumpsT1_persleiding_PVbreuk ESD+	87	45	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
Persleiding LNG HP booster pompen trein 1	04LNGBoosterPumpsT1_persleiding_PVbreuk ESD-	87	45	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
Persleiding LNG HP booster pompen trein 1	04LNGBoosterPumpsT1_persleiding_PVlek	87	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
LNG verdamper trein 1	11LNGVaporisersT1Liq_1PVbreuk10pijpen ESD+	84	89	1.00E-05	-	-	0.99	9.90E-04
LNG verdamper trein 1	11LNGVaporisersT1Liq_1PVbreuk10pijpen ESD-	84	89	1.00E-05	-	-	0.01	1.00E-07
LNG verdamper trein 1	11LNGVaporisersT1Liq_1PVbreuk1pijp	84	8.7	1.00E-03	-	-	-	1.00E-03
LNG verdamper trein 1	11LNGVaporisersT1Liq_1PVlek	84	-	1.00E-02	-	-	-	1.00E-02
LNG leiding van booster pompen naar verdamper trein 1	11LNGVaporisersT1Liq_2PVbreuk ESD+	84	89	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
LNG leiding van booster pompen naar verdamper trein 1	11LNGVaporisersT1Liq_2PVbreuk ESD-	84	89	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
LNG leiding van booster pompen naar verdamper trein 1	11LNGVaporisersT1Liq_2PVlek	84	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
Dampleiding vanaf verdamper trein 1 naar metering/gas export leidingen	12LNGVaporisersT1VapPVbreuk ESD+	84	89	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
Dampleiding vanaf verdamper trein 1 naar metering/gas export leidingen	12LNGVaporisersT1VapPVbreuk ESD-	84	89	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07

Installatieonderdeel	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom debiet ^{1,2} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ³ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁴ [per jaar]
Damleiding vanaf verdamer trein 1 naar metering/gas export leidingen	12LNGVaporisersT1VapPVlek	84	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
Persleiding LNG HP booster pompen trein 2	05LNGBoosterPumpsT2_persleiding_PVbreuk ESD+	87	45	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
Persleiding LNG HP booster pompen trein 2	05LNGBoosterPumpsT2_persleiding_PVbreuk ESD-	87	45	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
Persleiding LNG HP booster pompen trein 2	05LNGBoosterPumpsT2_persleiding_PVlek	87	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
LNG verdamer trein 2	13LNGVaporisersT2Liq_1PVbreuk10pijpen ESD+	84	89	1.00E-05	-	-	0.99	9.90E-04
LNG verdamer trein 2	13LNGVaporisersT2Liq_1PVbreuk10pijpen ESD-	84	89	1.00E-05	-	-	0.01	1.00E-07
LNG verdamer trein 2	13LNGVaporisersT2Liq_1PVbreuk1pijp	84	8.7	1.00E-03	-	-	-	1.00E-03
LNG verdamer trein 2	13LNGVaporisersT2Liq_1PVlek	84	-	1.00E-02	-	-	-	1.00E-02
LNG leiding van booster pompen naar verdamer trein 2	13LNGVaporisersT2Liq_2PVbreuk ESD+	84	89	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
LNG leiding van booster pompen naar verdamer trein 2	13LNGVaporisersT2Liq_2PVbreuk ESD-	84	89	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
LNG leiding van booster pompen naar verdamer trein 2	13LNGVaporisersT2Liq_2PVlek	84	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
Damleiding vanaf verdamer trein 2 naar metering/gas export leidingen	14LNGVaporisersT2VapPVbreuk ESD+	84	89	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
Damleiding vanaf verdamer trein 2 naar metering/gas export leidingen	14LNGVaporisersT2VapPVbreuk ESD-	84	89	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
Damleiding vanaf verdamer trein 2 naar	14LNGVaporisersT2VapPVlek	84	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05

Installatieonderdeel	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom debiet ^{1,2} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ³ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁴ [per jaar]
metering/gas export leidingen								
Persleiding LNG HP booster pompen trein 3	*06LNGBoosterPumpsT3_persleiding_PVbreuk ESD+	87	45	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
Persleiding LNG HP booster pompen trein 3	*06LNGBoosterPumpsT3_persleiding_PVbreuk ESD-	87	45	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
Persleiding LNG HP booster pompen trein 3	*06LNGBoosterPumpsT3_persleiding_PVlek	87	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
LNG verdamper trein 3	*15LNGVaporisersT3Liq_1PVbreuk10pijpen ESD+	84	89	1.00E-05	-	-	0.99	9.90E-04
LNG verdamper trein 3	*15LNGVaporisersT3Liq_1PVbreuk10pijpen ESD-	84	89	1.00E-05	-	-	0.01	1.00E-07
LNG verdamper trein 3	*15LNGVaporisersT3Liq_1PVbreuk1pijp	84	8.7	1.00E-03	-	-	-	1.00E-03
LNG verdamper trein 3	*15LNGVaporisersT3Liq_1PVlek	84	-	1.00E-02	-	-	-	1.00E-02
LNG leiding van booster pompen naar verdamper trein 3	*15LNGVaporisersT3Liq_2PVbreuk ESD+	84	89	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
LNG leiding van booster pompen naar verdamper trein 3	*15LNGVaporisersT3Liq_2PVbreuk ESD-	84	89	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
LNG leiding van booster pompen naar verdamper trein 3	*15LNGVaporisersT3Liq_2PVlek	84	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
Dampleiding vanaf verdamper trein 3 naar metering/gas export leiding	*16LNGVaporisersT3VapPVbreuk ESD+	84	89	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
Dampleiding vanaf verdamper trein 3 naar metering/gas export leiding	*16LNGVaporisersT3VapPVbreuk ESD-	84	89	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
Dampleiding vanaf verdamper trein 3 naar metering/gas export leiding	*16LNGVaporisersT3VapPVlek	84	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05

Installatieonderdeel	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom debiet ^{1,2} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ³ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁴ [per jaar]
Zuigdrum (voor booster pompen)	02SuctionDrumLiq_procesvatPVinstantaanbreuk ESD+	6,9	267	5.00E-06	-	-	0.99	4.95E-06
Zuigdrum (voor booster pompen)	02SuctionDrumLiq_procesvatPVinstantaanbreuk ESD-	6,9	267	5.00E-06	-	-	0.01	5.00E-08
Zuigdrum (voor booster pompen)	02SuctionDrumLiq_procesvatPV10min	6,9	44	5.00E-06	-	-	-	5.00E-06
Zuigdrum (voor booster pompen)	02SuctionDrumLiq_procesvatPVlek	6,9	-	1.00E-04	-	-	-	1.00E-04
LNG leiding van zuigdrum naar booster pompen	02SuctionDrumLiq_pijpPVbreuk ESD+	6,9	267	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
LNG leiding van zuigdrum naar booster pompen	02SuctionDrumLiq_pijpPVbreuk ESD-	6,9	267	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
LNG leiding van zuigdrum naar booster pompen	02SuctionDrumLiq_pijpPVlek	6,9	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
Lage capaciteit LNG pomp 1	07LNGLowCapPump1_PVbreuk ESD+	0,25	1.4	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
Lage capaciteit LNG pomp 1	07LNGLowCapPump1_PVbreuk ESD-	0,25	1.4	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
Lage capaciteit LNG pomp 1	07LNGLowCapPump1_PVlek	0,25	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
Lage capaciteit LNG pomp 2	08LNGLowCapPump2_PVbreuk ESD+	0,25	1.4	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
Lage capaciteit LNG pomp 2	08LNGLowCapPump2_PVbreuk ESD-	0,25	1.4	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
Lage capaciteit LNG pomp 2	08LNGLowCapPump2_PVlek	0,25	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
LNG leiding van lage capaciteit pompen 1&2 naar uitlaatleidingen LNG booster pompen treinen 1/2/3	09LowCapPumpstoBoostPumps_PVbreuk ESD+	0,25	1.4	-	3.00E-07	100	0.99	2.97E-05
LNG leiding van lage capaciteit pompen 1&2 naar uitlaatleidingen LNG	09LowCapPumpstoBoostPumps_PVbreuk ESD-	0,25	1.4	-	3.00E-07	100	0.01	3.00E-07

Installatieonderdeel	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom debiet ^{1,2} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ³ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁴ [per jaar]
booster pompen treinen 1/2/3								
LNG leiding van lage capaciteit pompen 1&2 naar uitlaatleidingen LNG booster pompen treinen 1/2/3	09LowCapPumpstoBoostPumps_PVlek	0,25	-	-	2.00E-06	100	-	2.00E-04
Dampretourleiding van LNG booster pompen treinen 1/2/3 naar suctie drum	10BoostPumpsToSucDrum_PVbreuk ESD+	0,25	5.6	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
Dampretourleiding van LNG booster pompen treinen 1/2/3 naar suctie drum	10BoostPumpsToSucDrum_PVbreuk ESD-	0,25	5.6	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
Dampretourleiding van LNG booster pompen treinen 1/2/3 naar suctie drum	10BoostPumpsToSucDrum_PVlek	0,25	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
Gas export metering leiding	16GasExportMetering_PVbreuk ESD+	98	267	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
Gas export metering leiding	16GasExportMetering_PVbreuk ESD-	98	267	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
Gas export metering leiding	16GasExportMetering_PVlek	98	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
Boil-off gas koelers treinen 1/2/3	17BOGCoolers_koelerbankPVbreuk10pijpen ESD+	4,2	148	1.00E-05	-	-	0.99	9.90E-04
Boil-off gas koelers treinen 1/2/3	17BOGCoolers_koelerbankPVbreuk10pijpen ESD-	4,2	148	1.00E-05	-	-	0.01	1.00E-07
Boil-off gas koelers treinen 1/2/3	17BOGCoolers_koelerbankPVbreuk1pijp	4,2	15	1.00E-03	-	-	-	1.00E-03
Dampleiding van Boil-off gas koelers treinen 1/2/3 naar suctie drum	17BOGCoolers_pijpPVbreuk ESD+	4,2	15	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06

Installatieonderdeel	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom debiet ^{1,2} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ³ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁴ [per jaar]
Dampleiding van Boil-off gas koelers treinen 1/2/3 naar suctie drum	17BOGCoolers_pijpPVbreuk ESD-	4,2	15	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
Dampleiding van Boil-off gas koelers treinen 1/2/3 naar suctie drum	17BOGCoolers_pijpPVlek	4,2	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
Boil-off gas inlaatleiding naar verdampers treinen 1/2/3	20BOGInletToVapTrains_PVbreuk ESD+	5,5	17	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
Boil-off gas inlaatleiding naar verdampers treinen 1/2/3	20BOGInletToVapTrains_PVbreuk ESD-	5,5	17	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
Boil-off gas inlaatleiding naar verdampers treinen 1/2/3	20BOGInletToVapTrains_PVlek	5,5	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
LNG inlaat header vanaf LP pompen in ladingtanks naar regassification unit	01LNGInletFeedHeader_PVbreuk ESD+	10	353	-	1.00E-07	170	0.99	9.90E-06**
LNG inlaat header vanaf LP pompen in ladingtanks naar regassification unit	01LNGInletFeedHeader_PVbreuk ESD-	10	353	-	1.00E-07	170	0.01	1.00E-07**
LNG inlaat header vanaf LP pompen in ladingtanks naar regassification unit	01LNGInletFeedHeader_PVlek	10	-	-	5.00E-07	170	-	5.00E-07**
Damp / Boil-off gas header ladingtanks naar cargo machinekamer	18CargoVapBOGTankHeader_PVbreuk ESD+	0,25	67	-	1.00E-07	136	0.99	9.90E-06**
Damp / Boil-off gas header ladingtanks naar cargo machinekamer	18CargoVapBOGTankHeader_PVbreuk ESD-	0,25	67	-	1.00E-07	136	0.01	1.00E-07**
Damp / Boil-off gas header ladingtanks naar cargo machinekamer	18CargoVapBOGTankHeader_PVlek	0,25	-	-	5.00E-07	136	-	5.00E-07**
Boil-off gas header	19BOGHeader__PVbreuk ESD+	5,5	30	-	1.00E-07	204	0.99	9.90E-06**

Installatieonderdeel	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom debiet ^{1,2} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ³ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁴ [per jaar]
Boil-off gas header	19BOGHeader__PVbreuk ESD-	5,5	30	-	1.00E-07	204	0.01	1.00E-07**
Boil-off gas header	19BOGHeader__PVlek	5,5	-	-	5.00E-07	204	-	5.00E-07**
Low duty compressor in cargo machinekamer	21LowDutyComp_PVbreuk ESD+	5,5	45	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
Low duty compressor in cargo machinekamer	21LowDutyComp_PVbreuk ESD-	5,5	45	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
Low duty compressor in cargo machinekamer	21LowDutyComp_PVlek	5,5	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
Brandstofgasleiding vanaf low duty compressor en minimum send-out (MSO) compressor	22FuelGasLineComp_PVbreuk ESD+	5,5	45	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
Brandstofgasleiding vanaf low duty compressor en minimum send-out (MSO) compressor	22FuelGasLineComp_PVbreuk ESD-	5,5	45	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
Brandstofgasleiding vanaf low duty compressor en minimum send-out (MSO) compressor	22FuelGasLineComp_PVlek	5,5	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
Brandstofleiding naar verbrandingsmotorkamer	23FuelGasToEngine_PVbreuk ESD+	5,5	65	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
Brandstofleiding naar verbrandingsmotorkamer	23FuelGasToEngine_PVbreuk ESD-	5,5	65	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
Brandstofleiding naar verbrandingsmotorkamer	23FuelGasToEngine_PVlek	5,5	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
Damp header van de ladingtanks	25LNGTanksFeedHeaderVap_PVbreuk ESD+	0,25	49	-	1.00E-07	144	0.99	9.90E-06**
Damp header van de ladingtanks	25LNGTanksFeedHeaderVap_PVbreuk ESD-	0,25	49	-	1.00E-07	144	0.01	1.00E-07**
Damp header van de ladingtanks	25LNGTanksFeedHeaderVap_PVlek	0,25	-	-	5.00E-07	144	-	5.00E-07**
Gas export header	26ExportGasHeader_PVbreuk ESD+	80	267	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06

Installatieonderdeel	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom debiet ^{1,2} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ³ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁴ [per jaar]
Gas export header	26ExportGasHeader_PVbreuk ESD-	80	267	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
Gas export header	26ExportGasHeader_PVlek	80	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
LNG leidingen vanaf manifold naar damp header ladingtanks (x4)	31LNGLoadPipesToHeadVap_Breuk LNG load pipe ESD+	4,5	353	-	1.00E-07	100	0.99	1.13E-05 ²¹
LNG leidingen vanaf manifold naar damp header ladingtanks (x4)	31LNGLoadPipesToHeadVap_Breuk LNG load pipe ESD-	4,5	353	-	1.00E-07	100	0.01	1.14E-07 ²¹
LNG leidingen vanaf manifold naar damp header ladingtanks (x4)	31LNGLoadPipesToHeadVap_Lek LNG load pipe	4,5	-	-	5.00E-07	100	-	5.71E-05 ²¹
Boil-off gas leidingen tussen manifold en boil-off gas header ladingtanks	39BOGLoadPipeFromHead_Breuk ESD+	0,3	15	-	1.00E-07	100	0.99	5.65E-06 ²²
Boil-off gas leidingen tussen manifold en boil-off gas header ladingtanks	39BOGLoadPipeFromHead_Breuk ESD-	0,3	15	-	1.00E-07	100	0.01	5.71E-08 ²²
Boil-off gas leidingen tussen manifold en boil-off gas header ladingtanks	39BOGLoadPipeFromHead_Lek	0,3	-	-	5.00E-07	100	-	2.85E-05 ²²
Minimum send-out compressor skid uitgaande pijpleiding	42MSOCompSkid_pijp_PVbreuk ESD+	80	12	-	1.00E-07	100	0.99	9.90E-06
Minimum send-out compressor skid uitgaande pijpleiding	42MSOCompSkid_pijp_PVbreuk ESD-	80	12	-	1.00E-07	100	0.01	1.00E-07
Minimum send-out compressor skid uitgaande pijpleiding	42MSOCompSkid_pijp_PVlek	80	-	-	5.00E-07	100	-	5.00E-05
Minimum send-out compressor	42MSOCompSkid_compressor_PVbreuk ESD+	10	12	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05

²¹ Finale frequentie is berekend op basis van de LNGC verladingsduur (22 uur per verlading, 113 verladingen per jaar = 2502 uur per jaar = tijdsfractie 0.285), aantal leidingen (4) en een aangenomen leidinglengte van 100 m per leiding.

²² Finale frequentie is berekend op basis van de LNGC verladingsduur (22 uur per verlading, 113 verladingen per jaar = 2502 uur per jaar = tijdsfractie 0.285), aantal leidingen (2) en een aangenomen leidinglengte van 100 m per leiding.

Installatieonderdeel	Scenario	Druk [Barg]	Uitstroom debiet ^{1,2} [kg/s]	Initiële faalfrequentie equipment [per jaar]	Initiële faalfrequentie leidingen [per meter per jaar]	Lengte leiding ³ [m]	ESD vervolgkans [-]	Faalfrequentie ⁴ [per jaar]
Minimum send-out compressor	42MSOCompSkid_compressor_PVbreuk ESD-	10	12	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
Minimum send-out compressor	42MSOCompSkid_compressor_PVlek	10	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
LNG HP Booster pomp 1	LNGBoosterPump1_breuk_ESD+	3	45	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
LNG HP Booster pomp 1	LNGBoosterPump1_breuk_ESD-	3	45	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
LNG HP Booster pomp 1	LNGBoosterPump1_lek	3	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
LNG HP Booster pomp 2	LNGBoosterPump2_breuk_ESD+	3	45	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
LNG HP Booster pomp 2	LNGBoosterPump2_breuk_ESD-	3	45	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
LNG HP Booster pomp 2	LNGBoosterPump2_lek	3	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
LNG HP Booster pomp 3	LNGBoosterPump3_breuk_ESD+	3	45	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
LNG HP Booster pomp 3	LNGBoosterPump3_breuk_ESD-	3	45	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
LNG HP Booster pomp 3	LNGBoosterPump3_lek	3	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
LNG HP Booster pomp 4	LNGBoosterPump4_breuk_ESD+	3	45	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
LNG HP Booster pomp 4	LNGBoosterPump4_breuk_ESD-	3	45	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
LNG HP Booster pomp 4	LNGBoosterPump4_lek	3	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
LNG HP Booster pomp 5	*LNGBoosterPump5_breuk_ESD+	3	45	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
LNG HP Booster pomp 5	*LNGBoosterPump5_breuk_ESD-	3	45	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
LNG HP Booster pomp 5	*LNGBoosterPump5_lek	3	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03
LNG HP Booster pomp 6	*LNGBoosterPump6_breuk_ESD+	3	45	1.00E-04	-	-	0.99	9.90E-05
LNG HP Booster pomp 6	*LNGBoosterPump6_breuk_ESD-	3	45	1.00E-04	-	-	0.01	1.00E-06
LNG HP Booster pomp 6	*LNGBoosterPump6_lek	3	-	4.40E-03	-	-	-	4.40E-03

1. Het debiet voor de lekscenario's wordt berekend in Safeti-NL en is verder niet gerapporteerd.

2. Daar waar het uitstroomdebiet wordt bepaald door het pompdebiet is deze vermenigvuldigd met 1.5 om rekening te houden met een hoger pompdebiet als gevolg van het verlies van tegendruk in de leiding (zie ook paragraaf 8.2).

3. De exacte lengte van de leidingen is onbekend. Er is aangenomen dat de leidingen (die niet als route zijn ingevoegd) een lengte hebben van 100 meter. Er is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om de impact van deze aanname verder te onderzoeken. Er is een risicoberekening gemaakt op basis van een leidinglengte van 1 m en van 100 m. Dit bleek een beperkte impact te hebben op de berekende risico's. Uitgaan van een leidinglengte van 100 m is een conservatieve aanpak omdat de meeste leidingen in de hervergassingstreinen zitten en in veel gevallen korter zullen zijn. Daarnaast zijn de leidingen die wel langer kunnen zijn dan 100 meter ingevoerd als route segment. De lengte van het leidingsegment is opgenomen in de tabel.



4. De faalfrequenties in de tabel gaan ervan uit dat de FSRU 100% van de tijd in een bepaalde mode (nominale of maximale send-out) opereert. In de fracties van de rekenrijen en modelselectie (zie volgende punt) wordt vervolgens rekening gehouden met de daadwerkelijke tijd dat de FSRU op een bepaalde mode opereert (zie ook paragraaf 3.1).
- * De scenario's aangegeven met een * behoren bij equipment dat niet in gebruik is tijdens maximale (piek) send-out en zijn dus alleen geselecteerd voor de rekenrijen voor maximale send-out.
 - ** Frequentie is ingevoerd in per meter per jaar omdat het scenario behoort bij een model groep met een leiding route segment.

LNG run-down

Tabel A-13-5: Scenario's voor LNG run-down

Scenario	Druk [barg]	Debiet per slang/ leiding [m ³ /uur]	Uitstroom debiet [kg/s]	Aantal	Uitstroom duur [s]	Diameter [inch]	Vervolg fractie	Tijds fractie [-]	Finale faalfrequentie [per jaar]
LNG run-down slangverbindingen met EXMAR FSRU barge – tijdens verpompen									
Brek LNG composietslang ESD grijpt in (ESD+)	6	750	88	2	120	8	0.99	0.59	4.10E-03
Brek LNG composietslang ESD faalt (ESD-)	6	750	88	2	1800	8	0.01	0.59	4.14E-05
Lek 10% diameter LNG composietslang	6	750	4.9	2	1800	8	1	0.59	4.14E-01
LNG run-down slangverbindingen met Golar Igloo – tijdens verpompen									
Brek LNG composietslang ESD grijpt in (ESD+)	6	750	88	2	120	8	0.99	0.59	4.10E-03
Brek LNG composietslang ESD faalt (ESD-)	6	750	88	2	1800	8	0.01	0.59	4.14E-05
Lek 10% diameter LNG composietslang	6	750	4.9	2	1800	8	1	0.59	4.14E-01
LNG run-down leiding – tijdens verpompen									
Brek LNG leiding ESD grijpt in (ESD+)	6	1500	176	1	120	12	0.99	0.59	5.84E-08*
Brek LNG leiding ESD faalt (ESD-)	6	1500	176	1	1800	12	0.01	0.59	5.90E-10*
Lek 10% diameter LNG leiding	6	1500	9.9	1	1800	12	1	0.59	2.95E-07*
LNG run-down slangverbindingen met EXMAR FSRU barge – tijdens holding									
Brek LNG composietslang	**	-	116	2	67	8	1	0.41	2.88E-03
Lek 10% diameter LNG composietslang	**	-	1.2	2	1800	8	1	0.41	2.88E-01
LNG run-down slangverbindingen met Golar Igloo – tijdens holding									
Brek LNG composietslang	**	-	116	2	67	8	1	0.41	2.88E-03
Lek 10% diameter LNG composietslang	**	-	1.2	2	1800	8	1	0.41	2.88E-01
LNG run-down leiding – tijdens holding									
Brek LNG leiding	**	-	260	1	30	12	1	0.41	4.10E-08*
Lek 10% diameter LNG leiding	**	-	2.6	1	1800	12	1	0.41	2.05E-07*

1. Het uitstroomdebiet voor het brekscenario van de LNG composietslang en de LNG run-down leiding tijdens het verpompen is niet verhoogd met een factor 1.5 om rekening te houden met een hoger pompdebiet als gevolg van het verlies van tegendruk. Dit komt omdat er een regelklep aanwezig is die het pompdebiet terug regelt naar het ingestelde pompdebiet. Het uitstroomdebiet is dus gelijk aan het nominale pompdebiet.

2. Voor de holding mode is geen rekening gehouden met ESD ingrijpen omdat alleen de inhoud van de leiding kan uitstromen. ESD ingrijpen is dan niet effectief om de uitstroomhoeveelheid te beperken.

* Frequentie is in per meter leiding per jaar. De leiding is ingevoerd als route segment in het QRA model.

** De druk in de leiding en de drijvende kracht voor de uitstroming wordt bepaald door de dampdruk (aangenomen dicht bij atmosferische druk) en 10 m vloeistofkolomhoogte.

BOG balancing

Tabel A-13-6: Scenario's voor BOG balancing

Scenario	Druk [barg]	Debiet [m ³ /uur]	Uitstroom debiet [kg/s]	Aantal	Uitstroom duur [s]	Diameter [inch]	Temper atuur [°C]	Gat grootte [inch]	Finale faalfrequentie [per jaar]
BOG balancing slangverbindingen met EXMAR FSRU barge									
Breuk BOG composietslang	0.3	-	9.4	1	1800	8	-130	10.03**	3.51E-03
Lek 10% diameter BOG composietslang	0.3	-	0.06	1	1800	8	-130	0.8	3.51E-01
BOG balancing slangverbindingen met Golar Igloo									
Breuk BOG composietslang	0.3	-	9.4	1	67	8	-130	10.03**	3.51E-03
Lek 10% diameter BOG composietslang	0.3	-	0.06	1	1800	8	-130	0.8	3.51E-01
BOG balancing leiding									
Breuk BOG leiding	0.3	-	21.2	1	30	12***	-130	15.04**	1.00E-07*
Lek 10% diameter BOG leiding	0.3	-	0.14	1	1800	12***	-130	1.2	5.00E-07*

* Frequentie is in per meter leiding per jaar. De leiding is ingevoerd als route segment in het QRA model.

**Er is met een effectieve diameter gerekend omdat de uitstroming kan plaatsvinden aan beide zijden van de breuk

***Er wordt naar verwachting een 8 inch leiding gerealiseerd. Er is in de QRA nog uitgegaan van een 12 inch leiding op basis van eerdere gegevens. De BOG leiding heeft een verwaarloosbare bijdrage aan het totale risico.

NG HP send-out flexibele leidingen

Tabel A-13-7: Scenario's voor NG HP send-out flexibele leidingen

Scenario	Druk [barg]	Ingaand debiet per leiding [kg/s]	Uitstroom debiet* [kg/s]	Aantal	Kans op ontsteking [-]	Diameter [inch]	Lengte [m]	Finale faalfreque ntie [per jaar]
Flexibele leiding verbindingen met EXMAR FSRU barge – tijdens nominale send-out								
Breuk upstream 0-20s	72	31	72	3	0.09	12	18	2.43E-06
Breuk upstream 20-140s	72	31	31	3	0.91	12	18	2.46E-05
Breuk downstream 0-20s	72	31	283	3	0.09	12	18	2.43E-06
Breuk downstream 20-140s	72	31	127	3	0.91	12	18	2.46E-05
Lek 10% diameter	72	31	9.1	3	-	12	18	1.35E-04
Flexibele leiding verbindingen met EXMAR FSRU barge – tijdens maximale (piek) send-out								
Breuk upstream 0-20s	79.9	46	92	3	0.09	12	18	2.43E-06
Breuk upstream 20-140s	79.9	46	46	3	0.91	12	18	2.46E-05
Breuk downstream 0-20s	79.9	46	317	3	0.09	12	18	2.43E-06
Breuk downstream 20-140s	79.9	46	142	3	0.91	12	18	2.46E-05
Lek 10% diameter	79.9	46	10.2	3	-	12	18	1.35E-04
Flexibele leiding verbindingen met Golar Igloo – tijdens nominale send-out								
Breuk upstream 0-20s	72	29	92	4	0.09	12	18	3.24E-06
Breuk upstream 20-140s	72	29	29	4	0.91	12	18	3.27E-05
Breuk downstream 0-20s	72	29	283	4	0.09	12	18	3.24E-06
Breuk downstream 20-140s	72	29	127	4	0.91	12	18	3.27E-05
Lek 10% diameter	72	29	9.1	4	-	12	18	1.80E-04
Flexibele leiding verbindingen met Golar Igloo – tijdens maximale (piek) send-out								
Breuk upstream 0-20s	79.9	43	112	4	0.09	12	18	3.24E-06
Breuk upstream 20-140s	79.9	43	44	4	0.91	12	18	3.27E-05
Breuk downstream 0-20s	79.9	43	317	4	0.09	12	18	3.24E-06
Breuk downstream 20-140s	79.9	43	142	4	0.91	12	18	3.27E-05
Lek 10% diameter	79.9	43	10.2	4	-	12	18	1.80E-04

1. De scenario's zijn op dezelfde manier gemodelleerd als de hogedruk gastransportleiding conform de richtlijnen in hoofdstuk 10 van de HRB.

2. Het ingaande debiet is berekend op basis van de nominale en maximale (piek) send-out debieten gegeven in paragraaf 3.1.

3. De faalfrequenties in de tabel gaan ervan uit dat de FSRU's 100% van de tijd in de nominale of maximale send-out mode opereren. In de fracties van de rekenrijen wordt vervolgens rekening gehouden met de daadwerkelijke tijd dat er sprake is van nominale of maximale send-out (zie paragraaf 3.1).

* Voor het breukscenario is dit het gemiddelde debiet dat Safeti-NL berekent tussen 0-20s of 20-140s. Het piek uitstroomdebiet (op t = 0) is veel groter.

NG HP send-out leidingen

Tabel A-13-8: Scenario's voor NG HP send-out leidingen

Scenario	Druk [barg]	Ingaand debiet [Nm ³ /u]	Ingaand debiet [kg/s]	Uitstroom debiet** [kg/s]	Kans op ontsteking [-]	Diameter [inch]	Temperatuur [°C]	Finale faalfrequentie [per meter per jaar]
Bovengrondse HP NG leiding op kade vanaf EXMAR FSRU barge (deel 1) – tijdens nominale send-out								
Breuk upstream 0-20s	72	471948	93	402	0.09	24	5	5.04E-10
Breuk upstream 20-140s	72	471948	93	93	0.91	24	5	5.10E-09
Breuk downstream 0-20s	72	471948	93	1405	0.09	24	5	5.04E-10
Breuk downstream 20-140s	72	471948	93	664	0.91	24	5	5.10E-09
Lek 10% diameter	72	471948	93	24.4	-	24	5	2.00E-08
Bovengrondse HP NG leiding op kade vanaf EXMAR FSRU barge (deel 1) – tijdens maximale (piek) send-out								
Breuk upstream 0-20s	79.9	707922	139	494	0.09	24	5	5.04E-10
Breuk upstream 20-140s	79.9	707922	139	139	0.91	24	5	5.10E-09
Breuk downstream 0-20s	79.9	707922	139	1570	0.09	24	5	5.04E-10
Breuk downstream 20-140s	79.9	707922	139	742	0.91	24	5	5.10E-09
Lek 10% diameter	79.9	707922	139	27.3	-	24	5	2.00E-08
Bovengrondse HP NG leiding op kade naar ondergrondse leiding (deel 2) – tijdens nominale send-out								
Breuk upstream 0-20s	72	1061883	208	797	0.09	24	5	5.04E-10
Breuk upstream 20-140s	72	1061883	208	210	0.91	24	5	5.10E-09
Breuk downstream 0-20s	72	1061883	208	1405	0.09	24	5	5.04E-10
Breuk downstream 20-140s	72	1061883	208	664	0.91	24	5	5.10E-09
Lek 10% diameter	72	1061883	208	24.4	-	24	5	2.00E-08
Bovengrondse HP NG leiding op kade naar ondergrondse leiding (deel 2) – tijdens maximale (piek) send-out								
Breuk upstream 0-20s	79.9	1592824	312	948	0.09	24	5	5.04E-10
Breuk upstream 20-140s	79.9	1592824	312	313	0.91	24	5	5.10E-09
Breuk downstream 0-20s	79.9	1592824	312	1570	0.09	24	5	5.04E-10
Breuk downstream 20-140s	79.9	1592824	312	742	0.91	24	5	5.10E-09
Lek 10% diameter	79.9	1592824	312	27.3	-	24	5	2.00E-08
Ondergrondse HP NG leiding (deel 3) – tijdens nominale send-out								
Breuk 0-20s	72	1061883	208	2624	0.09	24	5	5.04E-10
Breuk 20-140s	72	1061883	208	844	0.91	24	5	5.10E-09
Lek 10% diameter	72	1061883	208	24.4	-	24	5	2.00E-08
Ondergrondse HP NG leiding (deel 3) – tijdens maximale (piek) send-out								
Breuk 0-20s	79.9	1592824	312*	2927	0.09	24	5	5.04E-10
Breuk 20-140s	79.9	1592824	312*	942	0.91	24	5	5.10E-09
Lek 10% diameter	79.9	1592824	312	27.3	-	24	5	2.00E-08

1. De scenario's zijn op dezelfde manier gemodelleerd als de hogedruk gastransportleiding conform de richtlijnen in hoofdstuk 10 van de HRB.

2. De faalfrequenties in de tabel gaan ervan uit dat de FSRU's 100% van de tijd in de nominale of maximale send-out mode opereren. In de fracties van de rekenrijen wordt vervolgens rekening gehouden met de daadwerkelijke tijd dat er sprake is van nominale of maximale send-out (zie paragraaf 3.1).

3. In deel 2 van de leiding komt de send-out stroom van de EXMAR FSRU barge en de Golar Igloo samen. Het ingaand debiet is dus bepaald op basis van de send-out debieten van beide FSRU's bij elkaar opgeteld.

* Het ingaande debiet in de modellering is aangepast naar 250 kg/s omdat 312 kg/s in een foutmelding resulteert omdat er te weinig druk stroomopwaarts is (na de breuk) om dit debiet te kunnen realiseren. Dit heeft te maken met de invoer m.b.t. de relatief korte leidinglengte tot de breuk zie paragraaf 8.8.

** Voor het breuksenario is dit het gemiddelde debiet dat Safeti-NL berekent tussen 0-20s of 20-140s. Het piek uitstroomdebiet (op t = 0) is veel groter.





BIJLAGE B

SMEZ-rapport

Het 'Summary Maximum Effect Zones' rapport is beschikbaar als digitale bijlage (Excel sheet).





About DNV

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.

RAPPORT

Milieurisicoanalyse

EET Eemshaven

Klant: Eems Energy Terminal

Referentie: BI6187-RHD-ZZ-XX-RP-Y-0101/ELNG-RHD-PER-
WABO-REP-000005

Status: S0/Definitief

Datum: 11-07-2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
reception.ame-la@nl.rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Milieurisicoanalyse

Ondertitel: EET Eemshaven
Referentie: BI6187-RHD-ZZ-XX-RP-Y-0101/ELNG-RHD-PER-WABO-REP-000005
Status: Definitief /S0
Datum: 01-07-2022
Projectnaam: LNG Eemshaven
Projectnummer: BI6187
Auteur(s): M. van der Plas en P. Walraven

Opgesteld door: P. Walraven

Gecontroleerd door: M. Lieberom

Datum: 1 juli 2022

Goedgekeurd door: R. Hoogeslag

Datum: 11 juli 2022

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Milieurisico's voor de lucht en bodem	1
2	Beleidsmatig kader	2
3	Stand der veiligheidstechniek	5
4	Selectie van stoffen en activiteiten	6
4.1	Selectiemethodiek	6
4.2	Drempelwaarden oppervlaktewater/RWZI's	6
4.3	Aanwezige stoffen	8
4.4	Selectie op inrichtingsniveau	10
4.5	Selectie van stoffen en activiteiten	12
4.5.1	Activiteiten met potentiële afstroomroutes	12
5	Conclusies	13
6	Referenties	14

Bijlagen

Bijlage 1 – Stand der veiligheidstechniek

1 Inleiding

Deze notitie betreft de milieurisico's als gevolg van eventuele onvoorziene lozingen van gevaarlijke stoffen naar het oppervlaktewater bij Eems Energy Terminal (EET). Een dergelijke lozing kan optreden bij het falen van een insluitsysteem met gevaarlijke stoffen. Het gaat hier om een onbedoelde lozing, dus buiten de normale bedrijfsvoering om. De gevaarlijke stoffen kunnen bij een incident vrijkomen als er zogenaamde afstroomroutes zijn en in het oppervlaktewater terecht komen. In deze rapportage is beschreven of er sprake is van risico's voor het oppervlaktewater.

De activiteiten zijn gepland op het industrieterrein Eemshaven en betreft de overslag, opslag en verdamping van LNG tot aardgas. Om de activiteiten te realiseren worden 2 FSRU's (Floating Storage and Regassification Units) in de Wilhelminahaven geplaatst. LNG wordt vanuit diverse locaties in de wereld naar deze nieuwe inrichting verscheept en vervolgens overgeslagen en opgeslagen in de opslagtanks van de FSRU's. Het betreft hier de FSRU's Exmar S188 en Golar Igloo.

In dit rapport worden de resultaten van de studie naar risico's van onvoorziene lozingen uitgewerkt.

1.1 Milieurisico's voor de lucht en bodem

Lucht

De milieurisico's voor lucht bestaat uit het gevaar voor optreden van emissies van in het proces aanwezige dampvormige componenten. Deze zijn doorgaans in geringe, met de procesinhoud overeenkomende hoeveelheden aanwezig. Voor een gedetailleerde omschrijving van de diverse emissies naar de lucht bij normale bedrijfsvoering wordt verwezen naar de aanvraag omgevingsvergunning.

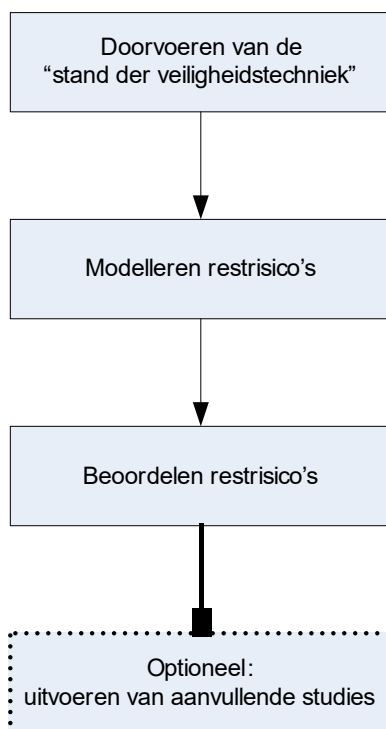
Bodem

Voor de bedrijfsactiviteiten wordt door middel van voorzieningen en beheersmaatregelen het bodemrisico teruggebracht tot een verwaarloosbaar of aanvaardbaar niveau. Voor een gedetailleerde omschrijving van de bodemrisico's en de getroffen beheersmaatregelen wordt verwezen naar het bodemrisico-document.

2 Beleidsmatig kader

In de Derde Nota Waterhuishouding en in het Indicatief Meerjarenprogramma Water zijn de beleidsmatige uitgangspunten voor het Nederlandse waterkwaliteitsbeleid beschreven. In de CIW-nota 'Integrale aanpak van risico's van onvoorziene lozingen' (CIW, 2000 [2]) zijn de uitgangspunten voor het beleidsterrein van de onvoorziene lozingen verder uitgewerkt en geconcretiseerd naar een praktische aanpak. De gevolgde aanpak is in grote lijnen hetzelfde als voor reguliere lozingen van afvalwater, zie ook figuur 2.1.

Met het implementeren van de 'stand der veiligheidstechniek' moeten onvoorziene lozingen en de gevolgen daarvan zoveel mogelijk voorkomen worden.



Figuur 2-1: Schematische weergave beleidsmatige aanpak van risico's van onvoorziene lozingen

Stand der veiligheidstechniek

De 'stand der veiligheidstechniek' beschrijft het niveau van de voorzieningen om onvoorziene lozingen en de gevolgen daarvan, zoveel als redelijkerwijs mogelijk, te voorkomen. Dit uitgangspunt geldt ongeacht de aard van de inrichting en de daar gehanteerde stoffen en processen.

Voor een aantal specifieke activiteiten, met name wat betreft de opslag en het transport van (gevaarlijke) stoffen, heeft de overheid richtlijnen opgesteld. Deze richtlijnen dienen als een referentiekader om risico's voor de mens zoveel mogelijk te voorkomen. Het is evident dat deze richtlijnen tevens een positieve doorwerking hebben op de risico's voor de omgeving. Een voorbeeld hiervan is de zogenoemde PGS15 richtlijn, voor de opslag van gevaarlijke stoffen in emballage.

In 2019 is in het document "Stand der Veiligheidstechniek met betrekking tot onvoorziene lozingen" [6] een uitwerking gegeven aan het RIZA-rapport "Beschrijvingen van de stand der veiligheidstechniek" (RIZA, 1999a [3]). De beschrijvingen kunnen dienen als referentiekader bij de evaluatie van het niveau van de voorzieningen binnen inrichtingen.

Implementatie van de 'stand der veiligheidstechniek' betekent doorgaans niet dat het risico tot nul wordt gereduceerd. Om voor de lokale situatie na te gaan of het algemene niveau van voorzieningen voldoende is om onaanvaardbare negatieve invloeden als gevolg van onvoorziene lozingen te voorkomen, is een toets noodzakelijk.

In deze toets dienen de locatie specifieke omstandigheden met betrekking tot het risicomanagement en de lozingssituatie betrokken te worden. Hiervoor is het noodzakelijk om inzicht te verkrijgen in de restrisico's van een activiteit, installatie of locatie.

Voor het schatten van de restrisico's dient een geschikt risicoanalysemodel toegepast te worden. Op dit moment wordt hiervoor de CIW-nota 'Integrale aanpak van risico's van onvoorziene lozingen' (CIW, 2000 [2]) en daarbij de modelleringssoftware Proteus [1] gehanteerd. In aanvulling hierop is bij de handleiding van Proteus een bijlage gevoegd: 'Beoordelingskader restrisico onvoorziene lozingen' van 12 november 2012 [5].

Het toepassen van deze methode en het model heeft als belangrijk voordeel dat de risicoschatting voor alle situaties volgens een eenduidige methode plaatsvindt.

Stoffen en stoffeigenschappen uitgesloten van de MRA

Een MRA voor het oppervlaktewater c.q. rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) richt zich op de risico's van onvoorziene lozingen. Om een uniforme analyse mogelijk te maken is het noodzakelijk om te beschrijven wat verstaan wordt onder de risico's van onvoorziene lozingen. Dit wordt in de CIW-nota 'Integrale aanpak van risico's van onvoorziene lozingen' (CIW, 2000 [2]) beschreven als:

'Elk ongewenst effect op oppervlaktewater c.q. RWZI als gevolg van een lozing vanuit een stationaire installatie welke is veroorzaakt door een ongewoon voorval met de kans dat dit zich zal voordoen.'

De stoffen die beschouwd worden met betrekking tot een lozing uit een stationaire installatie, zijn de stoffen die een gevaar vormen voor het aquatisch milieu of stoffen die de goede werking van de RWZI belemmeren.

Hierbij worden de meeste vaste stoffen en tot vloeistof verdichte gassen uitgesloten, zoals beschreven in het 'Uitvoeringskader voor risico's van onvoorziene lozingen' van Rijkswaterstaat (RWS, 2008). In overeenstemming met de Proteus 4.5 handleiding wordt in deze milieurisicoanalyse verondersteld dat bij calamiteiten de milieurisico's van gassen verwaarloosbaar zijn voor het aquatisch milieu en de RWZI mits deze niet over ecotoxicologische eigenschappen beschikken.

Verder wordt in de handleiding gesteld dat voor het aquatisch milieu de drijfslagvormende stoffen de ecotoxicologische eigenschappen niet relevant zijn, omdat deze stoffen slecht oplossen.

Voor deze milieurisicoanalyse wordt daarom in lijn met de handleiding gesteld dat voor slecht oplosbare stoffen die drijven of zinken, de ecotoxicologische eigenschappen niet relevant zijn voor de beoordeling van de milieurisico's voor het aquatisch milieu. Slecht oplosbare stoffen hebben een oplosbaarheid lager dan 100 mg/l.

Daarnaast wordt in het 'Uitvoeringskader voor risico's van onvoorziene lozingen' van Rijkswaterstaat (RWS, 2008) beschreven dat vaste stoffen alleen aandacht behoeven wanneer deze betrokken kunnen raken bij brandscenario's waar bluswater bij aanwezig is.

Uit het bovenstaande kan worden opgemaakt dat de MRA voor het oppervlaktewater zich richt op:

- 1 Vloeistoffen (mits deze over ecotoxicologische, drijfslagvormende of goede biologisch afbreekbare eigenschappen beschikken) en tot vloeistof verdichte gassen (mits deze over ecotoxicologische eigenschappen beschikt en bij een incident op kan lossen in aanwezig oppervlaktewater);
- 2 Vaste stoffen (mits deze geclassificeerd zijn als gevaarlijk voor het aquatisch milieu, goed oplosbaar zijn >100 mg/l en onder invloed van bluswater af kunnen stromen).

Modelleren restrisico's

Bij het modelleren van de restrisico's wordt een selectie gemaakt van de meest risicovolle activiteiten binnen de te beschouwen inrichting, omdat het ondoenlijk is om alle activiteiten binnen een inrichting te modelleren. Voor het opstellen van een MRA is hiertoe een selectiesysteem ontwikkeld. Dit systeem (RIZA, 1999b [4]) selecteert activiteiten uitgaande van de hoeveelheid gevaarlijke stoffen binnen de inrichting en de eigenschappen van deze stoffen.

Om inzichtelijk te kunnen maken wat de milieurisico's zijn voor het oppervlaktewater wordt een selectie gemaakt van het relevante oppervlaktewater in de omgeving van de inrichting. Om een uniforme inventarisatie te kunnen maken van het aanwezige oppervlaktewater wordt gebruik gemaakt van de methode zoals beschreven in het 'beoordelingskader restrisico onvoorziene lozingen' [5] voor het vaststellen van de selectiewaarde voor de in de nabijheid gelegen oppervlaktewateren. Om de milieurisico's inzichtelijk te maken voor de externe RWZI, dient de ontvangen RWZI in kaart gebracht te worden zoals is vastgelegd in het rapport RIZA, 1999b [4].

In Proteus worden conform de handleiding de aanwezige bronnen, buffers en ontvangers voor de betreffende lozingen gemodelleerd. In de modellering worden de geselecteerde activiteiten gemodelleerd met de geselecteerde milieugevaarlijke stoffen. Hierbij worden de bronnen en de fysieke buffers/barrières gemodelleerd zoals deze conform de vastgestelde faalfrequenties, onder standaard omstandigheden, aanwezig zijn op het terrein.

Beoordelen restrisico's

Voor het beoordelen van de restrisico's zijn diverse referentiekaders ontwikkeld, zoals voor drijfslagvormende stoffen en oevercontaminatie. Er is echter tot op heden geen beleid- en referentiekader ontwikkeld voor het beoordelen van risico's voor het falen van een RWZI. Rijkswaterstaat is in samenwerking met de Waterschappen momenteel bezig om dit kader nader te onderzoeken en vast te stellen. Voor de risico's met betrekking tot de oevercontaminatie wordt de mogelijkheid geboden in het 'beoordelingskader restrisico onvoorziene lozingen' [5] om, indien gewenst, de hoeveelheid stof die in geval van een drijfslag opgeruimd kan worden, te onderbouwen en te verrekenen alvorens deze wordt getoetst voor de toelaatbaarheid.

Tenslotte wordt de toelaatbaarheid van de resterende risico's van onvoorziene lozingen beoordeeld. Deze beoordeling vindt plaats op basis van kwalitatieve en/of kwantitatieve criteria. Het 'beoordelingskader restrisico onvoorziene lozingen' [5] is gericht op kwantitatieve beoordeling van volumecontaminatie en oevercontaminatie. Voor het bepalen van de aanvaardbaarheid van restrisico's naar de RWZI is er (nog) geen beoordelingskader beschikbaar. In plaats daarvan wordt in de praktijk een referentiekader gehanteerd waarin de acceptatie van de risico's tegen de faalkansen van de RWZI zijn uitgezet.

Eventuele aanvullende studies

In het 'Beoordelingskader restrisico onvoorziene lozingen' [5] is vastgelegd welke vervolgstappen gevolgd kunnen worden als de resultaten van een MRA leiden tot verhoogde restrisico's. Het bevoegd gezag kan verzoeken tot het uitvoeren van een aanvullend onderzoek.

3 Stand der veiligheidstechniek

In het document “Stand der Veiligheidstechniek met betrekking tot onvoorziene lozingen” [6] zijn best beschikbare technieken beschreven met betrekking tot het voorkomen of beperken van onvoorziene lozingen. Aan de hand van deze beschrijvingen, is beschreven of EET aan deze technieken voldoet.

Voor EET zijn de volgende activiteiten uit het stand-der-techniek document van toepassing:

- Algemene voorzieningen
- Bulkoverslag van/naar een schip
- Bulkoverslag van/naar een tankwagen
- Opslag in houders
- Leidingtransport

Op basis van de stofselectie in hoofdstuk 4 is vastgesteld dat de inrichting niet aangewezen wordt voor de effecten van drijfslagvormende stoffen. Er zijn dus geen significante effecten van drijfslagvormende stoffen te verwachten. De beschrijving van voorzieningen en maatregelen voor het opruimen van drijfslagen wordt daarom niet betrokken in de stand-der-techniek checklist.

In bijlage 1 is per activiteit de stand der veiligheidstechniek nader uitgewerkt.

4 Selectie van stoffen en activiteiten

In dit hoofdstuk worden de milieurisico's van EET voor het oppervlaktewater gekwantificeerd met behulp van het hiervoor ontwikkelde programma Proteus.

4.1 Selectiemethodiek

De selectiemethodiek is gebaseerd op de hieronder beschreven effecten die kunnen optreden als gevolg van een onvoorziene lozing:

- Zuurstofdepletie: biologisch afbreekbare stoffen kunnen voor een grote vraag naar zuurstof zorgen, als gevolg daarvan kan vissterfte optreden. Deze stofeigenschap wordt aangeduid als biologisch zuurstofverbruik (BZV);
- Drijfslaagvorming: bij een lage soortelijke massa en een lage oplosbaarheid kan een drijfslaag ontstaan.
- Aquatotoxiciteit: stoffen die op korte of lange termijn schadelijke effecten hebben op waterorganismen (H400/H410, H411, H412 of H413). Aquatotoxiciteit wordt onder andere aangeduid met de letale concentratie voor een waterorganisme, de zogenaamde LC50 waarde. Voor de RWZI wordt dit aangeduid als IC50 waarde (inhibitieconcentratie).

Onderdelen van de inrichting die relatief veel watergevaarlijke producten bevatten dienen extra aandacht te krijgen. Om deze onderdelen van de inrichting aan te wijzen, is gebruik gemaakt van het bestaande selectiesysteem uit het RIZA-rapport "De selectie van activiteiten binnen inrichtingen" [4]. Het selectiesysteem is gebaseerd op de stofeigenschappen van de opgeslagen producten enerzijds en het relevante watersysteem en de grootte van de RWZI anderzijds. Het relevante watersysteem en de grootte van de RWZI, in combinatie met de stofeigenschappen van de opgeslagen producten, zorgen voor grenswaarden op inrichtings- en installatieniveau. Met deze grenswaarden worden vervolgens de aanwijsgesgetallen op inrichtings- en installatieniveau berekend. De aanwijsgesgetallen bepalen welke producten, installaties en activiteiten meegenomen dienen te worden in de MRA. In de volgende paragrafen worden de diverse stappen verder uitgewerkt.

4.2 Drempelwaarden oppervlaktewater/RWZI's

De volgende oppervlaktewateren/RWZI's zijn relevant als risico ontvanger voor EET:

- Oppervlaktewateren
 - Waddenzee
- RWZI's
 - Geen relevante afstroomroutes naar RWZI's

Voor iedere risico ontvanger dient vastgesteld te worden wat de specifieke drempelwaarden zijn waaraan getoetst moet worden. Deze specifieke waarden worden vervolgens gebruikt om vast te stellen:

1. Of, en zo ja welke MRA gerelateerde effecten relevant zijn voor de risico ontvangers.
2. Welke stoffen installaties/activiteiten betrokken moeten worden in de modellering.

Drempelwaarden

Op basis van het document “toelichting voorbeeld MRA” uit 2019 van Rijkswaterstaat wordt voorgesteld om de volgende selectietabel te hanteren als uitgangspunt voor de selectie op inrichtingsniveau en activiteitsniveau voor het oppervlaktewater:

Tabel 4-1: Drempelwaarde oppervlaktewater

Cat.	Aquatoxiciteit	Zuurstofdepletie [kg O ₂ /kg]	Drempelwaarde inrichtingsniveau	Drempelwaarde activiteitsniveau
1	(H400) LC50 < 1 mg/l	BZV > 1,5	1.000 kg	100 kg
2	(H411) LC50 < 1 mg/l	-	1.000 kg	100 kg
3	(H411) 1 < LC50 < 10 mg/l	0,15 < BZV < 1,5	10.000 kg	1.000 kg
4	(H412) 10 < LC50 < 100 mg/l	BZV < 0,15	100.000 kg	10.000 kg
5	(H413) 100 < LC50 < 1.000 mg/l	-	1.000.000 kg	100.000 kg
6	Drijfvaagvormende stof ρ < 1.000 kg/m ³ en oplosbaarheid < 100 mg/l	-	12.000 m ³	1.200 m ³

Voor RWZI's wordt de volgende selectietabel gehanteerd als uitgangspunt:

Tabel 4-2: Drempelwaarde RWZI's

Ontwerp capaciteit RWZI (IE54)	Ontwerp capaciteit RWZI (IE150)	IC50 < 10 mg/L	10 < IC50 < 100 mg/L óf BZV > 1,5 kg O ₂ /kg	100 < IC50 < 1.000 mg/L óf 0,15 < BZV < 1,5 kg O ₂ /kg	BZV < 0,15 kg O ₂ /kg
< 10.000	< 11.100	50 kg	500 kg	5.000 kg	50.000 kg
10.000 – 25.000	11.100 – 27.800	100 kg	1.000 kg	10.000 kg	100.000 kg
25.001 – 50.000	27.800 – 55.700	200 kg	2.000 kg	20.000 kg	200.000 kg
50.001 – 100.000	55.700 – 111.300	400 kg	4.000 kg	40.000 kg	400.000 kg
> 100.000	> 111.300	600 kg	6.000 kg	60.000 kg	600.000 kg

In het geval van EET is enkel het oppervlaktewater relevant. De tabel voor het oppervlaktewater is gebaseerd op een referentiesituatie van een rivier van 300 meter breed en 5 meter diep. De gehanteerde waarden dienen gecorrigeerd te worden voor het specifieke oppervlaktewater wat van toepassing is op de situatie van EET. De correctiefactoren zijn berekend op basis van de RWS-tool die beschikbaar gesteld is op de website van helpdeskwater.

Waddenzee

De Waddenzee heeft een breedte van 15.000 meter en een diepte van circa 10 meter ter hoogte van EET. Dit resulteert in een correctiefactor van 1 voor oplosbare stoffen en een correctie factor van 1 voor drijfvaagvormende stoffen. Door de drempelwaarden uit de originele tabel te corrigeren resulteert dit in de onderstaande gecorrigeerde tabel voor het Waddenzee.

Tabel 4-3: Drempelwaarde Waddenzee

Cat.	Aquatoxiciteit	Zuurstofdepletie [kg O ₂ /kg]	Drempelwaarde inrichtingsniveau	Drempelwaarde activiteitsniveau
1	(H400) LC50 < 1 mg/l	BZV > 1,5	1.000 kg	100 kg
2	(H411) LC50 < 1 mg/l	-	1.000 kg	100 kg
3	(H411) 1 < LC50 < 10 mg/l	0,15<BZV<1,5	10.000 kg	1.000 kg
4	(H412) 10 < LC50 < 100 mg/l	BZV<0,15	100.000 kg	10.000 kg
5	(H413) 100 < LC50 < 1.000 mg/l	-	1.000.000 kg	100.000 kg
6	Drijfvaagvormende stof $\rho < 1.000 \text{ kg/m}^3$ en oplosbaarheid < 100 mg/l	-	12.000 m ³	1.200 m ³

4.3 Aanwezige stoffen

Op de locatie van EET is een aantal stoffen aanwezig namelijk:

- LNG
- Waterglycol mengsel
- MDO
- Smeerolie/Lubricants

LNG

Mocht het LNG vrijgekomen dan zal het in vloeibare vorm warmte onttrekken aan de omgeving waar deze op terecht komt. LNG is bij niet normale omstandigheden gasvormig, beschikt niet over acuut toxische eigenschappen voor waterorganismen, onttrekt geen grote hoeveelheden zuurstof aan het water en vormt geen drijfvaag op het oppervlaktewater. Door de eigenschappen van de stof LNG komt de stof dus kort in aanraking met het water alvorens over te gaan naar de gasfase en worden er geen relevante milieueffecten verwacht als gevolg van onvoorziene lozingen in het kader van de MRA voor activiteiten met LNG.

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de stoffeigenschappen voor de stofselectie:

Tabel 4-4: Stofeigenschappen

Locatie	Stof	Hoeveelheid	LC50	BZV	Drijfslagvorming
Kade					
	Glycol-mengsel	Gesloten systeem	-	>1,5 gO ₂ /g stof	Nee
FSRU – Exmar S188					
	LNG	26.000 m ³	N.v.t. – gasvormige stof zonder aquatoxische eigenschappen		
	MDO	1.062 m ³	10 mg/l - LC50 - 100 mg/l	>1,5 gO ₂ /g stof	Ja
	Lubricants	85 m ³	-	>1,5 gO ₂ /g stof	Ja
FSRU – Golar Igloo					
	LNG	170.000 m ³	N.v.t. – gasvormige stof zonder aquatoxische eigenschappen		
	MDO	1.365 m ³	10 mg/l - LC50 - 100 mg/l	>1,5 gO ₂ /g stof	Ja
	Lubricants	353 m ³	-	>1,5 gO ₂ /g stof	Ja

4.4 Selectie op inrichtingsniveau

Op inrichtingsniveau moet vastgesteld worden of de activiteiten van EET leiden tot een risico wat verder beschouwd moet worden in de MRA. Dit wordt gedaan door de aanwezige stoffen in te delen op basis van de stoffeigenschappen in de categorieën die gedefinieerd zijn in de MRA-systematiek.

Tabel 4-5: Selectie van relevante stoffen

Locatie	Stof	Hoeveelheid	LC50	BZV	Drijfvaag- vorming	Maatgevende drempelwaarde voor selectie	Selecteert o.b.v. stoffeigenschappen
Kade							
	Glycol- mengsel	Gesloten systeem	-	>1,5 gO ₂ /g stof	Nee	1.000 kg	Ja
FSRU – Exmar							
	LNG	26.000 m ³	N.v.t. – gasvormige stof zonder aquatoxische eigenschappen				Nee
	MDO	1.062 m ³	10 mg/l - LC50 - 100 mg/l	>1,5 gO ₂ /g stof	Ja	1.000 kg	Ja
	Lubricants	85 m ³	-	>1,5 gO ₂ /g stof	Ja	1.000 kg	Ja
FSRU – Golar Igloo							
	LNG	170.000 m ³	N.v.t. – gasvormige stof zonder aquatoxische eigenschappen				Nee
	MDO	1.365 m ³	10 mg/l - LC50 - 100 mg/l	>1,5 gO ₂ /g stof	Ja	1.000 kg	Ja
	Lubricants	353 m ³	-	>1,5 gO ₂ /g stof	Ja	1.000 kg	Ja

Vervolgens worden alle hoeveelheden aanwezige stoffen met een afstroomroute naar de betreffende risico ontvanger per categorie opgeteld en getoetst aan de drempelwaarde op inrichtingsniveau. Hieruit volgen de relevante effecten per risico ontvanger die beschouwd moeten worden in MRA. De relevantie van een effect wordt uitgedrukt in een aanwijs getal (A) - wat staat voor de hoeveelheid aanwezige stof gedeeld door de drempelwaarde.

Oppervlaktewateren

In de onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de aanwijsgetalen per oppervlaktewater.

Tabel 4-6: Aanwijsgetalen oppervlaktewateren

Stofcategorie	Aanwijsgetal [A]
	Waddenzee
Ecotoxiciteit	
(H400) LC50 < 1 mg/l	-
(H411) LC50 < 1 mg/l	-
(H411) 1 < LC50 < 10 mg/l	-
(H412) 10 < LC50 < 100 mg/l	> 10
(H413) 100 < LC50 < 1.000 mg/l	-
Zuurstofdepletie	
BZV > 1,5	> 1.000
0,15 < BZV < 1,5	-
BZV < 0,15	-
Drijfslagvorming	
Drijfslagvormende stof	< 1

Uit het bovenstaande overzicht blijkt dat een verdere uitwerking van de MRA vereist is omdat de risico's voor het oppervlaktewater substantieel kunnen zijn. De MRA dient betrekking te hebben op de Waddenzee waarbij twee hoofdeffecten (ecotoxiciteit en zuurstofdepletie) relevant zijn voor de MRA. De stand der techniek beschrijving in hoofdstuk 3 hoeft door de afwezigheid van relevante risico's van drijfslagvormende stoffen geen aanvullende beschrijving te geven van de maatregelen voor de beheersing van drijfslagvormende stoffen.

RWZI

In het geval van EET zijn er geen afstroomroutes naar een communale zuivering geïdentificeerd.

4.5 Selectie van stoffen en activiteiten

Op activiteitsniveau moet vastgesteld worden welke activiteiten potentieel restrisico's kunnen veroorzaken voor het oppervlaktewater of een RWZI. Om tot een selectie te komen van activiteiten die verder uitgewerkt moeten worden om de restrisico's inzichtelijk te maken wordt gekeken welke activiteiten beschikken over een potentiële afstroomroute naar het oppervlaktewater.

4.5.1 Activiteiten met potentiële afstroomroutes

Voor de verschillende relevante stoffen die worden opgeslagen is vastgesteld of deze op een locatie aanwezig zijn waar een potentiële afstroming naar het oppervlaktewater plaats kan vinden.

Uitstroming van waterglycol mengsel

Het waterglycol mengsel is een mengsel wat aanwezig is op de kade in een warmtewisselaar. De warmtewisselaar beschikt over beperkte hoeveelheden waterglycol en zal gebruikt worden in een gesloten systeem. Mocht er eventueel vloeistof vrijkomen door een lekkage dan zal deze opgevangen worden in de daarvoor bestemde opvangvoorzieningen zonder aansluiting op het riool. Er is geen afstroomroute aanwezig in de omgeving van de warmtewisselaar naar het oppervlaktewater.

Uitstroming van MDO en lubricants

Op het schip (FSRU) zijn diverse installaties aanwezig ter ondersteuning van de LNG-opslag en het LNG-transport. De activiteiten zijn ondersteunend aan de opslag van LNG in de hoofd-compartimenten van de FSRU. In de standaard MRA-systematiek worden de stationaire installaties beoordeeld en de daar aan gerelateerde activiteiten (leidingtransport, verlading etc.). Het falen van hulpsystemen op een schip worden standaard niet inzichtelijk gemaakt in de MRA en de uitstroming beperkt zich daarbij tot de stof in de hoofdcompartimenten van de activiteit, in dit geval is dat LNG.

In het geval van een lekkage van de hulpsystemen zal de vloeistof opgevangen worden in het schip. Door de hoeveelheid en uitvoering van de systemen in het schip zal bij een calamiteit de vloeistof niet in het oppervlaktewater belanden en worden er geen relevante milieueffecten verwacht als gevolg van onvoorziene lozingen in het kader van de MRA.

Uitstroming van MDO en lubricants ten gevolge van verlading

De MDO en lubricants op de FSRU's moeten periodiek aangevuld worden. Dit gebeurt met tankwagens. De verlading vindt plaats op een verlaadlocatie op voldoende afstand van het oppervlaktewater met een opvangvoorziening. De opvangvoorziening is niet aangesloten op het riool en beschikt over voldoende capaciteit om de vloeistof in het geval van een calamiteit op te vangen. De opgevangen vloeistof wordt vervolgens afgevoerd naar een externe verwerker. Er zijn dus geen afstroomroutes naar het oppervlaktewater voorzien en worden er geen relevante milieueffecten verwacht als gevolg van onvoorziene lozingen in het kader van de MRA.

Tabel 4-7: Selectie van relevante activiteiten

Locatie	Stof	Hoeveelheid	Afstroomroute	Selecteert o.b.v afstroomroute	Geselecteerd voor de uitwerking
Kade					
	Glycol-mengsel	Gesloten systeem	Gesloten system zonder afvoer naar riolering/ oppervlaktewater in nabijheid	Nee	Nee
FSRU – Exmar S188					
	MDO	1.062 m ³	Uitstroming in schip of bij verlading op de kade op locatie zonder afvoer naar riolering/ oppervlaktewater in nabijheid	Nee	Nee
	Lubricants	85 m ³	Uitstroming in schip of bij verlading op de kade op locatie zonder afvoer naar riolering/ oppervlaktewater in nabijheid	Nee	Nee
	MDO/Lubricants - verlading	Insluitsysteem	Uitstroming in opvangvoorziening op verlaadlocatie zonder afvoer naar riolering/oppervlaktewater. Opgevangen vloeistof wordt afgevoerd naar externe verwerker.	Nee	Nee
FSRU – Golar Igloo					
	MDO	1.365 m ³	Uitstroming in schip of bij verlading op de kade op locatie zonder afvoer naar riolering/ oppervlaktewater in nabijheid	Nee	Nee
	Lubricants	353 m ³	Uitstroming in schip of bij verlading op de kade op locatie zonder afvoer naar riolering/ oppervlaktewater in nabijheid	Nee	Nee
	MDO/Lubricants - verlading	Insluitsysteem	Uitstroming in opvangvoorziening op verlaadlocatie zonder afvoer naar riolering/oppervlaktewater. Opgevangen vloeistof wordt afgevoerd naar externe verwerker.	Nee	Nee

5 Conclusies

Op basis van de beschreven activiteiten zijn er binnen de standaard MRA-methodiek geen relevante stoffen, afstroomroutes en activiteiten waarvan een milieueffect verwacht wordt als gevolg van onvoorziene lozingen.

6 Referenties

- [1] Proteus 4.5 versie 4.5.0, build 28 oktober 2020.
- [2] CIW-nota “Integrale aanpak van risico’s van onvoorziene lozingen”, CIW, 2000.
- [3] Beschrijving van de stand der veiligheidstechniek; Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterzuivering (RIZA), rapportnummer 99.033; ISBN 90 369 5257 3; G.J. Stam (editor), 1999a.
- [4] De selectie van activiteiten binnen inrichtingen ten behoeve van het uitvoeren van een studie naar de risico’s van onvoorziene lozingen, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterzuivering (RIZA), rapportnummer 99.032, 1999b.
- [5] Beoordelingskader van Rijkswaterstaat betreffende restrisico’s van onvoorziene lozingen, RWS, 2012
- [6] Stand der Veiligheidstechniek met betrekking tot onvoorziene lozingen, RWS, 2 juli 2019

Bijlage 1 – Stand der veiligheidstechniek

STAND DER VEILIGHEIDSTECHNIEK (SVT) - INRICHTINGSBREDE ACTIVITEITEN

Als definitie van 'stand der techniek' geldt:

Procedures, voorzieningen en maatregelen ter voorkoming van onvoorziene lozingen die als een normale inspanning van EET verwacht mogen worden.

In dit hoofdstuk wordt de stand der veiligheidstechniek, afgekort tot SVT, aangegeven aan de hand van in gebruik zijnde procedures, voorzieningen en maatregelen voor zogenaamde inrichting brede activiteiten.

Algemeen

Het beleid van EET inzake het milieu is vastgelegd in een Milieubeleidsverklaring waarin de volgende aspecten in acht worden genomen:

- nakomen en naleven van milieuvoorschriften die door de overheid zijn gesteld in milieuvergunningen;
- nakomen en naleven van de milieuvoorschriften, die door de overheid gesteld zijn in de vergunningen;
- anticiperen op komende wetgeving;
- het bedienen en onderhouden van installaties en processen die zo weinig als mogelijk nadelige gevolgen hebben voor milieu en veiligheid;
- het ontwikkelen van minder milieuschadelijke grond- en hulpstoffen, producten en processen (bijvoorbeeld biologisch afbreekbare stoffen);
- het stimuleren van milieubewust handelen bij alle personeelsleden;
- het opbouwen van een goede relatie met overheden en derden.

Het milieuzorgsysteem (MZS) bestaat uit verschillende hoofdstukken:

- 1 organisatie milieuzorg;
- 2 integratie milieu en veiligheidszorg in Bedrijfsvoering;
- 3 taken bij normaal bedrijf;
- 4 taken bij storingen en calamiteiten;
- 5 procedures;
- 6 instructies;
- 7 metingen en registraties;
- 8 interne controles en inspecties;
- 9 voorlichting en opleiding;
- 10 interne en externe rapportages;
- 11 externe controles;
- 12 milieustoffenregistratie;
- 13 milieuactieprogramma.

Procedures, werk- en bedieningsvoorschriften

Hiermee worden bedoeld procedures en voorzieningen die niet specifiek toegewezen kunnen worden aan bepaalde Bedrijfsonderdelen of activiteiten en die dus 'inrichtingsbreed' gelden. De procedures worden uitvoerig beschreven in hoofdstuk 6. In hoofdstuk 5 zijn de taken bij storingen en calamiteiten beschreven.

Tabel 1-1 Toets algemene procedure/activiteit aan SVT

criterium	Opmerking/toelichting	Voldoet aan SVT
1. Calamiteitenplan.	EET stelt voor ingebruikname van de nieuwe faciliteiten een bedrijfsnoodplan op inclusief een matrix voor het melden aan BG van onvoorziene omstandigheden.	Ja
2. Systeem voor vroegtijdige herkenning van onvoorziene gebeurtenissen; evaluatie van calamiteiten.	Controlerondes. Niveaubeveiligingen tanks. Voortdurend toezicht bij verladingen.	Ja
3. Systeem voor het informeren van belanghebbenden.	Bij EET worden bovendien ongewenste gebeurtenissen en onveilige situaties gesignaleerd, vastgelegd en onderzocht.	Ja
4. Werkvoorschriften.	Naast het informeren van de formele relaties (bevoegd gezagen), gaat EET voor ingebruikname van de nieuwe faciliteiten procedures opstellen op welke wijze er gecommuniceerd wordt.	Ja
5. Oefeningen.	Getrainde medewerkers waardoor vakmanschap voldoende aanwezig is. Checklists werkinstructies. Bij afwijkend werk een Taak Risico Analyse (TRA) en altijd een LMRA.	Ja
6. Fail safe ontwerp.	Eén keer per jaar voor operationeel personeel.	Ja
7. Register met relevante informatie van aanwezige stoffen.	HAZOP-studies worden voor alle relevante installaties uitgevoerd.	Ja
8. Procedures voor het verwerken en opslaan van afvalwater.	Een register van aanwezige stoffen is beschikbaar. Van alle hulpstoffen zijn veiligheidsbladen aanwezig. Van de grondstoffen en producten is (vanwege de voor compartiment water gelijkenis) van een aantal het veiligheidsblad aanwezig.	n.v.t.
9. Wijzigingen aan installaties vinden plaats met eenduidige procedures.	Er zijn processen en procedures met betrekking tot afval, afvalwater en calamiteiten.	Ja
10. Te nemen verbeteracties na calamiteit.	Incidentenonderzoeken vinden plaats. Acties worden in systeem geborgd. Rapportage conform art 17.2 Wm vindt plaats.	Ja

Algemene technische voorzieningen

Tabel 1-2 Toets algemene technische voorzieningen aan SVT

Procedure/activiteit	Beschrijving	Voldoet aan SVT
1. Inrichting rioolsysteem is zodanig dat onvoorziene lozingen niet onopgemerkt kunnen plaatsvinden.		Ja
2. Er is een mogelijkheid voor het tijdelijk bergen van stoffen die vrijkomen bij een onvoorziene gebeurtenis.	De stoffen die vrijkomen worden geborgen op het schip of nabij de betreffende installatie in een lokale containment.	Anders/vergelijkbaar
3. Er is een speciale voorziening voor de afvoer en behandeling van afvalwater dat ontstaat bij spoeloperaties, het opstarten en het al dan niet gepland uit bedrijf nemen voor zover het afvalwater qua aard afwijkt van de reguliere kwaliteit.	De activiteit heeft betrekking op LNG (gasvormig) waarbij geen afvalwater te verwachten is.	n.v.t.
4. Er zijn op afroep voldoende geschikte blusvoorzieningen beschikbaar.		Ja
5. De binnen de inrichting aanwezige wegen zijn duidelijk aangegeven en bewegwijzerd. Op het bedrijfsterrein is de maximaal toelaatbare snelheid duidelijk weergegeven.		Ja
6. Bij onderdelen van de installatie en of activiteiten met waterbezwaarlijke stoffen is aangegeven op welke wijze eventuele brand bestreden dient te worden.		Ja
7. Het terrein is dusdanig omheind dat voorkomen wordt dat onbevoegden toegang hebben.		Ja
8. Het terrein is goed toegankelijk voor alle voertuigen die in geval van een calamiteit toegang tot de inrichting moeten hebben.		Ja

STAND DER VEILIGHEIDSTECHNIEK - INDUSTRIËLE ACTIVITEITEN

In dit hoofdstuk zijn de specifieke industriële activiteiten getoetst aan de SVT. Hiervoor is het kader gebruikt, vermeld in het document 'Stand der Veiligheidstechniek'.

Bulkoverslag van/naar een schip

Typering activiteit

Hieronder wordt verstaan:

het verplaatsen van stoffen van een schip naar een tankauto, spoorketelwagon, opslag- of procesvat dan wel een verplaatsing vanuit een vat naar een schip met behulp van bijvoorbeeld een leiding, jakobs ladder of grijper.

Tabel 2-2 SVT-toets Bulkoverslag van/naar een schip

Algemene aspecten

Criterion	Voldoet aan SVT	Verwijzing en/of opmerking
1. De verlading vindt plaats in aanwezigheid van personeel met een deskundige opleiding/training en kwalificatie. In de directe nabijheid van het toezien personeel dient een noodstopchakelaar aangebracht te zijn. Het toezicht kan eventueel op afstand plaatsvinden met behulp van TV-bewaking onder voorwaarde dat de noodstopchakelaar in de directe nabijheid naast de monitor is geplaatst.	Ja	
2. Er mag alleen continu overslag plaatsvinden van/naar de uitsluitend daarvoor bestemde opslagvoorziening middels de daartoe aangebrachte aansluitpunten.	Ja	
3. De overslag moet lekvrij geschieden.	Ja	
4. Bij het begin van het verladen van een brandgevaarlijk product waarbij elektrostatische oplading mogelijk is, naar een tank waarin een explosief gasmengsel aanwezig kan zijn, moet gedurende een aanlooperperiode als gesteld in het rapport "gevaren van statische elektriciteit in de procesindustrie" van de stuurgroep RIVEPRO, de vloeistofsnelheid in de vulleiding worden beperkt tot 1 m/sec; er moeten voorzieningen zijn om deze beperkingen te waarborgen.	Ja	
5. Elk aansluitpunt voor los- en laadarmen of -slangen, moet zijn voorzien van een duidelijk zichtbaar en leesbaar opschrift, waaruit blijkt voor welk product het aansluitpunt wordt gebruikt.	Ja	
6. Bij de overslag dient gebruik gemaakt te worden van zogenoemde "break-away" (of gelijkwaardige) koppelingen.	Nee	Geflensde slangen

Bouwkundige aspecten

Criterion	Voldoet aan SVT	Verwijzing en/of opmerking
1. Indien een los- of laadslang niet wordt gebruikt moet deze knikvrij worden opgeborgen en tegen beschadiging zijn beschermd.	Ja	
2. Los- en laadarmen of -slangen moeten zodanig worden ondersteund, beschermd en bediend, dat beschadiging tijdens het gebruik wordt voorkomen.	Ja	
3. Er zijn voorzieningen voorhanden om eventueel gelekt/gemorst product zo spoedig mogelijk op te ruimen.	Ja	
4. Het eventueel op de wal of schip gelekt/gemorst product mag niet in de (hemel)waterafvoer terecht kunnen komen dan wel direct in het oppervlaktewater kunnen geraken. Gemorst product dient zo spoedig mogelijk opgeruimd te worden.	Ja	
5. Op de overslagplaats zijn adequate brandblusmiddelen operationeel aanwezig.	Ja	

6. De overslaglocatie dient voorzien te zijn van goede verlichting.	Ja	
7. In geval overslagverbindingen over een steiger lopen dient de steiger voorzien te zijn van opvangbakken.	n.v.t.	Geen steiger aanwezig

Technische voorzieningen

<i>Criterion</i>	<i>Voldoet aan SVT</i>	<i>Verwijzing en/of opmerking</i>
1. Laad- en losinstallaties moeten ter afleiding van statische elektriciteit en ter beveiliging tegen de gevolgen van blikseminslag zijn geaard door middel van aardelektroden, waarvan de verspreidingsweerstand niet meer dan 5 ohm mag bedragen; de aarding moet voldoen aan de tijdens het ontwerp van de installatie vigerende Richtlijn voor bliksemafleiderinstallaties, volgens de norm NEN 1014, uitgave 1971, en aanvullingen, uitgave 1982 en 1985.	Ja	
2. Indien van toepassing dient de uitlaat van de dampruimte van een scheepstank bij de verlading te zijn aangesloten op een doelmatig werkend systeem voor het veilig afvoeren van dampen. In de dampafvoer- of dampretourleiding moet tevens zo dicht mogelijk bij de genoemde uitlaat een vloeistofalarm zijn geïnstalleerd.	Anders/vergelijkbaar	Voor de installatie is een HAZOP uitgevoerd om eventuele ongewenste afwijkingen te identificeren en te beheersen
3. Indien los- en laadleidingen en -slangen na het lossen of laden worden leeggemaakt, dan moeten voorzieningen zijn aangebracht om ze leeg te laten stromen voordat ontkoppeling plaatsvindt; de vrijkomende stoffen moeten naar een daartoe bestemd systeem worden afgevoerd.	Ja	

Overige aspecten

<i>Criterion</i>	<i>Voldoet aan SVT</i>	<i>Verwijzing en/of opmerking</i>
1. Indien bij het leegdrukken van een scheepstank gebruik wordt gemaakt van een gas, dan mag hiervoor uitsluitend een gas worden gebruikt dat inert is ten opzichte van het te verladen product; de toevoer moet onmiddellijk worden afgesloten na het leegdrukken van de scheepstank.	n.v.t.	De activiteit heeft betrekking op LNG en betreft dus geen activiteit waarbij een tank leeggedrukt wordt.
2. De los- en laadarmen of -slangen moeten geschikt zijn voor de te verladen producten en een barstdruk hebben van ten minste viermaal de hoogst voorkomende werkdruk.	Ja	
3. Bij toepassing van los- en laadslangen moeten deze steeds eerst visueel op een goede staat worden gecontroleerd alvorens te worden gebruikt; beschadigde slangen mogen niet worden gebruikt en moeten voor reparatie of vernietiging direct worden afgevoerd.	Ja	
4. Productleidingen van laad- en losinstallaties die niet worden gebruikt, moeten met een blindflens zijn afgesloten, zodat lekkage, ook in geval van een storing of een bedieningsfout, wordt voorkomen.	Ja	
5. Alvorens met de belading wordt begonnen moet er door het personeel, dat zorgdraagt voor de belading, op worden toegezien dat de juiste herkenningstekens zijn aangebracht op de te beladen tankauto dan wel spooketelwagon.	n.v.t.	Er worden geen tankauto's of spooketelwagens beladen
6. Het aan- of afkoppelen van een leiding of slang, die gebruikt wordt voor het transporteren van brandbare vloeistoffen moet met explosievrij gereedschap geschieden.	Ja	

Bulkoverslag van/naar een transporteenheid

Typering activiteit

Hieronder wordt verstaan:

het verplaatsen van stoffen van een tankauto of spoorketelwagon naar een opslag- of procesvat dan wel een verplaatsing vanuit een vat naar een tankauto of spoorketelwagon.

Tabel 2-3 SVT-toets Bulkoverslag van/naar een transporteenheid

Algemene aspecten

Criterion	Voldoet aan SVT	Verwijzing en/of opmerking
1. De overslagplaats wordt alleen voor overslag gebruikt. Doorgaand transport kan geen gebruik maken van deze locatie.	Ja	
2. Er is continu toezicht op de verlading door twee personen. Zowel de chauffeur als de operator zijn aanwezig. In geval van een onvoorzien voorval kan het voertuig worden verplaatst teneinde de gevolgen te minimaliseren.	Ja	
3. Er zijn voorzieningen en procedures om eventueel gelekt/gemorst product zo spoedig mogelijk op te ruimen.	Ja	
4. In het calamiteitenplan zijn procedures opgenomen die specifiek zijn toegesneden op verladingsactiviteiten.	Ja	
5. Bij het begin van het onderdoor laden van een brandgevaarlijk product waarbij elektrostatische oplading mogelijk is, wordt gedurende een aanloopperiode de vloeistofsnelheid in de vulleiding beperkt.	n.v.t.	Geen activiteit voorzien waar dit van toepassing is.
6. Bij het boven door laden van een brandgevaarlijk product waarbij elektrostatische oplading mogelijk is, wordt gedurende de gehele laadperiode de vloeistofsnelheid in de vulleiding beperkt.	n.v.t.	Geen activiteit voorzien waar dit van toepassing is

Bouwkundige aspecten

Criterion	Voldoet aan SVT	Verwijzing en/of opmerking
1. De overslagplaats is voorzien van een vloeistofdichte vloer welke onder afschot ligt. Het hemelwater en gemorst product worden opgevangen in een opvangbak/tank dat tenminste de inhoud van een transporteenheid kan bevatten. Voor de afvoer dient een handmatige handeling verricht te worden zoals bijvoorbeeld het inzetten van een zuigwagen, afpompen of aflaten via een handbediende afsluiter.	Ja	
2. Indien er voor 9.00 uur en na 16.00 uur nog verladingsactiviteiten plaatsvinden dient de overslagplaats voldoende verlicht te kunnen worden.	Ja	
3. Indien mogelijk heeft de verladingsinstallatie een overkapping. (NB: verlading van sommige stoffen mag niet onder een overkapping plaatsvinden).	Anders/vergelijkbaar	De opvangvoorzieningen zijn dusdanig ontworpen dat deze om kunnen gaan met aanvullend regenwater.

Technische voorzieningen

<i>Criterion</i>	<i>Voldoet aan SVT</i>	<i>Verwijzing en/of opmerking</i>
1. Onder elke flensverbinding is een kleine opvang gecreëerd zodat druppels kunnen worden opgevangen. Dit is met name van belang bij manifolds.	Ja	
2. Op de verlaadplaats zijn adequate brandblusmiddelen operationeel aanwezig.	Ja	
3. Op de overslagplaats is materiaal aanwezig om tijdens verladingsactiviteiten de locatie aanrijdingsproof af te kunnen zetten.	Ja	
4. Laad- en losinstallaties zijn geaard ter afleiding van statische elektriciteit en beveiliging tegen de gevolgen van blikseminslag.	Ja	
5. Het merendeel van de laadinstallaties is voorzien van afzuiging waardoor emissies naar de buitenlucht worden voorkomen en voorzien van een overvulbeveiliging welke bij aanspreken ervan automatisch de laadklep sluit en de laadpomp stopt. Tevens is er een noodstop voorzien.	n.v.t.	Enkel op de plaatsen waar dit vereist is is dit aanwezig.
6. Bij het lossen worden de tankauto's met een slang aangesloten op het leidingwerk van de lospomp en wordt het product verpompt naar de met stikstof geïnertiseerde opslagtanks.	n.v.t.	Geen stoffen aanwezig waar dit relevant voor is.

Overige aspecten

<i>Criterion</i>	<i>Voldoet aan SVT</i>	<i>Verwijzing en/of opmerking</i>
1. De los- en laadarmen of -slangen zijn geschikt voor de te verladen producten en hebben een barstdruk van ten minste viermaal de hoogst voorkomende werkdruk.	Ja	
2. Bij gebruik van de los- en laadslangen worden deze steeds eerst visueel op een goede staat gecontroleerd alvorens te worden gebruikt; beschadigde slangen worden niet gebruikt en worden direct afgevoerd voor reparatie of vernietiging.	Ja	
3. Productleidingen van laad- en losinstallaties die niet gebruikt worden zijn met een blindflens afgesloten, zodat lekkage, ook in geval van een storing of een bedieningsfout, wordt voorkomen.	Ja	

Opslag in houders

Typering activiteit

In deze paragraaf wordt onder opslag in houders het volgende verstaan:

een ruimte specifiek bestemd voor de bewaring van stoffen in (deels) bovengrondse houders, zoals tanks of silo's.

Tabel 2-7 SVT-toets van de opslag in houders

Algemene aspecten

Criterion	Voldoet aan SVT	Verwijzing en/of opmerking
1. Het vullen de houders vindt slechts plaats na positieve identificatie van de stof.	Ja	
2. Het niveau van de stof in de houder wordt bewaakt. Bij afwijkingen vindt alarmering plaats en wordt volgens een vaste procedure ingegrepen.	Ja	
3. De eventueel aanwezige afsluiters van de tankput zijn normaliter gesloten.	n.v.t.	De activiteit heeft betrekking op LNG (gasvormig bij normale omstandigheden). Er is dus geen spraken van een tankput.
4. Er is een eenduidige procedure voor het drainen van de tankput.	n.v.t.	De activiteit heeft betrekking op LNG (gasvormig bij normale omstandigheden). Er is dus geen spraken van een tankput.
5. Op regelmatige basis wordt het opslaggebied geïnspecteerd op lekkage en de algehele conditie van de tanks en randapparatuur.	Ja	

Bouwkundige aspecten

Criterion	Voldoet aan SVT	Verwijzing en/of opmerking
1. Er is per installatie, of een deel daarvan, een vloeistofdichte containment met afloop naar een verzamelsysteem. De opgevangen vloeistoffen dienen vervolgens een adequate behandeling te ondergaan.	n.v.t.	De activiteit heeft betrekking op LNG (gasvormig bij normale omstandigheden).
2. De buitenopslag is, om overslag van brand te voorkomen, op voldoende afstand van overige onderdelen van de inrichting gelegen. In geval een brandwerende muur is aangebracht gelden andere afstanden (zie hiervoor CPR 15-2).	n.v.t.	De activiteit heeft betrekking op LNG (gasvormig bij normale omstandigheden).
3. Voor de beheersing van risico's buiten de inrichting en de bereikbaarheid van de brandweer is de afstand van een opslag tot een gevoelige bestemming buiten de inrichting minimaal 20 m.	n.v.t.	De activiteit heeft betrekking op LNG (gasvormig bij normale omstandigheden).

Technische voorzieningen

Criterion	Voldoet aan SVT	Verwijzing en/of opmerking
1. Opslagtanks dienen van een sprinklersysteem voorzien te zijn wanneer er een kans bestaat op hittestraling.	Anders/vergelijkbaar	De installatie is ontworpen conform de geldende eisen met betrekking tot brandveiligheid.
2. Lekkage van pompen wordt gedetecteerd en opgevangen.	Anders/vergelijkbaar	De pompen zijn ontworpen voor het veilig verpompen van LNG. Eventuele lekkages met LNG worden gedetecteerd.
3. Verontreiniging van koelwater als gevolg van lekkage van warmtewisselaars wordt op een voldoende niveau gedetecteerd.	Ja	
4. Monsternamesystemen zijn lekvrij uitgevoerd.	Ja	
5. Er zijn interlocksystemen aanwezig om gevaarlijke situaties bijoplijnen uit te schakelen.	Ja	

Leidingtransport

Typering activiteit

Onder leidingtransport wordt verstaan:

het binnen de inrichting transporteren van stoffen door vaste leidingen van een opslagvoorziening naar een proces.

Tabel 2-8 SVT-toets van het leidingtransport

Algemeen

 criterium	Voldoet aan SVT	Verwijzing en/of opmerking
1. Op regelmatige afstanden zijn afsluiters geplaatst.	Ja	
2. Op regelmatige basis, zo mogelijk één maal per week, worden de leidingen visueel op lektheid geïnspecteerd.	Ja	
3. Alle leidingen en bijbehorende appendages zijn zodanig uitgevoerd dat er geen ontoelaatbare spanningen ten gevolge van montage, verzakkingen of temperatuurverschillen kunnen ontstaan.	Ja	
4. Aan leidingen moet duidelijk zichtbaar zijn voor welk doel en welke stof ze worden gebruikt.	Ja	

Ondergrondse leidingen

 criterium	Voldoet aan SVT	Verwijzing en/of opmerking
1. De ondergrondse leidingen zijn alle weergegeven op een kaart die regelmatig wordt bijgehouden.	n.v.t.	Geen ondergrondse leidingen aanwezig.
2. Ondergrondse leidingen worden bovengronds aangegeven.	n.v.t.	Geen ondergrondse leidingen aanwezig.
3. Leidingen liggen voldoende diep (minimaal 0,8 m) en zijn voorzien van kathodische bescherming.	n.v.t.	Geen ondergrondse leidingen aanwezig.
4. De leidingen kunnen met behulp van een pig gereinigd worden.	Ja	

Bovengrondse leidingen

 criterium	Voldoet aan SVT	Verwijzing en/of opmerking
1. Op maaiveld (de maximale vrije ruimte tussen leiding en maaiveld bedraagt 0,5 m).	Ja	
2. De leidingen liggen in leidinggoten en zijn voldoende ondersteund.	n.v.t.	De activiteit heeft betrekking op LNG (gasvormig bij normale omstandigheden).
3. De leidinggoot is gecompartmenteerd, zo mogelijk iedere 150 meter.	n.v.t.	
4. De afvoer van hemelwater vindt plaats conform de opslag in tanks.	n.v.t.	
5. Eventuele wegdoorvoeren zijn als 'viaduct' uitgevoerd.	n.v.t.	Niet aanwezig.

Leidingbruggen

 criterium	Voldoet aan SVT	Verwijzing en/of opmerking
1. Bij eventuele wegkruisingen zijn de leidingen beveiligd door middel van een doorrijpoort waarop de doorrijhoogte staat vermeld. Minimale doorrijhoogte is 4.2 meter.	Ja	
2. De leidingbrug is aantoonbaar aanrijdingsproof.	Ja	
3. De constructie van de leidingbrug is brandwerend.	Ja	
4. De hemelwaterafvoer rondom een leidingbrug is afsluitbaar.	n.v.t.	De activiteit heeft betrekking op LNG (gasvormig bij normale omstandigheden).

RAPPORT

Toetsing luchtkwaliteit Eems Energy Terminal na elektrificatie

Klant: EemsEnergy Terminal B.V.

Referentie: BI6187I&BR01D01/ELNG-RHD-PER-WABO-REP-
000001

Status: S0/0.2

Datum: 7 oktober 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Toetsing luchtkwaliteit Eems Energy Terminal na elektrificatie

Sub titel:
Referentie: BI6187I&BR01D01/ELNG-RHD-PER-WABO-REP-000001
Status: 0.2/S0
Datum: 7 oktober 2022
Projectnaam: LNG Terminal EET
Projectnummer: BI6187
Auteur(s): W.R. van der Waall

Opgesteld door: W.R. van der Waall

Gecontroleerd door: J. Hendrix

Datum: 12 oktober 2022

Goedgekeurd door: R. Hoogeslag

Datum: 15 oktober 2022

Classificatie

Open

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Wettelijk toetsingskader Luchtkwaliteit	2
2.1	‘Wet luchtkwaliteit’	2
2.2	Regelingen en besluiten onder de ‘Wik’	3
3	Inventarisatie activiteiten en emissies	5
3.1	Overzicht locatie	5
3.2	LNG-carriers	6
3.3	Bluswaterpompen	7
3.4	Floating Storage and Regassification Units (FSRU's)	8
3.5	Exmar S-188 FSRU	8
3.5.1	Zuigermotoren	8
3.5.2	Noodvoorziening	9
3.6	Golar Igloo FSRU	11
3.6.1	Zuigermotoren	11
3.6.2	Noodvoorziening	12
3.6.3	Gas combustion unit	13
3.7	Bevoorrading FSRU's en LNG carrier	13
3.8	Mobiele emissiebronnen binnen inrichting	15
3.9	Verkeersaantrekkende werking	16
4	Invloed immissies op luchtkwaliteit	17
4.1	Uitgangspunten verspreidingsberekeningen	17
4.2	Resultaten verspreidingsberekeningen	19
5	Conclusie	21

Bijlagen

1. Logboekbestanden Geomilieu

1 Inleiding

EemsEnergy Terminal B.V. heeft het voornemen om een drijvende LNG-terminal te ontwikkelen in de Eemshaven. Dit project wordt Eems Energy Terminal (EET) genoemd. Het doel van het project is om de LNG-capaciteit in Nederland, zowel voor de aanvoer, opslag en doorvoer, te vergroten. Dit doel wordt bereikt door de import van vloeibaar gemaakt aardgas (Liquified Natural Gas, LNG). Met behulp van de terminal kan Gasunie Transportation Services (GTS) op korte termijn de leveringszekerheid van gas in Nederland verhogen. In deze rapportage wordt op de situatie ingegaan waarbij elektrificatie van de FSRU's (Floating Storage and Regassification Units) op uiterlijk 1 april 2023 heeft plaatsgevonden.

Achtergrond en voornemen

Het voornemen is om met LNG-carriers het vloeibare aardgas naar de Wilhelminahaven te varen naar twee aangemeerde FSRU's (Floating Storage and Regassification Units). De LNG-carrier zal de LNG overslaan naar één van deze FSRU's, die op haar beurt het doorvoert naar de tweede FSRU, waarna de FSRU's het vloeibare aardgas vervolgens gasvormig maken, zodat het aardgas in het aardgasnet gevoerd kan worden.

Om het vloeibare LNG gasvormig te maken is warmte nodig. Dit wordt gerealiseerd door opwarming via een gesloten warmtewisselingsstelsel met water dat afkomstig is van de nabijgelegen energiecentrale van RWE. Deze extra warmte is nodig om de efficiëntie van de verdamping van LNG te behouden in de periode dat het oppervlaktewater lager is dan 14 graden Celsius. De FSRU's worden aangesloten op het elektriciteitsnet, zodat inzet van de generatoren, aanwezig op de FSRU's, niet nodig is. Wel dienen de generatoren nog getest te worden, zodat de FSRU's hun certificaten kunnen behouden en zodat zij kunnen voorzien in noodstroom bij een stroomstoring. Door de elektrificatie zijn de emissies van de generatoren, die normaal gesproken elektriciteit opwekken voor alle processen aan boord van de FSRU's, met > 99 % afgenomen

Bij de activiteiten komen desalniettemin nog steeds emissies naar de lucht vrij waarbij in deze rapportage ten behoeve van de aanvraag omgevingsvergunning op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, een luchtkwaliteitsonderzoek is uitgevoerd conform titel 5.2 Wet milieubeheer voor de componenten stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀). Er is gekeken naar de gevolgen van het in werking zijn van de inrichting op de luchtkwaliteit in de directe leefomgeving.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op het vigerende Nederlandse beleid dat wordt gevoerd ten aanzien van de luchtkwaliteit en vervolgens wordt het toetsingskader vastgesteld. In hoofdstuk 3 zijn de optredende emissies naar de lucht onderzocht en beschreven. In hoofdstuk 4 worden de uitgangspunten voor de verspreidingsberekeningen besproken en worden de resultaten hiervan gepresenteerd en getoetst aan de normen. De rapportage wordt afgesloten met de conclusie in hoofdstuk 5.

2 Wettelijk toetsingskader Luchtkwaliteit

Als gevolg van de activiteiten van EET vinden emissies naar de lucht plaats die de luchtkwaliteit in de omgeving beïnvloeden. In dit hoofdstuk wordt op de luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer (Wm) ingegaan.

2.1 ‘Wet luchtkwaliteit’

Het Nederlandse wettelijke stelsel voor luchtkwaliteitseisen is vastgelegd in hoofdstuk 5, titel 5.2 ‘Luchtkwaliteitseisen’, van de Wet milieubeheer (Wm). Dit wettelijk stelsel is van kracht sinds november 2007 en wordt ook wel de ‘Wet luchtkwaliteit’ (‘Wlk’) genoemd.

In de ‘Wlk’ zijn in Europees verband vastgestelde normen van maximumconcentraties voor een aantal componenten opgenomen. Het gaat hierbij om de componenten zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxiden (NO_x als NO₂), fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}), koolmonoxide (CO), lood, benzeen, ozon, arseen, cadmium, nikkel en benzo(a)pyreen. In bijlage 2 van de Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen) zijn voor deze componenten richtwaarden en/of grenswaarden van concentraties in de buitenlucht opgenomen.

In Nederland zijn de componenten stikstofdioxide (NO₂) en fijnstof (PM₁₀) de meest kritische luchtverontreinigende componenten. Voor deze componenten bestaat in Nederland de hoogste kans op het overschrijden van de gestelde grenswaarden. In tabel 2.1 zijn de grenswaarden voor de componenten opgenomen.

Tabel 2.1. Grenswaarden NO₂ en fijnstof (PM₁₀)

Component	Concentratie [µg/m ³]	Omschrijving
NO ₂	40	Jaargemiddelde concentratie
	200	Uurgemiddelde waarde welke maximaal 18 keer per jaar mag worden overschreden
Fijnstof (PM ₁₀)	40	Jaargemiddelde concentratie
	50	24-uurgemiddelde waarde welke maximaal 35 keer per jaar mag worden overschreden

Voor de componenten SO₂, lood en koolmonoxide bestaan in de Wlk ook grenswaarden. De emissie van deze stoffen zorgen in Nederland voor (nagenoeg) geen overschrijdingsrisico ten aanzien van de Wlk. Lood en benzeen worden niet door EET geëmitteerd en worden om deze reden niet beschouwd. Voor koolmonoxide (CO) ligt de grenswaarde dermate hoog dat toetsing van koolmonoxide achterwege is gelaten. Voor de componenten arseen, cadmium, en benzo(a)pyreen wordt, op basis van een RIVM-rapport uit 2007¹, gesteld dat voor deze componenten in Nederland ruimschoots wordt voldaan aan de richtwaarde. Deze componenten kunnen daarom als niet-kritisch worden beschouwd.

Bij het testen van de dual-fuel zuigermotoren op de FSRU's wordt 100 % MDO (Marine Diesel Oil) als brandstof gebruikt. Deze MDO voldoet aan IMO regulation 14² en bevat < 0,1% aan zwavel. Voor ozon geldt dat deze component niet als zodanig door de mens in de atmosfeer wordt gebracht. Ozon wordt onder invloed van zonlicht gevormd vanuit de componenten NO_x, VOS (vluchtige organische

¹ Heavy metals and benzo(a)pyrene in ambient air in the Netherlands, RIVM report 680704001/2007

² Scheepsbrandstof bevat veel zwavel – veel meer dan de brandstof die gebruikt wordt voor vervoer over land. Nieuwe Europese regelgeving op zwavel in scheepsbrandstof treedt op 1 januari 2015 in werking. Brandstoffen van varende schepen in de Europese Sulphur Emission Control Area (SECA) mogen een maximaal zwavelgehalte hebben van <0,1% (1.000 ppm) zwavel.

stoffen), CO en CH₄ (methaan). Vanwege de indirecte invloed wordt het verlagen van de ozonconcentraties op Europees niveau geregeld.

De richtwaarden voor ozon zijn gekoppeld aan de verplichte emissieplafonds voor de componenten zoals hierboven beschreven ('National Emission Ceilings' of 'NEC-richtlijn'). Op basis van dit gegeven wordt ozon in dit onderzoek verder niet in beschouwing genomen.

Voor de component fijnstof (PM_{2,5}) geldt een jaargemiddelde grenswaarde van 25 µg/m³. Deze component heeft een directe relatie met fijnstof (PM₁₀). Uit onderzoek van het RIVM³ komt naar voren dat er in het algemeen een vaste concentratieverhouding tussen fijnstof (PM₁₀) en fijnstof (PM_{2,5}) bestaat. Dit maakt dat wanneer aan de grenswaarden voor fijnstof (PM₁₀) wordt voldaan tegelijkertijd ook aan de grenswaarde voor fijnstof (PM_{2,5}) wordt voldaan. Op basis van dit gegeven wordt de component fijnstof (PM_{2,5}) in onderhavig onderzoek initieel verder buiten beschouwing gelaten.

Toepassingsbereik van de luchtkwaliteitsnormen

Als aan de grenswaarden wordt voldaan, dan staan de hiervoor genoemde bepalingen uit de Wet milieubeheer de realisatie van een project niet in de weg. Mocht voor één of meer componenten echter niet worden voldaan aan de grenswaarden, dan hoeft dit nog niet definitief een belemmering te zijn voor de realisatie van een project. Volgens artikel 5.16 Wm kunnen bestuursorganen hun bevoegdheden uitoefenen indien:

- De concentraties van de desbetreffende componenten als gevolg van het project per saldo verbeteren of tenminste gelijk blijven, of;
- Bij een beperkte toename van de concentraties van de desbetreffende componenten de luchtkwaliteit per saldo verbetert door toepassing van samenhangende maatregelen, of;
- Een project⁴ met eventueel samenhangende maatregelen, 'niet in betekenende mate' bijdraagt aan de concentraties in de buitenlucht, of;
- Een project is opgenomen in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) volgens artikel 5.12 eerste lid en artikel 5.13 eerste lid van de Wet milieubeheer. Het NSL stopt bij de inwerkingtreding van de Omgevingswet.

De toetsing van de projectresultaten aan de bovenstaande normen kan op verschillende manieren plaatsvinden. Dit is uitgewerkt in verschillende regelingen die in paragraaf 2.2 nader zijn toegelicht.

2.2 Regelingen en besluiten onder de 'Wik'

Met betrekking tot luchtkwaliteit zijn naast de 'Wik' de volgende regelingen van kracht:

- Besluit niet in betekenende mate bijdragen (Staatsblad nr. 440, 2007, met wijziging via Staatsblad nr.259, 2012);
- Regeling niet in betekenende mate bijdragen (Staatscourant nr.218, 2007, met wijziging via Staatscourant nr. 7230, 2013);
- Regeling projectsaldering luchtkwaliteit 2007 (Staatscourant nr.218, 2007);
- Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Staatscourant nr.220, 2007, met wijzigingen via Staatscourant nr. 53, 2009 en via Staatscourant nr. 23709, 2012, met aanvulling en wijziging via Staatscourant nr. 6883, 2015 en nr. 64974, 2016, met aanvulling Staatscourant nr. 69461, 2018);

³ 'Attainability of PM_{2,5} air quality standards, situation for the Netherland in a European context', rapport 500099015, Pbl, J. Matthijssen e.a

⁴ Afzonderlijke projecten die in elkaars invloedssfeer zijn gelegen dienen als 1 project te worden beoordeeld.

- Besluit gevoelige bestemmingen (Staatsblad nr.14, 2009).
De voor dit onderzoek relevante regeling is hieronder kort weergegeven.

Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl 2007) zijn voorschriften opgenomen ten aanzien van het meten en berekenen van de concentraties en deposities van luchtverontreinigende componenten. Het gaat hierbij om voorschriften voor onder meer:

- De te hanteren achtergrondconcentraties en emissiefactoren⁵;
- De te hanteren rekenmodellen (Standaard rekenmethoden (SRM) I, II en III);
- De zeezoutcorrectie (jaargemiddeld en daggemiddeld);
- De wijze van toetsing aan de grenswaarden.

In de Rbl 2007 worden de rekenmethoden beschreven die moeten worden toegepast bij de beoordeling van de luchtkwaliteit. Er worden drie standaardrekenmethoden omschreven. Twee daarvan dienen voor de doorrekening van lijnbronnen zoals wegverkeer (SRM I en II). De derde (SRM III) wordt toegepast bij de doorrekening van punt- en oppervlaktebronnen.

Van nature bevinden zich zwevende deeltjes (fijnstof) in de lucht. Deze zijn voor zover bekend niet schadelijk voor de gezondheid van de mens. Om deze reden mag een correctie worden toegepast op de berekende resultaten voor fijnstof (PM₁₀), de 'zeezoutcorrectie'. Dit houdt in dat voor de toetsing de jaargemiddelde fijnstof (PM₁₀)-concentratie en het aantal overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde grenswaarde, gecorrigeerd mag worden voor de bijdrage van natuurlijke bronnen.

Ten aanzien van de wijze van toetsing aan de grenswaarden spelen het toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium een rol. Het toepasbaarheidsbeginsel geeft aan dat de luchtkwaliteit niet hoeft te worden beoordeeld op locaties waar het publiek geen toegang heeft. Het blootstellingscriterium geeft weer dat de luchtkwaliteit alleen hoeft te worden bepaald (gemeten of berekend) op plaatsen waar de blootstellingsduur significant is.

De Rbl 2007 wordt regelmatig geactualiseerd. In dit onderzoek is aangesloten bij de voorschriften van de Rbl 2007, waarbij rekening is gehouden met de meest recente wijzigingen/aanvullingen.

⁵ <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/vraag-en-antwoord/hoe-kan-ik-luchtvervuiling-berekenen.html>

3 Inventarisatie activiteiten en emissies

De capaciteit van de LNG-terminal is geraamd op een jaarlijkse gasproductie van 8 tot 10 miljard m³ per jaar. Dit is gebaseerd op de maximale doorzet die gerealiseerd zou kunnen worden en is daarmee het 'worst-case scenario' voor emissies naar de lucht. De inrichting zal maximaal 5 jaar in bedrijf zijn.

Om de jaarlijkse gasproductie te realiseren is voorzien in 125 LNG carriers per jaar welke nodig zijn voor de aanvoer van vloeibaar LNG. Dit vloeibare LNG zal overgeslagen worden in de FSRU's en met warmte gasvormig worden gemaakt, zodat het aardgas in het gasleidingnet gevoerd kan worden. Het gasvormig maken wordt met twee FSRU's gerealiseerd. Dat zijn twee schepen die permanent aan de kade liggen en voorzien zijn van installaties die het vloeibare LNG gasvormig maken.

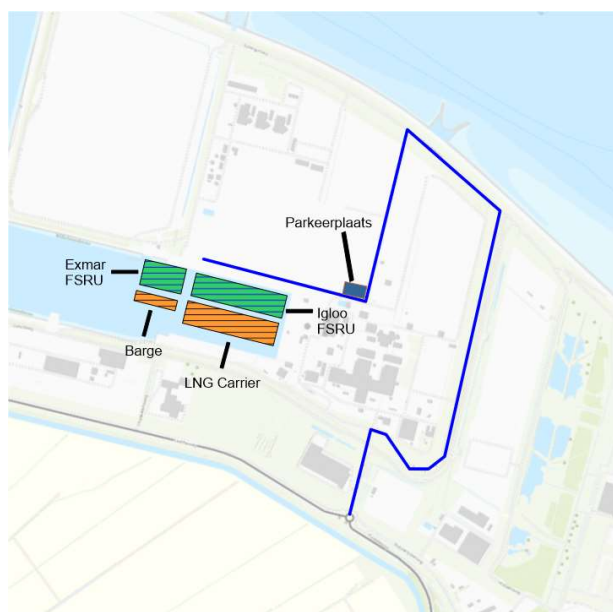
Voor de bevoorrading en afvoer van afvalstoffen van de FSRU's en LNG carrier, is rekening gehouden met 1 bunkerboot per dag (conservatieve aanname). Dit zijn schepen die permanent in de Emmahaven (westelijk gebied binnen de Eemshaven) liggen. Deze varen naar de Wilhelminahaven om te laden/lossen en varen daarna weer terug naar de Emmahaven.

Emissies naar de lucht zullen vrijkomen bij het LNG-transport naar de Eemshaven, de installaties die op de FSRU's aanwezig zijn en bij het testen van de bluswaterpompen op de kade.

Naast deze emissiebronnen komen er emissies vrij ten gevolge van vervoersbewegingen van personenauto's en vrachtwagens. Hierbij zal ook sprake zijn van emissies ten gevolge van aantrekkende werking van verkeer op ontsluitingswegen en de vaarroute van de LNG-carriers en bunkerboten.

3.1 Overzicht locatie

In figuur 3.1 is een overzicht van de locatie gepresenteerd en route van aantrekkende werking van verkeer.



Figuur 3.1. Overzicht LNG-locatie Figuur is noord-georiënteerd. (Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg).

3.2 LNG-carriers

Jaarlijks zijn 125 LNG-carriers voorzien waarmee vloeibaar aardgas wordt aangevoerd. Hierbij komen emissies naar de lucht vrij ten gevolge van varen en stilliggen (hotelfunctie). De LNG-carriers vallen in de groep olietankers met GT-klasse > 100.000 GT volgens de TNO-rapportage 'Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart'⁶.

Voor de berekening van de scheepsemissies voor zeeschepen wordt de systematiek toegepast zoals omschreven in deze TNO-rapportage. De algemene systematiek is dat voor verschillende grootteklasse van schepen emissiekentallen voor een bepaald jaar worden gerapporteerd.

Stilliggende LNG-carrier

Een LNG-carrier vaart via de Eemshaven de haven binnen en legt dan aan bij de grote FSRU (Golar Igloo). De afmeting van een LNG-carrier zijn vergelijkbaar met de afmetingen van de grote FSRU (Golar Igloo).

In tabel 3.1 is een overzicht van de NO_x- en fijnstof (PM₁₀) -emissie van de LNG-carriers voor het jaar 2023 gepresenteerd.

Tabel 3.1 Overzicht emissie stilliggende LNG-carriers. Kentallen behorende bij het jaar 2023.

Grootteklasse (GT)	Aantal per jaar	los tijd [aantal uren] ¹⁾	Fijnstof [kg/uur] ¹⁾	NO _x [kg/uur]	Fijn stof (PM ₁₀) [kg/jaar]	NO _x [kg/jaar]
>100.000	125	36	1,24	35,4	5.580	159.300

1) Een LNG-carrier lost de lading in 36 uur. Het emissiekental voor fijnstof (PM₁₀) wordt niet meer genoemd in de TNO-rapportage. Wel wordt deze nog genoemd in de TNO-rapportage 2019 R11040 "Kentallen Zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in Aerijs, actualisatie 2018". Voor het jaar 2022 en 2023 is de fijnstof (PM₁₀) emissie hetzelfde.

Varende LNG - Carrier

Voor berekening van de emissies bij varende zeeschepen worden emissiekentallen van de TNO-rapportage gebruikt. In tabel 3.2 is een overzicht van de NO_x- en fijnstof (PM₁₀) -emissie van de LNG-carriers voor het jaar 2023 gepresenteerd.

De vaarroute emissies worden beschouwd vanaf de afbuiging van de Eems-Dollard hoofdvaarroute naar de Eemshaven waarbij naar de losplaats in de haven wordt gevaren. De vaarafstand is hierbij ongeveer 4.000 meter (enkele beweging). Omdat sprake is van manoeuvreren is voor dit type schepen een ophogingsfactor van toepassing op de emissiekentallen. Volgens de TNO-rapportage geldt voor dit type schepen voor een maximale afstand van 7,7 km een manoeuvreerfactor van 1,8.

In tabel 3.2 is een overzicht gepresenteerd van de emissievrachten voor de LNG-carriers.

Tabel 3.2 Overzicht emissie varende LNG-carriers. Kentallen behorende bij het jaar 2023.

Grootte-klasse (GT)	Aantal per jaar	Vaar-afstand retour [km]	Manoeuvreer-factor	Emissiekental fijnstof (PM ₁₀) [kg/km] ¹⁾	Emissiekental NO _x [kg/km]	Emissievracht fijnstof (PM ₁₀) [kg/jaar]	Emissievracht NO _x [kg/jaar]
>100.000	125	2*4 = 8	1,8	0,171	8,17	308	14.706

1) Het emissiekental voor fijnstof (PM₁₀) wordt niet genoemd in de TNO-rapportage van 2020. Wel wordt deze nog genoemd in de voorgaande TNO-rapportage 2019 R11040 "Kentallen Zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in Aerijs, Actualisatie 2018"; 18 juli 2019.

⁶ "Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart, 8 oktober 2020, TNO 2020 R11528

3.3 Bluswaterpompen

Voor de bluswatervoorziening zijn er twee diesel aangedreven bluswaterpompen aanwezig met bijbehorende dieseltanks. Deze staan aan de kade en zijn in pandig opgesteld en worden maandelijks een uur lang op werking getest. De pompen zijn van de leverancier MTU (Rolls-Royce Group), type 16V4000. Het geïnstalleerd vermogen is 1.940 kWe bij 1.800 rpm en de motoren zijn uit het jaar 2012.

Op 13 januari 2021 heeft het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, in het kader van de nieuwe release van AERIUS Calculator versie 2021, een nieuwe berekeningswijze voor berekening van NO_x- en NH₃-emissies van mobiele werktuigen geïntroduceerd⁷. Deze door TNO ontwikkelde nieuwe AUB-berekeningswijze (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik) is in AERIUS Calculator 2021 geïntegreerd waarbij op basis van een aantal invoerparameters de NO_x-emissie (en NH₃-emissie) kan worden berekend.

Voor deze luchtkwaliteitsrapportage wordt aangesloten bij deze AERIUS-berekeningswijze voor NO_x, zodat de stikstofdepositiestudie en de luchtkwaliteitsstudie op elkaar aansluiten. Het aandeel aan fijnstof (PM₁₀) is in deze rapportage hierbij geraamd op basis van EU-emissiekentallen voor non-road Stage II motoren⁸.

Voor berekening van de NO_x-emissievracht geldt de volgende formule (pagina 13 TNO-rapportage):

- NO_x-emissievracht (kg/jaar) = Q_b*liter brandstof per jaar + Q_u*uren per jaar + Q_a*liter Ad Blue per jaar.

Hierbij:

- Q_b is de NO_x-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het brandstofverbruik;
- Q_u is de bedrijfsduur-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het aantal uren per jaar;
- Q_a is de AD Blue-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het Ad Blue verbruik.

Uitgangspunten voor berekening van de emissievrachten:

- 1 Als bouwjaar is 2012 voor het noodstroomaggregaat gehanteerd⁹. De emissies voldoen volgens de leverancier aan Stage II emissie-eisen.
- 2 Bij de motoren is geen SCR aanwezig. Hierdoor is de factor Q_a en liter Ad Blue verbruik niet van toepassing.
- 3 De factoren voor de Stage II dieselaggregaten in classificatie > 560 kW: Q_b = 0,03 en Q_u = 0,005.

In tabel 3.3 zijn de invoerparameters voor de berekening van NO_x-emissies gepresenteerd en in tabel 3.4 is het resultaat gepresenteerd.

⁷ Website: AERIUS, rekeninstrument voor de leefomgeving; rapportage TNO 2021 R12305; AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen.

⁸ www.dieselnet.nl

⁹ Voor deze vermogensklasse en bouwjaar van 2012 zou Stage IIIa met een SCR van toepassing zijn. Echter er is geen SCR aanwezig en de emissie-eisen voldoen aan Stage II. Derhalve is voor het jaar 2004 gekozen als zijnde het bouwjaar.

Tabel 3.3. Overzicht Invoerparameters testen bluswaterpompen

Emissiebron	Vermogen [kW]	Bedrijfsduur [uur/jaar]	Motor-belasting ²⁾	Brandstofverbruik [liter / uur] ³⁾	Brandstofverbruik [liter / jaar]
Bluswaterpomp 1	1.940	12	0,41	239	2.872
Bluswaterpomp 2	1.940	12	0,41	239	2.872

1). Rendement is geraamd op 37% (via brochure Diesel Engines 16V4000 M93/M93L Rolls-Royce).

2). De belasting wordt beschreven in de TNO -rapportage: TNO 2020 R11528, Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart. Voor de industrie is voor generatoren, industrie >560 kW, bouwjaar vanaf 2004 (STAGE II) een belastingfactor gepresenteerd van 0,41.

Tabel 3.4. Overzicht emissie bluswaterpompen

Emissiebron	NO _x -emissie ten gevolge van brandstofverbruik [kg/jaar]	NO _x bedrijfsuren [kg/jaar]	NO _x totaal [kg/jaar]	PM ₁₀ [kg/jaar] ¹⁾
Bluswaterpomp 1	86,2	0,06	86,3	2,9
Bluswaterpomp 2	86,2	0,06	86,3	2,9

1) Emissie voor fijnstof (PM₁₀) is bepaald uit de verhouding NO_x/fijnstof (PM₁₀) afkomstig van Stage klasse II opgave van www.dieselnet.nl. Voor NO_x is deze 6,0 g/kWh en voor fijnstof (PM₁₀) is deze 0,2 g/kWh.

3.4 Floating Storage and Regassification Units (FSRU's)

Er wordt rekening gehouden met twee FSRU's die gedurende maximaal 5 jaar aanwezig zullen zijn.

Dit zijn:

1. Exmar FSRU S-188¹⁰ Barge. Dit is een soort ponton waarbij vloeibaar LNG gasvormig wordt gemaakt met een maximale LNG-capaciteit van 710.000 Nm³ aardgas/uur.
2. FSRU Golar Igloo. Dit is een schip met een LNG-capaciteit van 885.000 Nm³ aardgas/uur.

De conservatieve aanname is dat de twee schepen continu in bedrijf zijn gedurende 8.760 uur per jaar.

3.5 Exmar S-188 FSRU

3.5.1 Zuigermotoren

Deze FSRU heeft vier zuigermotoren van het type 9L34DFB Wartsila, ieder met een asvermogen van 4.320 kW. Vanaf 1 april 2023 zijn deze motoren niet meer in werking, omdat dan is voorzien in een externe elektriciteitsaansluiting. Om de FSRU's hun certificaat te laten behouden en om te kunnen voorzien als noodstroomvoorziening dienen de motoren nog wel getest te worden. Er wordt rekening gehouden met 1 uur per maand per zuigermotor. Bij de testprocedure wordt MDO (Marine Diesel Oil) als brandstof gebruikt.

De zuigermotoren voldoen aan Marpol Annex VI regulering 13 Tier II¹¹. Hiervoor gelden emissiegrenswaarden voor NO_x afhankelijk van het toerental. De emissiegrenswaarde is het hoogste bij een toerental < 130 rpm en bedraagt 14,4 gram NO_x per kWh.

In tabel 3.5 zijn de gegevens gepresenteerd, waarbij is gegaan van 1 uur testen per maand.

¹⁰ De naam van deze FSRU is inmiddels gewijzigd naar 'Eemshaven LNG', in deze en andere rapportages wordt nog gesproken over Exmar S-188.

¹¹ [https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Nitrogen-oxides-\(NOx\)-%E2%80%93-Regulation-13.aspx](https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Nitrogen-oxides-(NOx)-%E2%80%93-Regulation-13.aspx)

Tabel 3.5 Specificatie van zuigermotoren (verbrandingsemissies) tijdens testen

Emissie-punt	Installatie	Omschrijving	Datum van plaatsing in FSRU	Opgesteld vermogen [kWe] ¹⁾	Aantal uren per jaar in bedrijf [uur/jaar]	Type brandstof
1	Generator 1, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	4.320	12	MDO / MDO+BOG
2	Generator 2, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	4.320	12	MDO / MDO+BOG
3	Generator 3, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	4.320	12	MDO / MDO+BOG
4	Generator 4, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	4.320	12	MDO / MDO+BOG

1) Geleverd vermogen 4.320 kW. Thermisch vermogen 4,320/0,47 = ca. 9,2 MWth. Omdat emissiekentallen volgens Marpol Annex VI regulering 13 Tier II worden gerapporteerd op basis van outputvermogen is in de tabel het outputvermogen genoemd.

In tabel 3.6 is een overzicht gepresenteerd van de geraamde emissies.

Tabel 3.6 Emissievrachten per zuigermotor (verbrandingsemissies)

Emissie-punt	Installatie	NO _x -emissiekental [g/kWh]	NO _x -vracht [kg/uur]	NO _x -vracht [kg/jaar]	Fijnstof (PM ₁₀)-vracht [kg/jaar] ¹⁾
1	Generator 1, 9L34DFB	14,4	62,2	746,5	24,9
2	Generator 2, 9L34DFB	14,4	62,2	746,5	24,9
3	Generator 3, 9L34DFB	14,4	62,2	746,5	24,9
4	Generator 4, 9L34DFB	14,4	62,2	746,5	24,9

1) Emissie voor fijnstof (PM₁₀) is bepaald uit de verhouding NO_x/fijnstof (PM₁₀) afkomstig van Stage klasse II opgave van www.dieselnet.nl. Voor NO_x is deze 6,0 g/kWh en voor fijnstof (PM₁₀) is deze 0,2 g/kWh.

3.5.2 Noodvoorziening

Op de Exmar is een noodstroomaggregaat aanwezig met een vermogen van 0,3 MWe. Deze noodvoorziening gebruikt MDO als brandstof. De installatie zorgt enkel voor de veiligstelling van de installatie.

Op 13 januari 2021 heeft het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, in het kader van de nieuwe release van AERIUS Calculator versie 2021, een nieuwe berekeningswijze voor berekening van NO_x- en NH₃-emissies van mobiele werktuigen geïntroduceerd¹². Deze door TNO ontwikkelde nieuwe AUB-berekeningswijze (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik) is in AERIUS Calculator 2021 geïntegreerd waarbij op basis van een aantal invoerparameters de NO_x-emissie (en NH₃-emissie) kan worden berekend.

Voor deze luchtkwaliteitsrapportage wordt aangesloten bij deze AERIUS-berekeningswijze voor NO_x, zodat de stikstofdepositiestudie en de luchtkwaliteitsstudie op elkaar aansluiten. Het aandeel aan fijnstof

¹² Website: AERIUS, rekeninstrument voor de leefomgeving; rapportage TNO 2021 R12305; AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen.

(PM₁₀) is in deze rapportage hierbij geraamd op basis van EU-emissiekentallen voor non-road Stage IIIb motoren¹³.

Voor berekening van de NO_x-emissievracht geldt de volgende formule (pagina 13 TNO-rapportage):

- NO_x-emissievracht (kg/jaar) = Q_b*liter brandstof per jaar + Q_u*uren per jaar + Q_a*liter Ad Blue per jaar.

Hierbij:

- Q_b is de NO_x-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het brandstofverbruik;
- Q_u is de bedrijfsduur-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het aantal uren per jaar;
- Q_a is de AD Blue-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het Ad Blue verbruik.

Uitgangspunten voor berekening van de emissievrachten:

- 1 Als bouwjaar is 2013 voor het noodstroomaggregaat gehanteerd¹⁴. De emissies zullen voldoen aan Stage IIIb emissie-eisen.
- 2 Bij Stage IIIb motoren is geen SCR aanwezig. Hierdoor is de factor Q_a en liter Ad Blue verbruik niet van toepassing.
- 3 De factoren voor de Stage IIIb dieselaggregaten in classificatie > 200-400 kW: Q_b = 0,015 en Q_u = 0,005.

In tabel 3.7 zijn de invoerparameters voor de berekening van NO_x-emissies gepresenteerd en in tabel 3.8 is het resultaat gepresenteerd.

Tabel 3.7. Overzicht Invoerparameters dieselmotoren voor noodvoorzieningen en berekend brandstofjaarverbruik

Emissiebron	Vermogen [kW]	Bedrijfsduur [uur/jaar] ¹⁾	Motor-belasting ²⁾	Brandstofverbruik [liter / uur] ³⁾	Brandstofverbruik [liter / jaar]
Noodstroomaggregaat	300	26	0,69	57	1.491

- 1) Iedere week wordt de noodvoorziening getest op werking gedurende 30 minuten, 52 weken * 0,5 uur = 26 uur per jaar.
- 2) De belasting wordt beschreven in de TNO -rapportage: TNO 2020 R11528, Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart. In het begeleidende rekensheet "TNO_getallen_voor_AERIUS_C21v2.1_mobiele_werktuigen" is voor generatoren, industrie 200-400 kW, bouwjaar vanaf 2013 (STAGE IIIb) een belastingfactor gepresenteerd van 0,69 (generatoren industrie 200-400 kW).
- 3) Het brandstofverbruik wordt berekend met de tabellen die horen bij rapport TNO 2021 R12305 AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen.

Tabel 3.8. Overzicht emissie dieselmotor voor noodvoorziening

Emissiebron	NO _x -emissie ten gevolge van brandstofverbruik [kg/jaar]	NO _x bedrijfsuren [kg/jaar]	NO _x totaal [kg/jaar]	PM ₁₀ [kg/jaar] ¹⁾
Noodstroomaggregaat	22,4	0,1	22,5	1,1

- 1) Emissie voor fijnstof (PM₁₀) is bepaald uit de verhouding NO_x/fijnstof (PM₁₀) afkomstig van Stage klasse IIIb opgave van www.dieselnet.nl. Voor NO_x is deze 4,0 g/kWh en voor fijnstof (PM₁₀) is deze 0,2 g/kWh.

¹³ www.dieselnet.nl

¹⁴ Voor deze vermogensklasse en bouwjaar van 2014 zou Stage IV met een SCR van toepassing zijn. Echter er is geen SCR aanwezig. Derhalve is voor het jaar 2013 gekozen als zijnde het bouwjaar.

3.6 Golar Igloo FSRU

Bij de Golar Igloo FSRU zijn de volgende stookinstallaties aanwezig:

- 4 zuigermotoren
- 1 noodstroomaggregaat
- 1 incinerator (niet in gebruik bij stilliggen)
- 1 Gas combustion unit (alleen in gebruik in noodsituaties)

Deze FSRU heeft vier zuigermotoren waarvan drie van het type 12V50DF Wartsila en één van het type 6L50DF Wartsila. Het vermogen per generator is 11.000 kW, bij het kleinere type is dit 5.500 kW.

Vanaf 1 april 2023 zijn ook deze motoren niet meer in werking omdat dan is voorzien in een externe elektriciteitsaansluiting. Om de FSRU's hun certificaat te laten behouden dienen de motoren nog wel getest te worden. Er wordt rekening gehouden met 1 uur per maand per zuigermotor waarbij deze op dezelfde manier worden getest als bij de Exmar S-188.

Verder is sprake van twee auxiliary boilers ten behoeve van stoomvoorziening en is er een noodstroomaggregaat van 0,85 MWe aanwezig. De twee auxiliary boilers worden niet meer gebruikt in het geval elektrificatie is gerealiseerd en worden in deze rapportage niet meer beschouwd. Daarnaast is een gasverbrandingsinstallatie (Gas Combustion Unit, GCU) aanwezig die wordt gebruikt in situaties waarbij het BOG niet volledig verwerkt kan worden in de recondensators. Deze installatie wordt niet gebruikt in de reguliere bedrijfssituatie maar enkel bij noodsituaties (niet in deze rapportage beschouwd).

3.6.1 Zuigermotoren

In tabel 3.8. zijn de gegevens van de zuigermotoren gepresenteerd, waarbij uit is gegaan van 1 uur testen per maand. De emissie van de drie 12VDF Wartsila zuigermotoren en de 6LDF Wartsila zuigermotor is niet door de leverancier opgegeven. Wel zijn de vermogens bekend. Het betreffen hier vergelijkbare installaties zoals aanwezig in de Exmar S-188 en daarmee worden de emissieconcentraties van de Exmar S-188 als representatief beschouwd voor de Golar Igloo. Op basis van de gegevens bij de Exmar zijn naar rato van het vermogen de emissievrachten in tabel 3.8 geraamd.

Tabel 3.8 Specificatie van zuigermotoren Golar Igloo FSRU (verbrandingsemissies)

Emissie-punt	Installatie	Omschrijving	Datum van plaatsing / ingebruikname	Opgesteld vermogen ¹⁾ [kWe]	Aantal uren per jaar in bedrijf [uur/jaar]	Type brandstof
1	Generator 1, 12VDF	Zuigermotor	2013	11.000	12	MDO / MDO+BOG
2	Generator 2, 12VDF	Zuigermotor	2013	11.000	12	MDO / MDO+BOG
3	Generator 3, 12VDF	Zuigermotor	2013	11.000	12	MDO / MDO+BOG
4	Generator 4, 6LDF	Zuigermotor	2013	5.500	12	MDO / MDO+BOG

1) Geleverd vermogen 11.000 kW en 5.500 kW. Thermische vermogens zijn ca. 24,2 MWth en ca. 12,1 MWth. Omdat emissiekentallen volgens Marpol Annex VI regulering 13 Tier II worden gerapporteerd op basis van outputvermogen is in de tabel het outputvermogen genoemd.

Tabel 3.9 Emissievrachten per zuigermotor (verbrandingsemissies)

Emissie-punt	Installatie	NO _x -emissiekental [g/kWh]	NO _x -vracht [kg/uur]	NO _x -vracht [kg/jaar]	Fijnstof (PM ₁₀)-vracht [kg/jaar] ¹⁾
1	Generator 1, 9L34DFB	14,4	158,4	1.901	63,4
2	Generator 2, 9L34DFB	14,4	158,4	1.901	63,4
3	Generator 3, 9L34DFB	14,4	158,4	1.901	63,4
4	Generator 4, 9L34DFB	14,4	79,2	950	31,7

1) Emissie voor fijnstof (PM₁₀) is bepaald uit de verhouding NO_x/fijnstof (PM₁₀) afkomstig van Stage klasse II opgave van www.dieselnet.nl. Voor NO_x is deze 6,0 g/kWh en voor fijnstof (PM₁₀) is deze 0,2 g/kWh.

3.6.2 Noodvoorziening

Op de Igloo FSRU is een noodstroomaggregaat aanwezig met een vermogen van 0,85 MWe.

In analogie met de methodiek zoals gehanteerd bij de Exmar, is aangesloten op de Aerius berekeningswijze voor NO_x alsmede voor de raming van het aandeel aan fijnstof (PM₁₀) voor non-road Stage IIIb motoren¹⁵.

Voor berekening van de NO_x-emissievracht geldt de volgende formule (pagina 13 TNO-rapportage):

- NO_x-emissievracht (kg/jaar) = Q_b*liter brandstof per jaar + Q_u*uren per jaar + Q_a*liter Ad Blue per jaar.

Hierbij:

- Q_b is de NO_x-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het brandstofverbruik;
- Q_u is de bedrijfsduur-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het aantal uren per jaar;
- Q_a is de AD Blue-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het Ad Blue verbruik.

Uitgangspunten voor berekening van de emissievrachten:

- Als bouwjaar is 2014 gehanteerd. De emissies zullen voldoen aan Stage IIIb emissie-eisen.
- Bij Stage IIIb motoren is geen SCR aanwezig. Hierdoor is de factor Q_a en liter Ad Blue verbruik niet van toepassing.
- De factoren voor de Stage IIIb dieselaggregaten in classificatie > 560 kW: Q_b = 0,03 en Q_u = 0,005.

In tabel 3.10 zijn de invoerparameters voor de berekening van NO_x-emissies gepresenteerd en in tabel 3.11 is het resultaat gepresenteerd.

¹⁵ www.dieselnet.nl

Tabel 3.10. Overzicht Invoerparameters dieselmotoren voor noodvoorzieningen en berekend brandstofjaarverbruik

Emissiebron	Vermogen [kW]	bedrijfsduur [uur/jaar] ¹⁾	Motor-belasting ²⁾	Brandstofverbruik [liter / uur] ³⁾	Brandstofverbruik [liter / jaar]
Noodstroom-aggregaat	850	26	0,41	95	2.479

- 1) Iedere week wordt de noodvoorziening getest op werking gedurende 30 minuten, 52 weken * 0,5 uur = 26 uur per jaar.
- 2) De belasting wordt beschreven in de TNO -rapportage: TNO 2020 R11528, Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart. "TNO_getallen_voor_AERIUS_C21v2.1_mobiele_werktuigen" is voor generatoren, industrie > 560 kW, bouwjaar vanaf 2014 (STAGE IIIb) een belastingfactor gepresenteerd van 0,41 (generatoren industrie > 560 kW).
- 3) Het brandstofverbruik wordt berekend met de tabellen die horen bij rapport TNO 2021 R12305 AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen.

Tabel 3.11. Overzicht emissie dieselmotor voor noodvoorziening

Emissiebron	NO _x -emissie ten gevolge van brandstofverbruik [kg/jaar]	NO _x bedrijfsuren [kg/jaar]	NO _x totaal [kg/jaar]	PM ₁₀ [kg/jaar] ¹⁾
Noodstroomaggregaat	74,4	0,1	74,5	3,7

- 1) Emissie voor fijnstof (PM₁₀) is bepaald uit de verhouding NO_x/fijnstof (PM₁₀) afkomstig van Stage klasse IIIb opgave van www.dieselnet.nl. Voor NO_x is deze 4,0 g/kWh en voor fijnstof (PM₁₀) is deze 0,2 g/kWh.

3.6.3 Gas combustion unit

Alleen in het uitzonderlijke geval dat er geen send out is of indien er een calamiteit is kan het BOG van beide FSRU's verbrand worden in een speciale ketel (Gas Combustion Unit, GCU) van de Iglou. Deze installatie wordt niet gebruikt in de reguliere bedrijfssituatie waarbij er send-out plaatsvindt. Verder hoeft deze installatie niet jaarlijks getest te worden.

3.7 Bevoorrading FSRU's en LNG carrier

Voor de bevoorrading en afvoer van afvalstoffen van de FSRU's en LNG carrier, is rekening gehouden met 1 bunkerboot per dag (conservatieve aanname). Dit zijn schepen die permanent in de Emmahaven (westelijk gebied binnen de Eemshaven) liggen. Deze varen naar de Wilhelminahaven om te laden/lossen en varen daarna weer terug naar de Emmahaven. De Eemshaven heeft CEMT klasse Va.

Omdat het verschillende type schepen zijn is voor de raming van de emissie van een bunkerboot gekozen voor een 'gemiddeld' type binnenvaartschip M2. De emissie van een bunkerboot is afkomstig van varen en stilliggen.

Stilliggende binnenvaartschepen

Voor stilliggende binnenvaartschepen worden emissiekentallen gebruikt van de factsheet van AERIUS¹⁶. Het NO_x-emissiekental voor het jaar 2023 voor een type M2 schip is 0,095 kg/uur. Voor fijnstof (PM₁₀) is deze afgeleid van de laatst gerapporteerde fijnstof (PM₁₀) emissie voor binnenvaart¹⁷. Voor het basisjaar 2010 bedraagt de fijnstof (PM₁₀) emissie 0,024 kg/uur. Voor type M2 schepen is de trendfactor voor het jaar 2023 de factor 1. Aannee is dat een type M2 binnenvaartschip een gemiddelde ligduur heeft van 4 uur.

In tabel 3.12 is de emissievracht voor stilliggende binnenvaartschepen type M2 gegeven.

¹⁶ Release 13 januari 2022; TNO_getallen_voor_AERIUS_2021_v2_binnenvaart

¹⁷ Rapportage TNO: "Modules voor sluis- en lig-emissies voor BIVAS"; rapportnummer TNO-060-UT-2011-02018; 24 november 2011.

Tabel 3.12 Overzicht emissies ten gevolge van stilliggende binnenvaartschepen (type M2)

Benaming	Aantal schepen per jaar	Totaal aantal losuren per jaar	NO _x [kg/jaar]	Fijnstof (PM ₁₀) [kg/jaar]
Binnenvaart Emmahaven	365	1.460	138,7	35,0
Binnenvaart Wilhelminahaven	365	1.460	138,7	35,0

Het laden / lossen vindt op 2 plaatsen plaats: Emmahaven en Eemshaven. In deze rapportage wordt rekening gehouden dat de emissies op twee plaatsen vrijkomen.

Varende binnenvaartschepen

Voor varende binnenvaartschepen worden emissiekentallen gebruikt van vaarwegtype CEMT Va die van toepassing is in de Eemshaven. Voor de raming van emissievrachten is van scheepstype M2 binnenvaartschepen uitgegaan. De schepen zijn 100% beladen en varen leeg terug of andersom, waarbij dezelfde vaarroute wordt afgelegd.

In tabel 3.13 is een overzicht gegeven van de emissiefactoren voor type M2 binnenvaartschepen voor het jaar 2023⁽¹⁸⁾. De trendfactor voor 2023 voor fijnstof (PM₁₀) is 0,736 uitgaande van het basisjaar 2010.

Tabel 3.13 Overzicht emissiefactoren voor type M4 binnenvaartschepen

Benaming	Emissiekental NO _x 2022 [g/km] ¹⁾	Emissiekental fijn stof (PM ₁₀) [g/km] ²⁾
NO _x geladen	160,486	6,3*0,736 = 4,6
NO _x leeg	69,824	2,9*0,736 = 2,1
Gemiddeld	115,155	3,4

1) Gegevens afkomstig van Aerius Calculator file "TNO_getallen_voor_AERIUS_2021_v2_binnenvaart".

2) Gegevens afkomstig van Aerius Calculator file "prelude_binnenvaart_-_rekenapplicatie_versie_1_2_1_defx".

In tabel 3.14 worden de algemene uitgangspunten voor de emissieberekeningen gepresenteerd.

Tabel 3.14. Overzicht uitgangspunten emissies binnenvaartschepen

Type	Aantal schepen	Afstand varen [km] ¹⁾	Aantal km per jaar
Binnenvaart M2	365	4,2	1.533

1) Vaarafstand (retour) is 4,2 km (heen+terug).

In tabel 3.15 is een overzicht van de emissievrachten gepresenteerd voor varende binnenvaartschepen type M2 gegeven.

Tabel 3.15. Overzicht emissievrachten varende binnenvaartschepen

Benaming	NO _x [kg/jaar]	Fijnstof (PM ₁₀) [kg/jaar]
Binnenvaart M2	176,5	5,2

¹⁸ Toelichting rekenapplicatie Prelude versie 1.1', TNO, kenmerk R11841, d.d. 20 november 2013

3.8 Mobiele emissiebronnen binnen inrichting

Jaarlijks zijn 730 vrachtwagens voorzien (2 per dag) voor aanvoer van levensmiddelen en hulpstoffen voor de FSRU's. Daarnaast zijn er emissies ten gevolge van 3.650 personenauto's per jaar (10 per dag) voor woon-werkverkeer, leveranciers en bezoekers. Bij deze activiteiten komen verbrandingsemissies van NO_x en fijnstof (PM₁₀) vrij.

De emissies van wegverkeer worden berekend op basis van emissiekentallen, zoals vrijgegeven door de Rijksoverheid in 2022 voor het jaar 2023 (stad type d stad doorstromend)¹⁹.

Personenauto's en vrachtwagens binnen de inrichting

De rijafstand binnen de inrichting voor personenauto's, gemeten vanaf de bocht van de Synergieweg ten noorden van de Eemshavencentrale naar de parkeerplaats en terug, bedraagt 250 meter (rondrijden). Vrachtwagens ten behoeve van de bevoorrading rijden via de bocht van de synergieweg door naar de FSRU's. De meest verafgelegen is de Exmar S-188 waarbij de gereden afstand (retourrit) 1.700 meter bedraagt.

In tabel 3.16 zijn de emissievrachten ten gevolge van het rijden van personenauto's en vrachtwagens binnen de inrichting gepresenteerd.

Tabel 3.16 Overzicht emissies personenauto's en vrachtwagens binnen de inrichting

Emissiebron	[aantal/jaar]	Afstand per voertuig retourrit [m]	Rijafstand per bron [km/jaar]	Emissiefactor (2023) [g/km]		Emissievracht [kg/jaar]
				NO _x	PM ₁₀	
Parkeren personenauto's	3.650	250	913	NO _x	0,335	0,31
				PM ₁₀	0,031	0,03
Vrachtwagens	730	1.700	1.241	NO _x	6,587	8,2
				PM ₁₀	0,169	0,21

Stilstandemissie vrachtwagens

Bij de vrachtwagens wordt rekening gehouden met stilstandemissie bij de FSRU's. Voor het laden/lossen is per keer een stilstandemissie voorzien van 30 minuten.

In tabel 3.17 zijn de emissievrachten ten gevolge van stilstandemissies voor vrachtwagens gepresenteerd. Hierbij is de emissie berekend op basis van equivalente rijafstand bij een stilstand tijd van 30 minuten per vrachtwagen.

Tabel 3.17. Overzicht emissievrachten stilstandemissies van vrachtwagens binnen de inrichting

Emissiebron	[aantal/jaar]	Equivalente rijafstand stilstand emissie weegbrug [meter] ²⁾	Rijafstand [km/jaar]	Emissiefactor (2023) [g/km]		Emissievracht [kg/jaar]
				NO _x	PM ₁₀	
Vrachtwagens	730	6.500	4.680	NO _x	6,587	31,3
				PM ₁₀	0,169	0,8

1) Het emissiekental hoort bij een rijsnelheid van minder dan 15 km per uur. Gekozen is voor 13 km per uur zodat bij 30 minuten de equivalente rijafstand per vrachtwagen $13.000 \text{ meter} * 30/60 = 6.500 \text{ meter}$ bedraagt.

¹⁹ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Website: www.RIVM.nl. <https://www.rivm.nl/documenten/2022-emissiefactoren-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen>

3.9 Verkeersaantrekkende werking

Naast de effecten ten gevolge van emissies binnen de inrichting, dient tevens de verkeersaantrekkende werking in beschouwing te worden genomen voor de personenauto's en vrachtwagens. De verkeersaantrekkende werking wordt meegenomen vanaf de rotonde van de N33 met Huibertgatweg-Huibertgatweg – Synergieweg – en vervolgens naar de inrichting tot de bocht ten noorden van de Eemshaven centrale. Deze afstand is circa 6 km.

In tabel 3.18 is het overzicht van emissies ten gevolge van aantrekkende werking van verkeer gegeven.

Tabel 3.18. Overzicht emissies ten gevolge van verkeersaantrekkende werking

Emissiebron	Voertuigen [aantal/jaar]	Afstand per voertuig retourrit [m]	Rijafstand totaal [km/jaar]	Emissiefactor (2023) [g/km]		Emissievracht [kg/jaar]
				NO _x	PM ₁₀	
Personenauto's	3.650	6.000	4.380	NO _x	0,335	7,34
				PM ₁₀	0,031	0,68
Vrachtwagens	730	6.000	21.900	NO _x	6,587	28,9
				PM ₁₀	0,169	0,74

4 Invloed immissies op luchtkwaliteit

In dit hoofdstuk wordt op de uitgangspunten, berekende immissieconcentraties en toetsing ingegaan.

4.1 Uitgangspunten verspreidingsberekeningen

Met behulp van een verspreidingsmodellering zijn de emissies van de emissiebronnen binnen de inrichting vertaald naar concentraties op leefniveau in de omgeving (i.c. immissieconcentratie). Hiertoe is de verspreiding (dispersie) van de emissie bepaald, rekening houdend met de emissieduur, de emissiehoogte en de meteocondities (windrichting, windsnelheid en stabiliteit) en de specifieke locatie.

Voor de verspreidingsberekeningen is gebruik gemaakt van het Nieuwe Nationaal Model, zoals toegepast in het door DGMR Software vervaardigde rekenpakket Geomilieu (versie 2022.3). Het rekenpakket bevat de module STACKS.

De algemene uitgangspunten voor de verspreidingsberekeningen zijn weergegeven in de onderstaande tabel 4.1.

Tabel 4.1. Algemene uitgangspunten verspreidingsberekeningen

Parameter	Aanname
Klimatologie	De klimatologische gegevens van Nederland, vertaald naar locatiespecifieke meteo, zijn representatief voor de omgeving. Gehanteerd zijn de klimatologische gegevens van 2005 – 2014. Gerekend is met de uur-tot-uur-methode.
Receptorhoogte	Voor de receptorhoogte is 1,5 meter gehanteerd.
Ruwheidslengte	De ruwheidslengte bedraagt: 0,03 meter (berekend aan de hand van de Rijksdriehoekskoördinaten van de projectlocatie, middels de PreSRM-tool in Geomilieu).
Afmetingen grid	De afmetingen van het oppervlak, waarin de verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd, zijn: 8.000 meter bij 8.000 meter (middelpunt 252.550 ; 608.645).
Receptorpunten	Het aantal receptorpunten waarmee gerekend wordt bedraagt 6.449
Gebouwinvloed	Gezamenlijk gebouw bluswaterpompen (l*b*h) = 10,9 meter * 9 meter * 4 meter. Oriëntatie is 52 graden.

Verhoudingen voor NO₂/NO_x voor het jaar 2023 zijn:

- De verhouding NO₂/NO_x voor personenauto's bedraagt : $(0,074/0,335) * 100\% = 22,1\%$.
- De verhouding NO₂/NO_x voor vrachtwagens bedraagt : $(1,710/6,587) * 100\% = 26,0\%$.

In tabel 4.2 is een specificatie van emissiebronnen gepresenteerd.

Tabel 4.2. Invoergegevens verspreidingsberekeningen per emissiepunt

Benaming	Rijksdriehoeks- coördinaten [x-as; y-as]	Diameter [m]	Hoogte [m]	Debiet [Nm ³ /s]	Temperatuur [Kelvin]	Bedrijfsduur [uur/jaar]
LNG-carriers						
Varen (zwaartepunt 1-8)	(251.456;609.947) (251.456;609.434) (251.410;608.910) (251.354;608.422) (251.196;607.912) (251.195;607.511) (251.682;607.424) (252.228;607.326)	3,0 ¹⁾²⁾	54	6,4	620	100 ⁶⁾
Stilliggen	(252.469;607.346)	3,0 ¹⁾	46	16,7	620	4.500
Exmar S-188						
Generator 1, 9L34DFB	(252.074;607.492)	0,71	38	5,2	635	12
Generator 2, 9L34DFB	(252.077;607.491)	0,71	38	5,2	635	12
Generator 3, 9L34DFB	(252.073;607.488)	0,71	38	5,2	635	12
Generator 4, 9L34DFB	(252.076;607.487)	0,71	38	5,2	635	12
Noodstroomaggregaat	(252.077;607.495)	0,25	38	0,5	620	26
Golar Igloo						
Generator 1, 12VDF	(252.481;607.382)	1,3	51	13,3	618	12
Generator 2, 12VDF	(252.481;607.384)	1,3	51	13,3	618	12
Generator 3, 12VDF	(252.482;607.387)	1,3	51	13,3	618	12
Generator 4, 6LDF	(252.483;607.389)	0,9	51	6,6	618	12
Noodstroomaggregaat	(252.077;607.380)	0,35	51	0,8	620	26
Overig						
Bluswaterpomp 1	(252.594;607.414)	0,8	4,5	2,0	620	12
Bluswaterpomp 2	(252.595;607.411)	0,8	4,5	2,0	620	12
Binnenvaart varen	(250.433;607.516) (250.934;607.402) (251.439;607.488) (251.938;607.366) (252.435;607.278)	0,3	3,7	0,24 ⁹⁾	620	154 ⁷⁾
Binnenvaart Emmahaven	(250.433;607.516)	0,3	3,7	0,022 ⁹⁾	620	1.460 ⁸⁾
Binnenvaart Wilhelminahaven	(252.435;607.278)	0,3	3,7	0,022 ⁹⁾	620	1.460 ⁸⁾
Parkeren personenauto's	(252.867;607.387)	0,1	1,5	0,05	285	2.190 ³⁾
Vrachtwagens rijden	(252.463;607.469)	0,1	1,5	0,05	285	730 ⁴⁾
Vrachtwagens laden/lossen	(252.321;607.506)	0,1	1,5	0,05	285	365 ⁵⁾
Verkeersaantrekkende werking personenauto's en	(252.989;607.606)	0,1	1,5	0,05	285	2.190 ³⁾

Benaming	Rijksdriehoeks-coördinaten [x-as; y-as]	Diameter [m]	Hoogte [m]	Debiet [Nm ³ /s]	Temperatuur [Kelvin]	Bedrijfsduur [uur/jaar]
vrachtwagens (zwaartepunt 1-6).	(253.156;608.005) (253.473;607.656) (253.345;607.164) (253.203;606.682) (252.902;606.652)					

- 1) De warmte inhoud van stilliggende zeeschepen is 7,75 MW met een emissiehoogte van 46 meter. Diameter getuned op 7,75 MW (warmte inhoud stilliggen volgens opgave TNO Aerius Calculator). Voor varende zeeschepen is de hoogte 54 meter en warmte-inhoud 2,98 MW.
- 2) (Factsheet Aerius Calculator versie 13 januari 2022). Voor varende binnenvaartschepen is de gemiddelde warmte inhoud bij klasse M4 binnenvaartschepen 0,124 MW. Het rookgasvolume is hierop gebaseerd.
- 3) Tussen 07:00-19:00, 6 uur per dag.
- 4) Tussen 07:00-19:00, 2 uur per dag.
- 5) Tussen 07:00-19:00, 1 uur per dag.
- 6) Vaarsnelheid gekozen op 10 km per uur. Op basis van 125 LNG-carriers * 4 km per beweging * 2 / 10 = 100 uur per jaar voor varen.
- 7) Vaarsnelheid gekozen op 10 km per uur. Op basis van 365 schepen * 2,1 km per beweging * 2/10 = 154 uur per jaar voor varen.
- 8) Aantal uren stilliggen is 365 * 4 = 1.460 uur per jaar voor zowel de Emmahaven als Wilhelminahaven.
- 9) Warmte-inhoud varen is gemiddeld 0,11 MW (prelude_binnenvaart_-_rekenapplicatie_versie_1_2_1_defx) en stilliggen is 0,01 MW (TNO_getallen_voor_AERIUS_2021_v2_binnenvaart).

4.2 Resultaten verspreidingsberekeningen

In deze paragraaf wordt op de toetsing van de gehele inrichting na realisatie van het voornemen vanaf 1 april 2023 en de aantrekkende werking van verkeer voor de componenten NO_x en fijnstof (PM₁₀) ingegaan. In bijlage 1 is het scenario-bestand van Geomilieu gepresenteerd.

In tabel 4.3 is het resultaat van de jaargemiddelde immissieconcentraties gepresenteerd en in tabel 4.4 de overschrijdingsfrequentie.

Tabel 4.3. Jaargemiddelde immissieconcentraties achtergrond en bijdrage aan achtergrond.

Component	Jaar-gemiddelde grenswaarde Wlk [µg/m ³]	Jaargemiddelde achtergrondconcentratie [µg/m ³]		Jaargemiddelde bronbijdrage [µg/m ³]		Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage) [µg/m ³]	
		Gemiddeld	Maximaal	Gemiddeld	Maximaal ¹⁾	Gemiddeld	Maximaal ¹⁾
NO ₂	40	4,0	10,1	<0,1	0,4	4,1	10,2
Fijnstof (PM ₁₀) ²⁾	40	9,1	15,2	<0,1	<0,1	9,1	15,2

- 1) De maximale bronbijdrage is nabij de inrichtingsgrens vastgesteld bij de Rijksdriehoekskoördinaten (252.989;607.581).

Tabel 4.4. Resultaten verspreidingsberekeningen, aantal overschrijdingen per jaar

Component	Maximaal toelaatbaar [aantal overschrijdingen per jaar]	Overschrijdingsfrequentie in rekengrid t.g.v. achtergrondconcentratie + bronbijdrage [aantal overschrijdingen per jaar]	
		Gemiddeld	Maximaal
NO ₂	15 ¹⁾	0	2
Fijnstof ³⁾	35 ²⁾	6	6

1) Overschrijdingsfrequentie behorende bij 200 µg/m³ (uurgemiddelde concentratie).

2) Overschrijdingsfrequentie behorende bij 50 µg/m³ (24-uursgemiddelde concentratie).

3) De aangegeven waarden voor het aantal overschrijdingen zijn zonder toepassing van de zeezoutcorrectie.

Conclusie is dat de jaargemiddelde grenswaarde voor NO₂ en fijnstof (PM₁₀) niet wordt overschreden. Bij de toetsing van de overschrijdingsfrequenties voor de stoffen NO₂ en fijnstof (PM₁₀) blijkt dat deze minder is dan het maximaal toelaatbaar aantal overschrijdingsdagen

5 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste resultaten en conclusies samengevat ten aanzien van de toetsing van de NO_x en fijnstof (PM₁₀)-emissie. Ten gevolge van activiteiten van EET komen emissies van NO_x en fijnstof (PM₁₀) naar de lucht vrij. Hierbij is gekeken naar de situatie vanaf 1 april 2023 waarbij de FSRU's zijn geëlektrificeerd, maar waarbij de scheepsmotoren nog eens per maand op werking worden getest.

In dit luchtkwaliteitsonderzoek zijn voor de componenten NO_x en fijnstof (PM₁₀) de gevolgen van de voorgenomen activiteiten op de luchtkwaliteit onderzocht en getoetst aan de daarvoor opgestelde wet- en regelgeving, te weten de luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer ('Wet luchtkwaliteit').

Uit de verspreidingsberekeningen komt naar voren dat de jaargemiddelde bronbijdrage ten gevolge van de voorgenomen activiteiten voor NO₂ en fijnstof (PM₁₀) in combinatie met de heersende achtergrondconcentraties de grenswaarden niet overschrijdt.

Uit de verspreidingsberekeningen volgt verder dat voor de component NO₂ en fijnstof (PM₁₀) de overschrijdingsfrequentie beneden de maximaal toegestane overschrijdingsfrequentie blijft.

Op basis van de resultaten van onderhavig onderzoek wordt geconcludeerd dat de voorgenomen situatie voldoet aan de wettelijke luchtkwaliteitseisen.

Bijlage

1. Logboekbestanden Geomilieu

Stikstofdioxide NO₂

applicatie	computerprogramma	STACKS+ VERSIE 2022.2
	release datum	Release 2022-07-21
	versie PreSRM tool	22.020
datum berekening	starttijd berekening (datum/tijd)	10/7/2022 11:31
receptorpunten (rijksdriehoek)	totaal aantal receptorpunten	6400
	regematig grid	onbekend
	aantal gridpunten horizontaal	nvt
	aantal gridpunten vertikaal	nvt
	meest westelijke punt (X-coord.)	248600
	meest oostelijke punt (X-coord.)	256500
	meest zuidelijke punt (Y-coord.)	604700
	meest noordelijke punt (Y-coord.)	612600
	naam receptorpunten bestand	points.dat
	receptorhoogte (m)	1.50
meteorologie	meteo-dataset	uit PreSRM
	begindatum en tijdstip	2005 1 1 1
	einddatum en tijdstip	2014 12 31 24
	X-coördinaat (m)	251953
	Y-coördinaat (m)	608300
	monte-carlo percentage (%)	100.0
terreinruwheid	ruwheidslengte (m)	0.03
	bron ruwheidslengte PreSRM (ja/nee)	ja
	ruwheidslengte bepaald in gebied	
	X-coord. links onder	248520
	Y-coord. links onder	604650
	X-coord. rechts boven	256520
	Y-coord. rechts boven	612650
stofgegevens	component	NO2
	toetsjaar	2023
	ozon correctie (ja/nee)	ja
	percentielen berekend (ja/nee)	nee
	middelingstijd percentielen (uur)	nvt
	depositie berekend	nee
	eigen achtergrondconcentratie gebruikt	nee
bronnen	aantal bronnen	37
zeezoutcorrectie (voor PM10)	concentratie (ug/m3)	nvt
	overschrijdingsdagen	nvt

bronnnumr	bronnaam	X (m)	Y (m)	X gebouw	Y gebouw	hoogte	gel	breedte	ge	lengte	geb	orientatie	lengte	broi	breedte	br	hoogte	brc	orientatie	bron (*)			
1	[Schoorsteen 7]	"FSRU Ex 1, FSRU 252073.7	607492.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
2	[Schoorsteen 13]	"FSRU Ex 2, FSR 252077.5	607491.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
3	[Schoorsteen 14]	"FSRU Ex 3, FSR 252072.6	607488.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
4	[Schoorsteen 15]	"FSRU Ex 4, FSR 252076.5	607487.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
5	[Schoorsteen 26]	"Iglou 4, Iglou z 252482.8	607389.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
6	[Schoorsteen 30]	"Iglou 3, Iglou z 252481.9	607386.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
7	[Schoorsteen 33]	"Iglou 2, Iglou z 252481.2	607384.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
8	[Schoorsteen 34]	"Iglou 1, Iglou z 252480.5	607382.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
9	[Schoorsteen 44]	"Zw la/lo, Zwaai 252320.8	607505.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
10	[Schoorsteen 45]	"Zw Pers, Zwaai 252867.0	607387.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
11	[Schoorsteen 46]	"Zw rijd, Zwaar 252463.0	607469.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
12	[Schoorsteen 53]	"Zw 1, Zwaarte 252989.0	607606.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
13	[Schoorsteen 54]	"Zw 2, Zwaarte 253156.1	608005.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
14	[Schoorsteen 55]	"Zw 3, Zwaarte 253472.5	607655.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
15	[Schoorsteen 56]	"Zw 4, Zwaarte 253344.8	607164.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
16	[Schoorsteen 57]	"Zw 5, Zwaarte 253203.3	606681.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
17	[Schoorsteen 58]	"Zw 6, Zwaarte 252902.1	606651.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
18	[Schoorsteen 61]	"LNG stil, LNG- 252469.0	607346.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
19	[Schoorsteen 62]	"LNG va1, LNG 251456.0	609947.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
20	[Schoorsteen 72]	"LNG va2, LNG 251445.6	609434.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
21	[Schoorsteen 73]	"LNG va3, LNG 251409.6	608910.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
22	[Schoorsteen 74]	"LNG va4, LNG 251354.4	608421.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
23	[Schoorsteen 75]	"LNG va5, LNG 251196.2	607911.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
24	[Schoorsteen 76]	"LNG va6, LNG 251195.3	607510.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
25	[Schoorsteen 77]	"LNG va7, LNG 251681.8	607423.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
26	[Schoorsteen 78]	"LNG va8, LNG 252228.4	607326.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
27	[Schoorsteen 79]	"Nood Ex, Noc 252077.0	607495.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
28	[Schoorsteen 80]	"Nood IG, Noc 252477.6	607380.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
29	[Schoorsteen 84]	"Blus 1, Bluswz 252594.0	607414.0	252594.2	607409.2	4.0	9.4	10.9	53.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
30	[Schoorsteen 87]	"Blus 2, Bluswz 252598.0	607411.0	252594.2	607409.2	4.0	9.4	10.9	53.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
31	[Schoorsteen 91]	"Bin va 1, Binn 250433.0	607516.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
32	[Schoorsteen 92]	"Bin va 2, Binn 250934.0	607402.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
33	[Schoorsteen 93]	"Bin va 3, Binn 251439.0	607488.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
34	[Schoorsteen 94]	"Bin va 4, Binn 251938.0	607366.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
35	[Schoorsteen 95]	"Bin la/lo1, Bin 250433.0	607516.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
36	[Schoorsteen 96]	"Bin la/lo2, Bin 252435.0	607278.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
37	[Schoorsteen 103]	"Bin va 5, Bin 252435.0	607278.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
	Schoorsteen gegevens			Parameters						Emissie													
	hoogte (m)			inw.	diam	uitw.	diam	actuele ro	rookgaster	rookgas de gem.	warmte-er	emissievra	Perc.	initie	emissie	uren	(aantal/jr)						
1	38.0			0.71	0.82	30.5	635.0	635.0	5.200	2.52	ja	62.21	5.0			3.6							
2	38.0			0.71	0.82	30.5	635.0	635.0	5.200	2.52	ja	62.21	5.0			13.9							
3	38.0			0.71	0.82	30.5	635.0	635.0	5.200	2.52	ja	62.21	5.0			17.7							
4	38.0			0.71	0.82	30.5	635.0	635.0	5.200	2.52	ja	62.21	5.0			12.4							
5	51.0			0.90	1.00	23.5	618.0	618.0	6.600	3.04	ja	79.20	5.0			14.0							
6	51.0			1.30	1.40	22.7	618.0	618.0	13.300	6.13	ja	158.40	5.0			20.9							
7	51.0			1.30	1.40	22.7	618.0	618.0	13.300	6.13	ja	158.40	5.0			14.1							
8	51.0			1.30	1.40	22.7	618.0	618.0	13.300	6.13	ja	158.40	5.0			15.7							
9	1.5			0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	0.00	ja	0.09	26.0			369.7							
10	1.5			0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	0.00	ja	0.00	22.1			2133.3							
11	1.5			0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	0.00	ja	0.01	26.0			759.4							
12	1.5			0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	0.00	ja	0.00	25.2			2164.2							
13	1.5			0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	0.00	ja	0.00	25.2			2149.3							
14	1.5			0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	0.00	ja	0.00	25.2			2236.8							
15	1.5			0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	0.00	ja	0.00	25.2			2194.1							
16	1.5			0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	0.00	ja	0.00	25.2			2253.9							
17	1.5			0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	0.00	ja	0.00	25.2			2169.5							
18	46.0			3.00	3.10	5.4	620.0	620.0	16.700	7.75	ja	35.40	5.0			4476.1							
19	54.0			3.00	3.10	2.1	620.0	620.0	6.400	2.97	ja	147.06	5.0			6.9							
20	54.0			3.00	3.10	2.1	620.0	620.0	6.400	2.96	ja	147.06	5.0			12.2							
21	54.0			3.00	3.10	2.1	620.0	620.0	6.400	2.96	ja	147.06	5.0			12.3							
22	54.0			3.00	3.10	2.1	620.0	620.0	6.400	2.97	ja	147.06	5.0			17.6							
23	54.0			3.00	3.10	2.1	620.0	620.0	6.400	2.97	ja	147.06	5.0			19.1							
24	54.0			3.00	3.10	2.1	620.0	620.0	6.400	2.97	ja	147.06	5.0			12.2							
25	54.0			3.00	3.10	2.1	620.0	620.0	6.400	2.97	ja	147.06	5.0			8.7							
26	54.0			3.00	3.10	2.1	620.0	620.0	6.400	2.97	ja	147.06	5.0			21.3							
27	38.0			0.25	0.35	23.1	620.0	620.0	0.500	0.23	ja	0.86	5.0			35.1							
28	51.0			0.35	0.45	18.9	620.0	620.0	0.800	0.37	ja	2.86	5.0			35.1							
29	4.5			0.80	0.90	9.0	620.0	620.0	2.000	0.93	ja	7.19	5.0			12.4							
30	4.5			0.80	0.90	9.0	620.0	620.0	2.000	0.93	ja	7.19	5.0										

Fijnstof (PM₁₀)

applicatie	computerprogramma	STACKS+ VERSIE 2022.2
	release datum	Release 2022-07-21
	versie PreSRM tool	22.020
datum berekening	starttijd berekening (datum/tijd)	10/7/2022 12:43
receptorpunten (rijksdriehoek)	totaal aantal receptorpunten	6400
	regematig grid	onbekend
	aantal gridpunten horizontaal	nvt
	aantal gridpunten vertikaal	nvt
	meest westelijke punt (X-coord.)	248600
	meest oostelijke punt (X-coord.)	256500
	meest zuidelijke punt (Y-coord.)	604700
	meest noordelijke punt (Y-coord.)	612600
	naam receptorpunten bestand	points.dat
	receptorhoogte (m)	1.50
meteorologie	meteo-dataset	uit PreSRM
	begindatum en tijdstip	2005 1 1 1
	einddatum en tijdstip	2014 12 31 24
	X-coördinaat (m)	251953
	Y-coördinaat (m)	608300
	monte-carlo percentage (%)	100.0
terreinruwheid	ruwheidslengte (m)	0.03
	bron ruwheidslengte PreSRM (ja/nee)	ja
	ruwheidslengte bepaald in gebied	
	X-coord. links onder	248520
	Y-coord. links onder	604650
	X-coord. rechts boven	256520
	Y-coord. rechts boven	612650
stofgegevens	component	PM10
	toetsjaar	2023
	ozon correctie (ja/nee)	nvt
	percentielen berekend (ja/nee)	nee
	middelingstijd percentielen (uur)	nvt
	depositie berekend	nee
	eigen achtergrondconcentratie gebruikt	nee
bronnen	aantal bronnen	37
zeezoutcorrectie (voor PM10)	concentratie (ug/m3)	0.0
	overschrijdingsdagen	0.0

Administratie bronnumr bronnaam	Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed							Oppervlaktebron				
	X (m)	Y (m)	X gebouw	Y gebouw	hoogte geb	breedte geb	lengte geb	oriëntatie	lengte bro	breedte br	hoogte brc	oriëntatie		
1	1, [Schoorsteen 7] "FSRU Ex 1, FSRU	252073.7	607492.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2	2, [Schoorsteen 13] "FSRU Ex 2, FSI	252077.5	607491.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3	3, [Schoorsteen 14] "FSRU Ex 3, FSI	252072.6	607488.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4	4, [Schoorsteen 15] "FSRU Ex 4, FSI	252076.5	607487.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	5, [Schoorsteen 26] "Iglou 4, Iglou	252482.8	607389.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6	6, [Schoorsteen 30] "Iglou 3, Iglou	252481.9	607386.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	7, [Schoorsteen 33] "Iglou 2, Iglou	252481.2	607384.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
8	8, [Schoorsteen 34] "Iglou 1, Iglou	252480.5	607382.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
9	9, [Schoorsteen 44] "Zw la/lo, Zwai	252320.8	607505.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
10	10, [Schoorsteen 45] "Zw Pers, Zw	252867.0	607387.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	11, [Schoorsteen 46] "Zw rijd, Zw	252463.0	607469.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
12	12, [Schoorsteen 53] "Zw 1, Zwa	252989.0	607606.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
13	13, [Schoorsteen 54] "Zw 2, Zwa	253156.1	608005.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
14	14, [Schoorsteen 55] "Zw 3, Zwa	253472.5	607655.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
15	15, [Schoorsteen 56] "Zw 4, Zwa	253344.8	607164.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
16	16, [Schoorsteen 57] "Zw 5, Zwa	253203.3	606681.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
17	17, [Schoorsteen 58] "Zw 6, Zwa	252902.1	606651.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
18	18, [Schoorsteen 61] "LNG stil, L	252469.0	607346.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
19	19, [Schoorsteen 62] "LNG va1, L	251456.0	609947.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
20	20, [Schoorsteen 72] "LNG va2, L	251445.6	609434.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
21	21, [Schoorsteen 73] "LNG va3, L	251409.6	608910.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
22	22, [Schoorsteen 74] "LNG va4, L	251354.4	608421.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
23	23, [Schoorsteen 75] "LNG va5, L	251196.2	607911.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
24	24, [Schoorsteen 76] "LNG va6, L	251195.3	607510.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
25	25, [Schoorsteen 77] "LNG va7, L	251681.8	607423.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
26	26, [Schoorsteen 78] "LNG va8, L	252228.4	607326.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
27	27, [Schoorsteen 79] "Nood Ex, N	252077.0	607495.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
28	28, [Schoorsteen 80] "Nood IG, N	252477.6	607380.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
29	29, [Schoorsteen 84] "Blus 1, Bl	252594.0	607414.0	252594.2	607409.2	4.0	9.4	10.9	53.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
30	30, [Schoorsteen 87] "Blus 2, Bl	252598.0	607411.0	252594.2	607409.2	4.0	9.4	10.9	53.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
31	31, [Schoorsteen 91] "Bin va 1, B	250433.0	607516.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
32	32, [Schoorsteen 92] "Bin va 2, B	250934.0	607402.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
33	33, [Schoorsteen 93] "Bin va 3, B	251439.0	607488.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
34	34, [Schoorsteen 94] "Bin va 4, B	251938.0	607366.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
35	35, [Schoorsteen 95] "Bin la/lo1, B	250433.0	607516.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
36	36, [Schoorsteen 96] "Bin la/lo2, B	252435.0	607278.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
37	37, [Schoorsteen 103] "Bin va 5, B	252435.0	607278.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Schoorsteen gegevens				Parameters					Emissie					
hoogte (m)	inw. diam	uitw. diam	actuele ro	rookgaster	rookgas de	gem. w	warmte-er	emissievra	Perc.initie	emissie uren	(aantal/jr)			
1	38.0	0.71	0.82	30.5	635.0	5.200	2.52	ja	20.736	nvt	3.6			
2	38.0	0.71	0.82	30.5	635.0	5.200	2.52	ja	20.736	nvt	13.9			
3	38.0	0.71	0.82	30.5	635.0	5.200	2.52	ja	20.736	nvt	17.7			
4	38.0	0.71	0.82	30.5	635.0	5.200	2.52	ja	20.736	nvt	12.4			
5	51.0	0.90	1.00	23.5	618.0	6.600	3.04	ja	26.400	nvt	14.0			
6	51.0	1.30	1.40	22.7	618.0	13.300	6.13	ja	52.800	nvt	20.9			
7	51.0	1.30	1.40	22.7	618.0	13.300	6.13	ja	52.800	nvt	14.1			
8	51.0	1.30	1.40	22.7	618.0	13.300	6.13	ja	52.800	nvt	15.7			
9	1.5	0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	ja	0.0022	nvt	369.7			
10	1.5	0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	ja	0.0003	nvt	2133.3			
11	1.5	0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	ja	0.0003	nvt	759.4			
12	1.5	0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	ja	0.0001	nvt	2164.2			
13	1.5	0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	ja	0.0001	nvt	2149.3			
14	1.5	0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	ja	0.0001	nvt	2236.8			
15	1.5	0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	ja	0.0001	nvt	2194.1			
16	1.5	0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	ja	0.0001	nvt	2253.9			
17	1.5	0.10	0.20	6.6	285.0	0.050	0.00	ja	0.0001	nvt	2169.5			
18	46.0	3.00	3.10	5.4	620.0	16.700	7.75	ja	12.400	nvt	4476.1			
19	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.97	ja	30.780	nvt	6.9			
20	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.96	ja	30.780	nvt	12.2			
21	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.96	ja	30.780	nvt	12.3			
22	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.97	ja	30.780	nvt	17.6			
23	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.97	ja	30.780	nvt	19.1			
24	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.97	ja	30.780	nvt	12.2			
25	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.97	ja	30.780	nvt	8.7			
26	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.97	ja	30.780	nvt	21.3			
27	38.0	0.25	0.35	23.1	620.0	0.500	0.23	ja	0.0431	nvt	35.1			
28	51.0	0.35	0.45	18.9	620.0	0.800	0.37	ja	0.1431	nvt	35.1			
29	4.5	0.80	0.90	9.0	620.0	2.000	0.93	ja	0.2417	nvt	12.4			
30	4.5	0.80	0.90	9.0	620.0	2.000	0.93	ja	0.2417	nvt	10.7			
31	3.7	0.30	0.40	7.7	620.0	0.240	0.11	ja	0.0340	nvt	19.3			
32	3.7	0.30	0.40	7.7	620.0	0.240	0.11	ja	0.0340	nvt	17.4			
33	3.7	0.30	0.40	7.7	620.0	0.240	0.11	ja	0.0340	nvt	38.6			
34	3.7	0.30	0.40	7.7	620.0	0.240	0.11	ja	0.0340	nvt	28.2			
35	3.7	0.30	0.40	0.7	620.0	0.022	0.01	ja	0.0027	nvt	1456.0			
36	3.7	0.30	0.40	0.7	620.0	0.022	0.01	ja	0.0027	nvt	1505.9			
37	3.7	0.30	0.40	7.7	620.0	0.240	0.11	ja	0.0340	nvt	38.8			

RAPPORT

Toetsing formaldehyde EemsEnergy Terminal na elektrificatie

Toetsing ZZS-emissie Formaldehyde

Klant: EemsEnergy Terminal B.V.

Referentie: BI6187I&BN01D01/ELNG-RHD-PER-WABO-REP-000002

Status: Definitief/00

Datum: 14 oktober 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB Nijmegen
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Toetsing formaldehyde EemsEnergy Terminal na elektrificatie

Sub titel: Toetsing ZZS-emissie Formaldehyde
Referentie: BI6187I&BN01D01/ELNG-RHD-PER-WABO-REP-000002
Status: 00/Definitief
Datum: 14 oktober 2022
Projectnaam: LNG-Terminal EemsEnergy Eemshaven
Projectnummer: BI6187
Auteur(s): W.R. van der Waall

Opgesteld door: W.R. van der Waall

Gecontroleerd door: J. Hendrix

Datum: 14 oktober 2022

Goedgekeurd door: R. Hoogeslag

Datum: 14 oktober 2022

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veeleenvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	3
2	Toetsingskader	4
2.1	Identificatie ZZS	4
2.1.1	REACH	5
2.1.2	CMR	5
2.1.3	CLP-verordening	6
2.2	Toetsing na identificatie	6
2.3	Kosteneffectiviteit	6
3	Emissiesituatie	8
3.1	Eemshaven LNG FSRU	9
3.2	Golar Igloo	9
3.3	LNG-carriers	10
4	Immissietoets	12
4.1	Effectconcentraties	12
4.2	Bronspecifieke uitgangspunten verspreidingsberekeningen	12
4.3	Resultaten verspreidingsberekeningen	14
5	Conclusie	15

Bijlagen

1. Logboekbestanden Geomilieu

1 Inleiding

EemsEnergy Terminal B.V. heeft het voornemen om een drijvende LNG-terminal te ontwikkelen in de Eemshaven. Dit project wordt Eems Energy Terminal (EET) genoemd. Het doel van het project is om de LNG-capaciteit in Nederland, zowel voor de aanvoer, opslag en doorvoer, te vergroten. Dit doel wordt bereikt door de import van vloeibaar gemaakt aardgas (Liquified Natural Gas, LNG). In deze rapportage wordt op de situatie ingegaan waarbij elektrificatie van de FSRU's (Floating Storage and Regassification Units) op uiterlijk 1 april 2023 heeft plaatsgevonden.

Achtergrond en voornemen

Het voornemen is om met LNG-carriers het vloeibare aardgas naar de Eemshaven (gedeelte Wilhelminahaven) te varen naar twee aangemeerde FSRU's (Floating Storage and Regassification Units). De LNG-carrier zal de LNG overslaan naar één van de FSRU's, die op haar beurt het doorvoert naar de tweede FSRU, waarna de FSRU's het vloeibare aardgas vervolgens gasvormig zullen maken zodat het aardgas kan worden aangesloten op het aardgasnet.

Om het vloeibare LNG gasvormig te maken is warmte nodig. Indien het water in de haven hiervoor te koud is wordt dit gerealiseerd door opwarming via een gesloten warmtewisselingsstelsel met water dat afkomstig is van de nabijgelegen energiecentrale van RWE. Deze extra warmte is nodig om de efficiëntie van de verdamping van LNG te behouden in de periode dat het oppervlaktewater lager is dan 14 graden Celsius. De FSRU's worden aangesloten op het elektriciteitsnet, zodat inzet van de generatoren, aanwezig op de FSRU's, niet nodig is. Wel dienen de generatoren nog getest te worden, zodat de FSRU's hun certificaten kunnen behouden en zodat zij kunnen voorzien in noodstroom bij een stroomstoring.

Bij het testen wordt voornamelijk MDO (marine dieselolie) gebruikt maar er kan ook Boil Off Gas - BOG in combinatie met een kleine hoeveelheid MDO als brandstof worden gebruikt. Door onvolledige verbranding van BOG ontstaat emissie van de Zeer Zorgwekkende Stof formaldehyde (CAS 50-00-0). De emissie en de effecten op de leefomgeving worden in deze rapportage beschouwd in het geval elektrificatie heeft plaatsgevonden.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van onderhavige rapportage is het toetsingskader uitgewerkt. In hoofdstuk 3 is de emissiesituatie bij EET vastgesteld na maart 2023 op basis van gegevens van de FSRU's. Vervolgens is in hoofdstuk 4 op kosteneffectiviteit van de maatregelen ingegaan. In hoofdstuk 5 zijn de ZZS-immissies ten gevolge van formaldehyde in de leefomgeving inzichtelijk gemaakt en worden de immissie getoetst aan het MTR. Het rapport wordt afgesloten met een conclusie.

2 Toetsingskader

Het toetsingskader voor ZZS wordt gevormd door het Activiteitenbesluit milieubeheer (Abm) en de Activiteitenregeling milieubeheer (Arm). In zowel het Abm als de Arm staan verwijzingen naar andere wet- en regelgevingen die moeten worden geraadpleegd om een stof te kunnen identificeren als zijnde een ZZS.

In het Abm wordt onder afdeling 2.3 'Lucht en geur' in artikel 2.3b in het eerste lid gespecificeerd wat onder een ZZS wordt verstaan, namelijk: een stof die voldoet aan een of meer van de criteria of voorwaarden, bedoeld in artikel 57 van EG-verordening registratie, evaluatie en autorisatie van chemische stoffen (REACH). In het tweede lid wordt verwezen naar de Arm waar ook aanvullende wet- en regelgevingen worden beschreven die beschouwd moeten worden. Daarnaast worden in afdeling 2.6 van de Arm aanvullende eisen gesteld op de wijze waarop een ZZS-onderzoek uitgevoerd dient te worden.

In artikel 2.4 van het Abm wordt gespecificeerd welke eisen er worden gesteld aan (mogelijke) emissies van ZZS. De eis is dat de emissies van ZZS zoveel mogelijk voorkomen worden, dan wel, indien dat niet mogelijk is, tot een minimum beperkt.

Het RIVM heeft als hulpmiddel een ZZS-lijst samengesteld die ieder half jaar wordt geactualiseerd naar aanleiding van tussentijdse wijzigingen in de verschillende wet- en regelgevingen. Deze lijst is beschikbaar via het zoekstelsel op de website van het RIVM. Op de lijst is terug te vinden op basis van welke wetgeving een stof als ZZS is aangemerkt. Ook zijn de stofklassen (MVP 1, MVP 2 of ERS), grensmassa-stroom en emissiegrenswaarde van bijlage 12a en 12b van het Abm weergegeven.

2.1 Identificatie ZZS

Aanvullend aan de criteria voor ZZS in artikel 57 van REACH (Artikel 2.3b, lid 1, Abm), is in Arm artikel 1.3c aangesloten bij de volgende internationale verordeningen en verdragen:

- a. *bijlage VI van EG-verordening indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels, en is ingedeeld als carcinogeen, mutageen of reprotoxisch, categorie 1a of categorie 1b;*
- b. *de inventaris van geclassificeerde stoffen als bedoeld in artikel 42, eerste lid, van EG-verordening indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels, en is ingedeeld als carcinogeen, mutageen of reprotoxisch, categorie 1a of categorie 1b;*
- c. *de kandidatenlijst, bedoeld in artikel 59 van EG-verordening registratie, evaluatie en autorisatie van chemische stoffen;*
- d. *bijlage XIV van EG-verordening registratie, evaluatie en autorisatie van chemische stoffen;*
- e. *bijlage I, II, III of IV van Verordening (EG) nr. 850/2004 van het Europees Parlement en de Raad van 29 april 2004 betreffende persistente organische verontreinigende stoffen en tot wijziging van Richtlijn 79/117/EEG (PbEU L158);*
- f. *de lijst van stoffen voor prioritaire actie die is vastgesteld op grond van artikel 6 van het op 22 september 1992 te Parijs tot stand gekomen OSPAR Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan, met Bijlagen en Aanhangsels (Trb. 1993, 16 en 141, 1998, 169, 2000, 74, 2001, 157, 2008, 60 en 203, 2011, 231), of*
- g. *bijlage X van de kaderrichtlijn water, voor zover een stof in die bijlage is aangewezen als prioritaire gevaarlijke stof.*

En stoffen zijn eveneens ZZS als de stof voldoet aan de vastgestelde wetenschappelijke criteria voor hormoonontregelende eigenschappen als bedoeld in:

- h. artikel 5, derde lid, van Verordening (EU) Nr. 528/2012 van het Europees Parlement en de Raad van 22 mei 2012 betreffende het op de markt aanbieden en het gebruik van biociden (PbEU L167), of*
- i. bijlage II, paragraaf 3.6.5, van Verordening (EG) Nr. 1107/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 21 oktober 2009 betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen en tot intrekking van de Richtlijnen 79/117/EEG en 91/414/EEG van de Raad (PbEU L 309).*

De stoffenlijst in bijlage 12a van de Arm, is samengesteld aan de hand van de in artikel 1.3c genoemde Verordeningen en Verdragen.

Alle stoffen die genoemd zijn in de verordeningen, verdragen en wet- en regelgevingen zijn vergeleken met de lijst van te verwachten stoffen van EET.

Omdat stoffen op de REACH-lijsten tussentijds veranderen, waardoor sprake is van een 'levend' document, worden ter vaststelling van een ZZS ook de lijsten individueel nagegaan (d.w.z. naast de RIVM-lijsten en bijlage 12a van de regeling).

2.1.1 REACH

Stoffen die carcinogeen, mutageen of reprotoxisch zijn kunnen voor een autorisatieplicht in aanmerking komen (kandidatenlijst voor autorisatie) of reeds vallen onder de autorisatieplicht van REACH (bijlage XIV van REACH). Ze kunnen ook zijn genoemd in bijlage XVII waarbij voor de stoffen al beperkende maatregelen gelden. Alle stoffen die op deze lijsten voorkomen, komen in aanmerking voor de minimalisatieverplichting.

De REACH-lijsten worden door de European Chemicals Agency (ECHA) periodiek aangepast en aangevuld. Voor nieuwe stoffen wordt gekeken of ze naar de lucht worden geëmitteerd, en of ze in Nederland voorkomen. Als dat het geval is, worden stoffen uit de REACH-lijsten in het Abm ingedeeld in de ZZS-categorie.

De volgende REACH-lijsten zijn van toepassing:

- kandidatenlijst REACH;
- autorisatielijst REACH (bijlage XIV van REACH);
- beperkingenlijst REACH (bijlage XVII van REACH).

Als een stof op één van deze REACH-lijsten voorkomt, geeft dat aan dat de stof tot de categorie zeer zorgwekkend behoort. Dit betekent dat de emissie-eisen voor deze stoffen in verhouding moeten zijn met hun gevaarseigenschappen. In dit onderzoek worden de stoffen die binnen de inrichting worden gebruikt vergeleken met de stoffen die op de REACH-lijsten voorkomen.

2.1.2 CMR

Een CMR-stof is een stof of preparaat die volgens bijlage I bij Richtlijn nr. 67/548/EEG geclassificeerd is als Kankerverwekkend categorie 1 of 2 of als Mutageen categorie 1 of 2 of als 'voor de voortplanting giftig' categorie 1 of 2.

Er kunnen stoffen zijn die door zelfclassificatie door bedrijven als categorie 1a/b CMR zijn aangewezen en die niet zijn opgenomen in de lijsten. Deze stoffen moeten wel als zeer zorgwekkend worden beschouwd.

Indien een stof niet op de lijst in de Arm voorkomt, betekent dat derhalve niet dat deze stof geen zorgwekkende stof is. De drijver van de inrichting is verplicht om dit na te gaan.

Daarnaast zijn kankerverwekkende, mutagene en reprotoxische stoffen naast het gevaarsymbool te herkennen door de aanwezigheid van één of meerdere H-zinnen (gevarenaanduiding): H340, H350 en/of H360. Deze stoffen vallen in categorie 1a/b van CMR.

2.1.3 CLP-verordening

De Europese verordening 1272/2008¹ (ook wel 'CLP-verordening') schrijft de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels voor. In paragraaf 3.6 'Kankerverwekkendheid' en specifiek paragraaf 3.6.3 'Indelingscriteria voor mengsels' wordt gesteld dat indien een mengsel van stoffen één of meer kankerverwekkende stoffen bevat met een gewichtspercentage van meer dan 0,1%_w, het gehele mengsel als kankerverwekkend dient te worden beschouwd. Vergelijkbare indelingscriteria zijn ook van toepassing op de categorie voortplantingstoxiciteit (paragraaf 3.7), waarbij de onderste grens wordt gesteld bij 0,3%_w.

Indien een mengsel volgens bovenstaande criteria als kankerverwekkend en/of voortplantingstoxisch wordt ingedeeld, dan volgt automatisch dat het mengsel in het geheel als een ZZS wordt geclassificeerd.

2.2 Toetsing na identificatie

De immissieconcentraties, ofwel de concentratie van de stof na verspreiding op leefhoogte, worden getoetst aan de wettelijke grenswaarden voor de luchtkwaliteit. Voor stoffen waarvoor geen wettelijke grenswaarden zijn vastgesteld, wordt getoetst aan de Maximaal Toelaatbaar Risico-waarde, zoals opgenomen in bijlage 13 Arm. Indien een stof niet is opgenomen in deze bijlage, is een toetsing van de immissieconcentratie aan de MTR-waarde strikt genomen niet noodzakelijk. Wel kan de MTR-waarde voor deze stof door de interdepartementale stuurgroep stoffen alsnog worden vastgesteld en opgenomen worden in bijlage 13. De methode voor het vaststellen van de MTR-waarde is vastgelegd in bijlage 14 Arm.

2.3 Kosteneffectiviteit

Het bevoegd gezag beoordeelt of aanvullende maatregelen om ZZS-emissies verder te minimaliseren moeten worden voorgesteld. Eén van de afwegingen die daarbij meespelen is of die maatregelen kosteneffectief zijn. Als hulpmiddel kan het bevoegd gezag hierbij de kosteneffectiviteit referentiewaarden voor ZZS gebruiken. IenW heeft deze referentiewaarden beleidsmatig bepaald, maar ze hebben momenteel geen wettelijke status.

De regelgeving ten aanzien van de bepaling van de kosteneffectiviteit van emissiebeperkende maatregelen wordt beschreven in artikel 2.7 van het Abm. In bijlage 2 van het Abm is daarnaast de te volgen rekensystematiek opgenomen. Conform deze systematiek dient aan de hand van een indicatieve referentiewaarde of maatregel te worden bepaald of een investering in een emissie-reducerende maatregel wel of niet kosteneffectief is.

Specifiek voor VOS-emissies is in artikel 2.7 zesde lid van het Abm een afwegingskader opgenomen om te bepalen wanneer een maatregel kosteneffectief is of niet. Deze afwegingsrange ligt tussen de 8 euro en 15 euro per vermeden kilogram VOS. Voor stofklasse MVP1 en MVP2 zijn inmiddels referentiewaarden voor kosteneffectiviteit bekend. Deze zijn:

¹ 'Verordening (EG) Nr. 1272/2008 van het Europees Parlement en De Raad van 16 december 2008 Verordening betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels tot wijziging en intrekking van de Richtlijnen 67/548/EEG en 1999/45/EG en tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1907/2006'

- MVP1 : ondergrens 6.000 Euro/kg en bovengrens 60.000 Euro/kg.
- MVP2 : ondergrens 3.000 Euro/kg en bovengrens 30.000 Euro/kg.

De eenheid van de referentiewaarden is net als de resultaten van een kosteneffectiviteitsberekening uitgedrukt in kosten per vermeden kg emissie ZZS. Ze geven een niveau aan tot waar maatregelen om ZZS-emissies te minimaliseren kosteneffectief zijn.

De kosteneffectiviteit voor het project van EET is achterwege gelaten. Dit komt omdat de emissiesituatie beperkt in tijd is waarbij de emissie ten gevolge van de technische kenmerken niet te voorkomen is. Wel is er al een aanzienlijke investering gedaan voor de elektrificatie van de FSRU's. Hierdoor is de inzet van de generatoren alleen nodig om te testen of in noodsituaties. Hiermee is een reductie van meer dan 99% bereikt.

3 Emissiesituatie

In dit hoofdstuk is de emissiesituatie met betrekking tot formaldehyde omschreven. Hierbij is uitgegaan van de situatie na elektrificatie waarbij de zuigermotoren aanwezig op de twee FSRU's, niet continue in gebruik zijn maar maandelijks gedurende een uur op werking worden getest. Als brandstof bij deze bedrijfssituatie wordt voornamelijk MDO gebruikt maar dit kan ook een combinatie zijn van MDO met BOG. Bij verbranding van BOG komt formaldehyde vrij waar in deze rapportage van is uitgegaan.

Noodstroomaggregaten, bluswaterpompen en bunkerboten op diesel worden niet beschouwd alsmede de vent, omdat hierbij geen formaldehyde-emissie vrijkomt.

Volgens opgave van de leverancier (Exmar S-188²) vindt bij aardgasverbranding emissie van formaldehyde plaats. Het aardgas dat gebruikt wordt is zogenaamd BOG – Boil Off Gas, dat ontstaat omdat het LNG t.g.v. externe warmte heel langzaam verdampt of er wordt LNG in een warmtewisselaar verdampt voor het gebruik als brandstof. Omdat de Igloo FSRU zuigermotoren heeft van dezelfde leverancier (Wartsila) is de formaldehyde emissie naar rato van het vermogen voor deze FSRU hierbij geraamd.

Om de jaarlijkse gasproductie te realiseren is voorzien in 125 LNG carriers per jaar welke nodig zijn voor de aanvoer van vloeibaar LNG. Er wordt verondersteld dat deze schepen ook BOG/LNG als brandstof gebruiken voor de voorstuwing welke afkomstig is van dual-fire zuigermotoren. Voor deze schepen is een raming van de formaldehyde-emissie gemaakt op basis van de verhouding formaldehyde-emissie / NO_x-emissie die bij de Igloo FSRU bekend is. In de rapportage "Luchtkwaliteitsonderzoek LNG-Terminal Eemshaven na elektrificatie" van Royal HaskoningDHV van 11 oktober 2022 met kenmerk BI6187I&BN01F01 zijn de NO_x-emissies gepresenteerd. In lijn hiermee worden formaldehyde-emissies meegenomen vanaf de afbuiging hoofdvaarroute naar de Eemshaven en daarnaast de bijdrage van formaldehyde-emissie bij verlading van het LNG.

Activiteitenbesluit milieubeheer

De stookinstallaties van de Exmar S-188 en (op het eerste gezicht) de Golar Igloo vallen in afdeling 3.2 "Installaties", artikel 3.7 lid 7. Dit artikel geeft aan dat emissiegrenswaarden artikel 2.5 niet van toepassing zijn bij stookinstallaties die in afdeling 3.2 vallen maar dat deze wel moeten voldoen aan de minimalisatieverplichting die in artikel 2.4 Abm wordt benoemd. Hierbij is een toets aan het MTR wel noodzakelijk om de gevolgen voor de leefomgeving inzichtelijk te maken.

De zuigermotoren op de Golar Igloo FSRU kunnen gesommeerd op grond van artikel 5.1 Abm worden aangemerkt als grote stookinstallatie waarmee voor formaldehyde een emissiegrenswaarde geldt van 1 mg/Nm³ (stofklasse MVP2)³.

Volgens opgave van de leverancier is bij de Exmar S-188 en bij een maximale gasproductie van 710.000 Nm³ /uur, de formaldehyde-emissie 2,5 kg per uur welke de sommatie is van vier dezelfde type gasmotoren. Dit betekent per zuigermotor een formaldehyde emissie van 2,5 / 4 = 0,63 kg per uur. De formaldehyde-emissieconcentratie bedraagt volgens opgave van de leverancier 43,4 mg formaldehyde per Nm³ bij 15% O₂⁴.

² De naam van deze FSRU is inmiddels gewijzigd naar 'Eemshaven LNG', in deze en andere rapportages wordt nog gesproken over Exmar S-188.

³ In afdeling § 5.1.1 Grote stookinstallatie Abm wordt in artikel 5.8 een formaldehyde emissiegrenswaarde genoemd voor gasmotoren van 17 mg/Nm³. De zuigermotoren van de Exmar S-188 en Golar Ogloo voldoen niet geheel aan de definitie van gasmotoren omdat ook MDO als brandstof wordt gebruikt.

⁴ Bij 600 mmfcd is de formaldehydeconcentratie 115,8 mg/Nm³ bij 5 vol% zuurstof. Bij 15 vol % zuurstof is deze 115,8*(21-15)/(21-5) = 43,4 mg/Nm³.

De emissie van formaldehyde bij de dual-fire zuigermotoren van de Golar Igloo is niet bekend. Aangezien sprake is van dezelfde leverancier en dezelfde brandstofsamenstelling wordt in deze rapportage dezelfde concentratie gehanteerd.

De zuigermotoren zullen worden bedreven met een zo'n optimaal mogelijk brandstofmengsel waarbij de emissies van formaldehyde (en NO_x) zoveel mogelijk worden beperkt. Daarnaast duren de tests niet langer dan noodzakelijk. In deze rapportage is worst-case uitgegaan van 1 uur per maand.

3.1 Exmar S-188 FSRU

Om LNG als brandstof te kunnen gebruiken wordt het vloeibare LNG gasvormig gemaakt door middel van verdamping. Dit gebeurt met warmtewisseling met zeewater. Dit zeewater wordt met pompen opgepompt, koelt dan af omdat het warmte voor LNG-verdamping afstaat, en wordt gekoeld in de haven geloosd. Na elektrificatie zijn de vier zuigermotoren buiten bedrijf maar worden wel eens per maand op werking getest.

In deze rapportage wordt uitgegaan dat voor het testen een brandstofsamenstelling wordt gebruikt met ca. 2,5 % aan MDO (Marine Diesel Oil) en ca. 97,5% BOG/LNG. In tabel 3.1. zijn de gegevens gepresenteerd.

Tabel 3.1 Specificatie van Dual-fire motoren (verbrandingsemissies)

Emissie-punt	Installatie	Omschrijving	Datum van plaatsing in FSRU	Opgesteld thermisch vermogen [MW _{th}]	Testen aantal uren per jaar in bedrijf [uur/jaar] ²⁾	Type brandstof
1	Generator 1, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	Ca. 9,2	12	MDO / MDO+BOG
2	Generator 2, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	Ca. 9,2	12	MDO / MDO+BOG
3	Generator 3, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	Ca. 9,2	12	MDO / MDO+BOG
4	Generator 4, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	Ca. 9,2	12	MDO / MDO+BOG

1) Geleverd vermogen 4.320 kW. Thermisch vermogen 4,320/0,47 = ca. 9,2 MW_{th}.

De totale formaldehyde-emissie bij de Exmar S-188 bedraagt 2,5 kg per uur (4 zuigermotoren) * 12 uur = 30 kg per jaar. Dit betreft een worst case aanname in het geval sprake is van 100% belasting van de zuigermotoren.

3.2 Golar Igloo

De Golar Igloo bevat drie zuigermotoren van het type 12VDF Wartsila en één zuigermotor van het type 6LDF Wartsila. Als brandstof wordt hierbij BOG/LNG gebruikt.

In tabel 3.2. zijn de gegevens gepresenteerd.

Tabel 3.2 Specificatie van equipment (verbrandingsemissies)

Emissie-punt	Installatie	Omschrijving	Datum van plaatsing in FSRU	Opgesteld thermisch vermogen 1) [MW _{th}]	Aantal uren per jaar in bedrijf [uur/jaar] ²⁾	Type brandstof
1	Generator 1, 12VDF	Zuigermotor	2013	Ca. 24,2	12	MDO / MDO+BOG
2	Generator 2, 12VDF	Zuigermotor	2013	Ca. 24,2	12	MDO / MDO+BOG
3	Generator 3, 12VDF	Zuigermotor	2013	Ca. 24,2	12	MDO / MDO+BOG
4	Generator 4, 6LDF	Zuigermotor	2013	Ca. 12,1	12	MDO / MDO+BOG

1) Thermisch vermogen $11,4 \text{ MW} / 0,47 = \text{ca. } 24,2 \text{ MWth}$ en $5,7 \text{ MW} / 0,47 = 12,1 \text{ MWth}$.

De formaldehyde emissie van de zuigermotoren is geraamd op (naar rato van het verschil in vermogen tussen de Exmar S-188 en de Golar Igloo):

- 12VDF Wartsila : $0,63 * 24,2 / 9,2 * 12 = 19,9 \text{ kg per jaar}$.
- 6LDF Wartsila : $0,63 * 12,1 / 9,2 * 12 = 9,9 \text{ kg pr jaar}$.

Totaal bij de Golar Igloo komt dan uit op $3 * 19,9 + 9,9 = 69,6 \text{ kg per jaar}$.

3.3 LNG-carriers

In lijn met de systematiek, waarbij NO_x-emissies vanaf de afbuiging hoofdvaarroute vanaf de Waddenzee naar de Eemshaven alsmede NO_x-emissies bij stilliggen worden meegenomen, zijn formaldehyde-emissies hierbij geraamd. Reden is dat LNG-carriers ook BOG/LNG/MDO zullen gebruiken.

Jaarlijks zijn 125 LNG-carriers voorzien waarmee vloeibaar LNG wordt aangevoerd. Hierbij komen emissies naar de lucht vrij ten gevolge van varen en stilliggen (hotelfunctie). De LNG-carriers vallen in de groep olietankers met GT-klasse > 100.000 GT volgens TNO-rapportage 'Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart'⁵. De algemene systematiek is dat voor verschillende grootteklasse van schepen emissiekentallen voor een bepaald jaar wordt gerapporteerd. Op basis van de formaldehyde/NO_x-verhouding, vastgesteld bij de zuigermotoren van de Exmar S-188, is de formaldehyde-emissie voor LNG-schepen ingeschat.

Stilliggende LNG-carrier

Een LNG-carrier vaart via de Eemshaven de haven binnen en legt dan aan bij de FSRU's. De afmeting van een LNG-carrier zijn vergelijkbaar met de afmetingen van de grote FSRU (Golar Igloo).

In tabel 3.3 is een overzicht van de NO_x- en formaldehyde-emissie van de LNG-carriers gepresenteerd.

⁵ "Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart, 8 oktober 2020, TNO 2020 R11528

Tabel 3.3 Overzicht emissie stilliggende LNG-carriers. Kentallen behorende bij het jaar 2023.

Grootteklasse (GT)	Aantal per jaar	Ligtijd [aantal uren] ¹⁾	NO _x [kg/uur]	Formaldehydebijdrage [kg/uur] ²⁾	NO _x [kg/jaar]	Formaldehyde bijdrage [kg/jaar]
>100.000	125	36	35,4	3,69	159.300	16.594

- 1) Een LNG-carrier lost de lading in 36 uur. Het emissiekental voor fijnstof (PM₁₀) wordt niet meer genoemd in de TNO-rapportage. Wel wordt deze nog genoemd in de TNO-rapportage "2013 R11211 Kentallen Zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in Aerius".
- 2) De stikstofbijdrage van de zuigermotoren in de situatie zonder elektrificatie van de Exmar S-188 is 105.120 kg NO_x met een formaldehyde emissie van 10.950 kg NO_x⁶. Voor Grootteklasse > 100.000 is de NO_x-emissievracht 159.300 kg. Dit zou betekenen een totale formaldehydebijdrage van $10.950 \cdot 159.300 / 105.120 = 16.594$ kg formaldehyde.

Varende LNG - Carrier

Voor berekening van de emissies bij varende zeeschepen worden emissiekentallen van de TNO-rapportage gebruikt. In tabel 3.4 is een overzicht van de NO_x- en formaldehyde-emissie van de LNG-carriers voor het jaar 2023 gepresenteerd.

De vaarroute-emissies worden beschouwd vanaf de afbuiging van de hoofdvaarroute buiten de kust naar de Eemshaven waarbij naar de losplaats in de haven wordt gevaren. De vaarafstand is hierbij 4.000 meter (enkele beweging). Omdat sprake is van manoeuvreren is voor dit type schepen een ophogingsfactor van toepassing op de emissie kentallen. Volgens de TNO-rapportage geldt voor dit type schepen voor een maximale afstand van 7,7 km een manoeuvreerfactor van 1,8.

In tabel 3.4 is een overzicht gepresenteerd van de emissievrachten voor de LNG-carriers.

Tabel 3.4 Overzicht emissie varende LNG-carriers. Kentallen behorende bij het jaar 2023.

Grootteklasse (GT)	Aantal per jaar	Vaarafstand retour [km]	Manoeuvreer-factor	NO _x [kg/km]	Formaldehyde bijdrage [kg/km]	NO _x [kg/jaar]	Formaldehyde bijdrage [kg/jaar]
>100.000	125	2*4 = 8	1,8	8,17	0,85	14.706	1.532

- 1) Het emissiekental voor fijnstof (PM₁₀) wordt niet meer genoemd in de TNO-rapportage van 2020. Wel wordt deze nog genoemd in de TNO-rapportage 2019 R11040 "Kentallen Zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in Aerius, Actualisatie 2018"; 18 juli 2019.
- 2) De stikstofbijdrage van de zuigermotoren van de Exmar S-188 is 105.120 kg NO_x met een formaldehyde emissie van 10.950 kg⁶. Voor Grootteklasse > 100.000 is de NO_x-emissievracht bij varen 14.706 kg. Dit zou betekenen een totale formaldehydebijdrage van $10.950 \cdot 14.706 / 105.120 = 1.532$ kg formaldehyde.

⁶ Rapportage Royal HaskoningDHV "Toetsing formaldehyde EemsEnergy Terminal"; referentie BI6187I&BN01D01/ELNG-RHD-PER-WABO-REP 000002; Status Definitief/0.0; Datum: 11 juli 2022.

4 Immissietoets

4.1 Effectconcentraties

Middels verspreidingsberekeningen is nagegaan of de concentratie formaldehyde op leefniveau in de omgeving van EET beneden de MTR-waarde (Maximaal Toelaatbaar Risico) blijft. In tabel 4.1 is de effectconcentratie gepresenteerd.

Tabel 4.1 Effectconcentraties formaldehyde.

Stof	CAS-nummer	Stofklasse	MTR
Formaldehyde	50-00-0	MVP2	10 µg/m ³ ⁽¹⁾

1) Bijlage 13 Activiteitenregeling milieubeheer.

Modelinvoer algemeen

Voor de bepaling van de ZZS-immissie zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd met het Nieuw Nationaal Model (SRM3) welke in het softwarepakket Geomilieu Stacks-G is geïntegreerd. Voor formaldehyde zijn geen achtergrondconcentraties bekend. De emissies zijn doorgerekend als inerte stof. Voor het uitvoeren van de verspreidingsberekeningen is een aantal algemene uitgangspunten gehanteerd. Een overzicht van deze uitgangspunten is opgenomen in tabel 4.2.

Tabel 4.2 Algemene uitgangspunten voor de verspreidingsberekeningen

Parameter	Aanname
Klimatologie	De klimatologische gegevens van Nederland, vertaald naar locatie specifieke meteo, zijn representatief voor de omgeving. Gehanteerd zijn de klimatologische gegevens van 2004 – 2015. Gerekend is met de uur-tot-uur-methode.
Receptorhoogte	Voor de receptorhoogte is 1,5 meter gehanteerd.
Ruwheidslengte	Voor de ruwheidslengte is 0,06 meter gehanteerd (berekend aan de hand van Rijksdriehoekskoördinaten, middels de PreSRM-tool in Geomilieu-Stacks).
Afmetingen grid	De afmetingen van het oppervlak waarin de verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd zijn 6.000 meter bij 6.000 meter (oorsprong: 251.750, 608.150).
Rekenjaar	Bij het ontbreken van een achtergrondconcentratie is het rekenjaar niet relevant.
Receptorpunten	Het aantal receptorpunten is 3.580. De onderlinge puntsafstand bedraagt 100 meter.
Gebouwinvloed	Gebouwinvloed is in de modellering niet toegepast.

4.2 Bronspecifieke uitgangspunten verspreidingsberekeningen

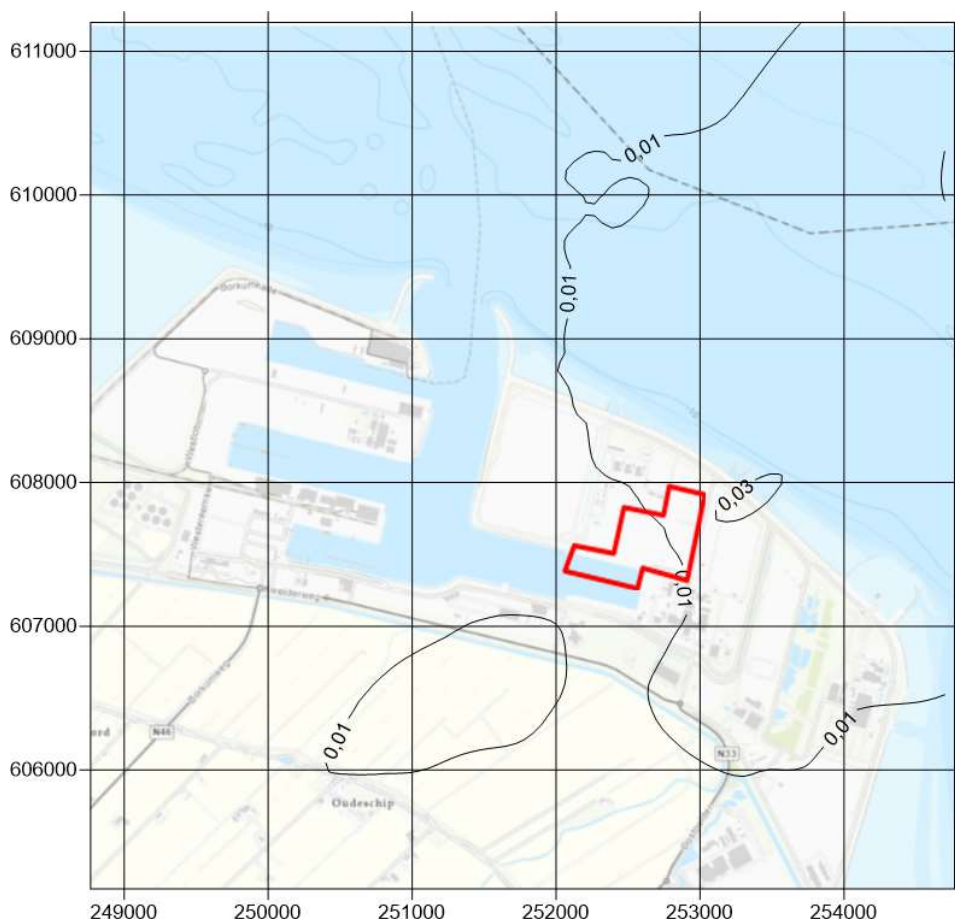
In hoofdstuk 3 zijn de emissies berekend. Voor de modellering zijn enkele bronspecifieke uitgangspunten gehanteerd. Deze staan samengevat in tabel 4.3.

Tabel 4.3 Modelinvoer emissiebronnen FSRU's.

Bron	Rijksdriehoeks-coördinaten	Emissie-temperatuur	Afgasdebiet	Diameter	Emissie-hoogte	Emissievracht	
		[Kelvin]	[Nm ³ /s]	[meter]	[meter]	[kg/jaar]	[kg/s]
Exmar S-188							
Generator 1, 9L34DFB	(252.074;607.492)	635	5,2	0,71	38	7,56	1,75*10 ⁻⁴
Generator 2, 9L34DFB	(252.077;607.491)	635	5,2	0,71	38	7,56	1,75*10 ⁻⁴
Generator 3, 9L34DFB	(252.073;607.488)	635	5,2	0,71	38	7,56	1,75*10 ⁻⁴
Generator 4, 9L34DFB	(252.076;607.487)	635	5,2	0,71	38	7,56	1,75*10 ⁻⁴
Golar Igloo							
Generator 1, 12VDF	(252.481;607.382)	618	13,3	1,3	51	19,9	4,60*10 ⁻⁴
Generator 2, 12VDF	(252.481;607.384)	618	13,3	1,3	51	19,9	4,60*10 ⁻⁴
Generator 3, 12VDF	(252.482;607.387)	618	13,3	1,3	51	19,9	4,60*10 ⁻⁴
Generator 4, 6LDF	(252.483;607.389)	618	6,6	0,9	51	9,9	2,3*10 ⁻⁴
LNG-carriers							
Varen (zwaartepunt 1-8)	(251.456;609.947) (251.456;609.434) (251.410;608.910) (251.354;608.422) (251.196;607.912) (251.195;607.511) (251.682;607.424) (252.228;607.326)	620	6,4	3,0 ¹⁾	54	1.532	4,3*10 ⁻³
Stilliggen	(252.469;607.346)	620	16,7	3,0 ¹⁾	46	16.594	1,0*10 ⁻³
					Totaal	18.226	

4.3 Resultaten verspreidingsberekeningen

Figuur 4.1 toont de berekende jaargemiddelde formaldehyde immisieconcentratie na elektrificatie.



Figuur 4.1 Jaargemiddelde formaldehyde immisieconcentratie $\mu\text{g}/\text{m}^3$, inrichtingsgrens indicatief weergegeven met rood kader

In tabel 4.4 zijn de resultaten van de immisieberekening voor formaldehyde gegeven ten gevolge van de bronbijdrage van EET.

Tabel 4.4 Overzicht immisieconcentraties EET

Locatie	Rijksdriehoeks-coördinaten	Hoogste bijdrage [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MTR [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Bronbijdrage hoger dan MTR?
Hoogste bijdrage op terreingrens	(253.036; 607.791)	0,025	10	Nee
Hoogste bijdrage in leefomgeving	(253.300; 607.900)	0,032	10	Nee

In tabel 4.4 is te zien dat de bronbijdrage onder de MTR-waarde blijft.

Er zijn geen achtergrondconcentraties van formaldehyde bekend.

5 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste resultaten en conclusies samengevat ten aanzien van de ZZS-formaldehyde.

De emissie van formaldehyde komt na elektrificatie vanaf april 2023 bij de FSRU's vrij bij het testdraaien van de zuigermotoren. Daarnaast zal formaldehyde emissie vrijkomen bij het varen en stilliggen van de LNG-schepen. Dit wordt veroorzaakt door onvolledige verbranding van BOG/LNG bij de zuigermotoren.

Met behulp van verspreidingsberekeningen is aangetoond dat de formaldehyde immissie ten gevolge van de bronbijdrage beneden het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR) blijft. Hierbij is rekening gehouden met de emissie van de FSRU's in combinatie met de bijdrage van de LNG-schepen.

Bijlage

1. Logboekbestanden Geomilieu

applicatie	computerprogramma	STACKS+ VERSIE 2022.2
	release datum	Release 2022-07-21
	versie PreSRM tool	22.020
datum berekening	starttijd berekening (datum/tijd)	10/12/2022 10:48
receptorpunten (rijksdriehoek)	totaal aantal receptorpunten	3641
	regematig grid	onbekend
	aantal gridpunten horizontaal	nvt
	aantal gridpunten vertikaal	nvt
	meest westelijke punt (X-coord.)	248800
	meest oostelijke punt (X-coord.)	254700
	meest zuidelijke punt (Y-coord.)	605200
	meest noordelijke punt (Y-coord.)	611200
	naam receptorpunten bestand	points.dat
	receptorhoogte (m)	1.50
meteorologie	meteo-dataset	uit PreSRM
	begindatum en tijdstip	2005 1 1 1
	einddatum en tijdstip	2014 12 31 24
	X-coördinaat (m)	251839
	Y-coördinaat (m)	608637
	monte-carlo percentage (%)	100.0
terreinruwheid	ruwheidslengte (m)	0.06
	bron ruwheidslengte PreSRM (ja/nee)	ja
	ruwheidslengte bepaald in gebied	
	X-coord. links onder	251000
	Y-coord. links onder	606000
	X-coord. rechts boven	254000
	Y-coord. rechts boven	609000
stofgegevens	component	Inert gas
	toetsjaar	2005
	ozon correctie (ja/nee)	nvt
	percentielen berekend (ja/nee)	ja
	middelingstijd percentielen (uur)	1
	depositie berekend	nee
	eigen achtergrondconcentratie gebruikt	nee
bronnen	aantal bronnen	17
zeezoutcorrectie (voor PM10)	concentratie (ug/m3)	nvt
	overschrijdingsdagen	nvt

Projectgerelateerd



Administratie		Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed						Oppervlaktebron			
bronnumr	bronnaam	X (m)	Y (m)	X gebouw	Y gebouw	hoogte gel	breedte geb	lengte geb	orientatie	lengte bron	breedte bron	hoogte bron	orientatie
1	[Schoorsteen 7] "FSRU Ex 1, FSRU Exm	252073.7	607492.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	[Schoorsteen 13] "FSRU Ex 2, FSRU Exn	252077.5	607491.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	[Schoorsteen 14] "FSRU Ex 3, FSRU Exn	252072.6	607488.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	[Schoorsteen 15] "FSRU Ex 4, FSRU Exn	252076.5	607487.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	[Schoorsteen 26] "Igloo 4, Igloo zuigerr	252482.8	607389.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	[Schoorsteen 30] "Igloo 3, Igloo zuigerr	252481.9	607386.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	[Schoorsteen 33] "Igloo 2, Igloo zuigerr	252481.2	607384.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	[Schoorsteen 34] "Igloo 1, Igloo zuigerr	252480.5	607382.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	[Schoorsteen 61] "LNG stil, LNG-carrie	252469.0	607346.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	[Schoorsteen 62] "LNG va1, LNG-carrie	251456.0	609947.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	[Schoorsteen 72] "LNG va2, LNG-carrie	251445.6	609434.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	[Schoorsteen 73] "LNG va3, LNG-carrie	251409.6	608910.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	[Schoorsteen 74] "LNG va4, LNG-carrie	251354.4	608421.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	[Schoorsteen 75] "LNG va5, LNG-carrie	251196.2	607911.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	[Schoorsteen 76] "LNG va6, LNG-carrie	251195.3	607510.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	[Schoorsteen 77] "LNG va7, LNG-carrie	251681.8	607423.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	[Schoorsteen 78] "LNG va8, LNG-carrie	252228.4	607326.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schoorsteen gegevens				Parameters						Emissie			
	hoogte (m)	inw. diam	uitw. diam	actuele ro	rookgaster	rookgas de	gem. warn	warmte-er	emissievra	Perc.initie	emissie	uren (aantal/jr)	
1	38.0	0.71	0.82	30.5	635.0	5.200	2.52	ja	0.6300	nvt	14.0		
2	38.0	0.71	0.82	30.5	635.0	5.200	2.51	ja	0.6300	nvt	5.1		
3	38.0	0.71	0.82	30.5	635.0	5.200	2.52	ja	0.6300	nvt	9.0		
4	38.0	0.71	0.82	30.5	635.0	5.200	2.52	ja	0.6300	nvt	23.1		
5	51.0	0.90	1.00	23.5	618.0	6.600	3.04	ja	0.8286	nvt	19.3		
6	51.0	1.30	1.40	22.7	618.0	13.300	6.13	ja	16.572	nvt	21.2		
7	51.0	1.30	1.40	22.7	618.0	13.300	6.13	ja	16.572	nvt	16.0		
8	51.0	1.30	1.40	22.7	618.0	13.300	6.13	ja	16.572	nvt	14.0		
9	46.0	3.00	3.10	5.4	620.0	16.700	7.75	ja	36.875	nvt	4603.5		
10	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.97	ja	153.188	nvt	19.4		
11	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.97	ja	153.188	nvt	15.8		
12	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.97	ja	153.188	nvt	12.3		
13	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.97	ja	153.188	nvt	19.5		
14	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.96	ja	153.188	nvt	15.7		
15	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.97	ja	153.188	nvt	17.6		
16	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.97	ja	153.188	nvt	15.9		
17	54.0	3.00	3.10	2.1	620.0	6.400	2.97	ja	153.188	nvt	10.4		

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Industry & Buildings

Aan: Provincie Groningen/ Omgevingsdienst Groningen
Van: R. van der Waall
Datum: 28 oktober 2022
Kopie: R. Hoogeslag
Ons kenmerk: BI6187-IB-NT-220628-1032/ELNG-RHD-PER-MER-000003
Classificatie: Open
Goedgekeurd door: R. Hoogeslag
Onderwerp: Emissie van VOS, methaan en 1,3-butadien afkomstig van diffuse emissies EET na elektrificatie

1 Inleiding

EemsEnergy Terminal B.V. heeft het voornemen om een drijvende LNG-terminal te ontwikkelen in de Eemshaven. Dit project wordt Eems Energy Terminal (EET) genoemd. Het doel van het project is om de LNG-capaciteit in Nederland, zowel voor de aanvoer, opslag en doorvoer, te vergroten. Dit doel wordt bereikt door de import van vloeibaar gemaakt aardgas (Liquified Natural Gas, LNG).

In deze notitie is voor EET ingegaan op emissies van VOS en methaan alsmede op de Zeer Zorgwekkende Stof (ZZS) 1,3-butadien ingegaan. Voor 1,3-butadien is naast de emissie ook de immissie geraamd en getoetst aan het verwaarloosbaar risico (VR-waarde) en het Maximaal toelaatbaar risico (MTR-waarde) voor de leefomgeving. Deze stof kan diffuus vrijkomen bij leidingwerk en appendages en als (rest)emissie bij verbrandingsprocessen.

Noodstroomaggregaten, bluswaterpompen en bunkerboten waarbij diesel als brandstof wordt gebruikt worden niet beschouwd omdat hierbij geen/nauwelijks emissies vrijkomen van VOS/methaan/1,3-butadien.

2 Achtergrond

LNG wordt vanuit diverse locaties in de wereld aangevoerd. Dit houdt in dat er altijd variaties zijn in de samenstelling van het LNG. Er worden LNG-producten in de wereldmarkt verhandeld waarbij het aandeel aan butaan in LNG 3% kan bedragen. Omdat butaan volgens het RIVM als ZZS aangemerkt kan worden, in het geval butaan meer dan 0,1 massa% 1,3-butadien bevat, is er een kans dat 1,3-butadien voor een effect naar de leefomgeving kan zorgen. Hoewel uit metingen bij Gate-terminal is gebleken dat in het LNG geen sprake is van 1,3-butadien, is in deze notitie volledigheidshalve wel inzichtelijk gemaakt wat de effecten zijn in het geval er wel sprake is van 0,1 massa% 1,3-butadien in LNG.

Het voornemen is om met LNG-carriers het vloeibare aardgas naar de Eemshaven (gedeelte Wilhelminahaven) te varen naar twee aangemeerde FSRU's (Floating Storage and Regassification Units). De LNG-carrier zal de LNG overslaan naar één van de FSRU's, die op haar beurt het doorvoert naar de tweede FSRU, waarna de FSRU's het vloeibare aardgas vervolgens gasvormig zullen maken zodat het aardgas kan worden aangesloten op het aardgasnet.

Er is een elektriciteitsaansluiting gerealiseerd waardoor de zuigermotoren nog enkel maandelijks op werking worden getest. Hierbij kan MDO of BOG/LNG met een gering aandeel aan MDO als brandstof worden gebruikt. De laatste kan door toedoen van 1,3-butadien in BOG/LNG bij onvolledige

verbranding nog restemissie bevatten. De generatoren worden hoofdzakelijk met MDO getest. In deze notitie wordt zeer conservatief uitgegaan van het testen van de generatoren op BOG/LNG met een gering aandeel aan MDO als brandstof.

3 Emissiebronnen

Bij de volgende emissiebronnen, specifiek voor EET, kunnen emissies van VOS met een zeer gering aandeel aan 1,3-butadieen vrijkomen:

- Verbranding gerelateerde emissies: Dit zijn restemissies van VOS ten gevolge van onvolledige verbranding van BOG/LNG. (conservatieve aanname, testen vindt hoofdzakelijk plaats met MDO)
- Diffuse emissies: VOS-emissie die continue via leidingwerk en appendages naar de buitenlucht diffundeert. Daarnaast kan bij het loskoppelen van de 4 LNG slangen tussen LNGC en FSRU een geringe hoeveelheid methaan met 1,3-butadieen vrijkomen.

3.1 Verbranding gerelateerde emissies

Er zijn twee aangemeerde FSRU's (Floating Storage and Regassification Units) aanwezig, de Exmar S-188¹ en de Golar Igloo. Beide schepen hebben 4 zuigermotoren waarbij MDO of BOG/LNG met maximaal 2,5 % MDO als brandstof wordt gebruikt voor het maandelijks testen.

De leverancier van de Exmar S-188 heeft een opgave gedaan van de VOS -restemissie na verbranding bij een maximale productiecapaciteit van 710.000 m³ aardgas per uur van 94,3 kg VOS per uur. Er is geen opgave bij de Igloo FSRU gedaan maar wel bekend is welke productie deze Igloo FSRU kan leveren: 885.000 m³ per uur. Dit betekent een restemissie na verbranding van bij de zuigermotoren: 94,3 kg VOS/uur * 885.000/710.000 = 117,5 kg/uur.

In het geval de zuigermotoren maandelijks gedurende een uur lang worden getest (12 uur per jaar) zal de emissie zijn:

- 1,3-butadieen emissie bij de Exmar S-188 : $94,3 * 12 * 0,03 * 0,001 = 0,034$ kg per jaar. Per zuigermotor is dit $0,034/4 = 0,0085$ kg per jaar.
- 1,3-butadieen emissie bij de Igloo FSRU : $117,5 * 12 * 0,03 * 0,001 = 0,042$ kg per jaar. Voor de drie grote zuigermotoren is voor iedere zuigermotor een emissie voorzien van 0,012 kg per jaar. Voor de kleine zuigermotor is een emissie voorzien van 0,006 kg per jaar.

3.2 Diffuse emissies

VOS-emissies komen vrij bij transportleidingen, pakkingen en appendages, pompen/compressoren, afsluiters, drukloos maken van installatieonderdelen voor onderhoud, leidingwerk, analyseapparatuur en monsternamesystemen.

Transportleidingen

In de rapportage "*Liquefied natural (LNG) gasoperations, Consistent Methodology for Estimating Greenhouse Gas Emissions*"²; is een kental van VOS-emissie per km transportleiding gegeven (tabel

¹ De naam van deze FSRU is inmiddels gewijzigd naar 'Eemshaven LNG', in deze en andere rapportages wordt nog gesproken over Exmar S-188.

² *Energy Api; "Liquefied natural (LNG) gasoperations, Consistent Methodology for Estimating Greenhouse Gas Emissions"; Version 1, may 2015; Prepared by the Levon Group.*

12). Deze bedraagt in het geval van isolatie type “schuim” 0,0012% per km LNG-transportpijp. Deze is gebaseerd op een transport hoeveelheid van 228 m³ per minuut. Een carrier van gemiddeld 155.000 m³ lost in 36 uur waarvan de werkelijke lossing worst-case 32 uur in beslag neemt. Dit komt overeen met 81 m³ per minuut. Als worst-case wordt aangenomen dat het emissiekental ook geldt voor deze bedrijfssituatie. De afstand tussen een LNG-carrier en een FSRU is minder dan 1 km maar ook hier wordt aangenomen dat door bochten/ hoogteverschillen 1 km aan leidingwerk nodig is om LNG van een Carrier naar een FSRU te transporteren.

Uitgaande van 125 carriers per jaar en 155.000 m³ LNG per carrier, is de emissie: $0,000012 * 155.000 \text{ m}^3 * 125 = 232,5 \text{ m}^3 \text{ LNG}$. Dichtheid van LNG is ongeveer 0,5 kg/liter wat betekent dat $232.500 \text{ liter} * 0,5 = 116.250 \text{ kg LNG}$ diffuus door transport kan verdampen. Het aandeel 1,3-butadien bedraagt dan $116.250 * 0,03 * 0,001 = 3,5 \text{ kg}$.

Appendages

In het Handboek emissiefactoren³ is een generieke wijze gepresenteerd waarbij op basis van emissiekentallen in combinatie met de aantallen een raming kan worden gemaakt van de diffuse emissie bij appendages. De EPA heeft in de periode 1987-1995 gemiddelde vaste factoren bepaald voor een viertal industrietakken, te weten raffinaderijen, de chemische industrie, op- en overslagbedrijven en aardolie- en aardgaswinning. Met name bij de aardgaswinning is sprake van hogedruk systemen zodat emissiekentallen ook hier toepasbaar zijn voor de LNG-verlading. Aangezien vaste factoren slechts in beperkte mate worden toegepast, is in Nederland gekozen om slechts één set van emissiefactoren te hanteren voor alle bedrijfstakken.

Er is een inschatting gemaakt van de aantallen appendages bij de Exmar en de Golar Igloo. De Igloo FSRU is gebaseerd op de tekeningen van Samsung Heavy Industries co.LTD. GJE Shipyard, Korea; “General Arrangement” IMO nr. 9633991. De Exmar FSRU is gebaseerd op de “General Arrangement” tekening van Wison Offshore & Marine Ltd nr. S188-EP-H-GEN-DWG-00801.

In combinatie met de kentallen genoemd in tabel 1 is een overzicht gepresenteerd van de VOS-emissie. De emissie van 1,3-butadien is hierbij geraamd op in totaal 48,7 kg per jaar. De emissie vindt 8.760 uur per jaar plaats. De emissiefactoren zijn gebaseerd op gas/ damp.

Tabel 1. Raming overzicht appendages en leidingwerk Exmar FSRU en Igloo FSRU.

Benaming	Emissiefactor [g/uur]	Aantal (inschatting)	Uren per jaar	Emissie VOS totaal [kg per jaar]	Bijdrage 1,3 butadien [kg/jaar]
Exmar FSRU					
Compressor / pomp	228	30	8.760	59.918	1,8
Veiligheidsklep	104	100	8.760	91.104	2,7
Klep / afsluiter	5,97	7.000	8.760	366.080	11,0
Open eindeleiding	1,7	100	8.760	1.489	0,1
Flenzen	1,83	5.000	8.760	80.154	2,4
Monsternamepunt	15	100	8.760	13.140	0,4
			Totaal	611.885	18,4
Igloo FSRU					
Compressor / pomp	228	50	8.760	99.864	3,0

³“Diffuse emissies en emissies bij op- en overslag”, Handboek emissiefactoren, Rapportagereeks Milieumonitor nr. 14, maart 2004.

Veiligheidsklep	104	160	8.760	145.766	4,4
Klep / afsluiter	5,97	11.600	8.760	606.648	18,2
Open eindeleiding	1,7	160	8.760	2.383	0,1
Flenzen	1,83	8.300	8.760	133.056	4,0
Monsternamepunt	15	160	8.760	21.024	0,6
			Totaal	1.008.741	30,3

Losmaken transportslangen

Bij het loskoppelen van de vier LNG-slangen tussen het LNG-schip en een FSRU komt een geringe hoeveelheid methaan vrij. Deze emissie bedraagt ongeveer 4 liter per verlading. Op basis van 125 schepen per jaar zal de methaanemissie hierbij ongeveer $125 * 4$ liter = 500 liter per jaar zijn. Methaan heeft een dichtheid van ongeveer $0,66 \text{ kg/m}^3$ zodat het aandeel 1,3-butadieen dan $500 * 0,66 * 0,03 * 0,001 = 0,01 \text{ kg}$.

Beheersing van diffuse emissies en veiligheid

Om diffuse emissies te beheersen en zoveel mogelijk te beperken zijn de volgende maatregelen van toepassing:

- **Onderhoud.** In geval waarbij een installatiedeel vervangen of gecontroleerd moet worden zal een stappenplan doorlopen worden in het geval het om LNG gaat. Het deel met LNG wordt ingeblokkt en vervolgens wordt het LNG met methaangas eruit gedrukt. Vervolgens wordt met stikstof gepurged en wordt gemeten of het veilig is. Het methaan/N₂ mengsel wordt gecontroleerd afgevoerd in de BOG-leiding.
- **Detectie.** Zowel de FSRU's als de kade zijn voorzien van 'Fire & Gas' systemen. Dit systeem bestaat uit sensoren (gas, koude, warmte) die bij detectie een alarmsignaal geven. Tevens is er CCTV (Closed Circuit Television) aanwezig. Indien er LNG/methaan ontsnapt ten gevolge van een lekkage of calamiteit zal dit te zien zijn omdat de koude LNG waterdamp laat bevriezen en daardoor een witte wolk zichtbaar is.
- **Stoppen van operatie.** Bij alarm van twee (verschillende of dezelfde) detectoren in hetzelfde gebied worden de lopende operaties automatisch stilgelegd. Dit gebeurt d.m.v. ESD (Emergency Shut Down) kleppen. De ESD-kleppen zijn gemonteerd in alle belangrijke verbindingen en leidingen in de terminal en in de transportleidingen. Deze kleppen zijn zodanig uitgevoerd dat zij in geval van nood altijd in de stand 'veilig' komen. Daarbij opereren deze kleppen onafhankelijk van de stuursystemen op de terminal. Dit komt doordat alle kleppen 'fail safe' en met 'spring return' mechanismen zijn uitgevoerd.

Bij een enkel alarm wordt de operator de mogelijkheid gegeven om de situatie eerst te analyseren.

3.3 Methaanemissie

Om de raming van methaanemissie eenvoudig te houden is uitgegaan dat BOG/LNG volledig uit methaan bestaat. De VOS-emissie zal hiermee samenhangen.

VOS-emissie vindt plaats bij de volgende activiteiten:

- Als restemissie van onvolledige verbranding van BOG/LNG.
- Diffuse emissies: VOS-emissie die continue via leidingwerk en appendages naar de buitenlucht diffundeert.

De VOS-emissies komen bij de twee aangemeerde FSRU's, de Exmar S-188 en de Golar Igloo, als restemissie bij de zuigermotoren vrij. Na elektrificatie worden de zuigermotoren nog eens per maand op werking getest. Door de leverancier van de Exmar S-188 is een opgave gedaan van deze VOS-emissie en voor de Golar Igloo is hiervoor op basis van opgesteld vermogen een raming van gemaakt. Bij maximale productie is de VOS -emissie bij de Exmar S-188; 94,3 kg per uur en bij de Golar Igloo is deze 117,5 kg per uur. Bij een bedrijfstijd van 12 uur per jaar is de totale VOS-emissie bij de FSRU's in totaal: 2.544 kg VOS⁴.

VOS-emissies komen vrij bij transportleidingen, pakkingen en appendages, pompen/compressoren, afsluiters, drukloos maken van installatieonderdelen voor onderhoud, leidingwerk, analyseapparatuur en monsternamesystemen.

De VOS (methaan)-emissie met elektrificatie:

2,5 ton + 0,3 ton + 116,3 ton + 1.620,6 ton = 1.740 ton VOS (voornamelijk bestaande uit methaan).

Om VOS-emissies de beheersen en tijdig kleine lekkages op te sporen wordt aangesloten bij een LDAR-programma.

4 Verspreidingsberekeningen

Met behulp van een verspreidingsmodellering zijn de emissies van de emissiebronnen binnen de inrichting vertaald naar concentraties op leefniveau in de omgeving (i.c. immissieconcentratie). Hiertoe is de verspreiding (dispersie) van de emissie bepaald, rekening houdend met de emissieduur, de emissiehoogte en de meteorologische condities (windrichting, windsnelheid en stabiliteit) en de specifieke locatie.

Voor de verspreidingsberekeningen is gebruik gemaakt van het Nieuwe Nationaal Model, zoals toegepast in het door DGMR Software vervaardigde rekenpakket Geomilieu (versie 2022.3). Het rekenpakket bevat de module STACKS.

De algemene uitgangspunten voor de verspreidingsberekeningen zijn weergegeven in de onderstaande tabel 2.

Tabel 2. Algemene uitgangspunten verspreidingsberekeningen

Parameter	Aanname
Klimatologie	De klimatologische gegevens van Nederland, vertaald naar locatiespecifieke meteo, zijn representatief voor de omgeving. Gehanteerd zijn de klimatologische gegevens van 2005 – 2014. Gerekend is met de uur-tot-uur-methode.
Receptorhoogte	Voor de receptorhoogte is 1,5 meter gehanteerd.
Ruwheidslengte	De ruwheidslengte bedraagt: 0,03 meter (berekend aan de hand van de Rijksdriehoekskoördinaten van de projectlocatie, middels de PreSRM-tool in Geomilieu).
Afmetingen grid	De afmetingen van het oppervlak, waarin de verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd, zijn: 8.000 meter bij 8.000 meter (middenpunt 252.550 ; 608.645).
Receptorpunten	Het aantal receptorpunten waarmee gerekend wordt bedraagt 6.449
Gebouwinvloed	Gebouwinvloed is niet toegepast.

⁴ Raming gebaseerd op brandstof BOG/LNG met MDO.

In tabel 3 is een specificatie van emissiebronnen gepresenteerd.

Tabel 3. Invoergegevens verspreidingsberekeningen per emissiepunt

Benaming	Rijksdriehoeks-coördinaten [x-as; y-as]	Diameter [m]	Hoogte [m]	Debiet [Nm ³ /s]	Temperatuur [Kelvin]	Bedrijfsduur [uur/jaar]
Zwaartepunt transport LNG-verlading naar FSRU.	(252.327;607.388)	1	35,1 ¹⁾	0,05	285	4.500
Zwaartepunt loskoppelen slangen	(252.324;607.378)	1	35,1 ¹⁾	0,05	285	125
Exmar S-188						
Generator 1, 9L34DFB	(252.074;607.492)	0,71	38	5,2	635	12
Generator 2, 9L34DFB	(252.077;607.491)	0,71	38	5,2	635	12
Generator 3, 9L34DFB	(252.073;607.488)	0,71	38	5,2	635	12
Generator 4, 9L34DFB	(252.076;607.487)	0,71	38	5,2	635	12
Zwaartepunt diffuus	(252.172;607.459)	1	26,1 ¹⁾	0,05	285	8.760
Golar Igloo						
Generator 1, 12VDF	(252.481;607.382)	1,3	51	13,3	618	12
Generator 2, 12VDF	(252.481;607.384)	1,3	51	13,3	618	12
Generator 3, 12VDF	(252.482;607.387)	1,3	51	13,3	618	12
Generator 4, 6LDF	(252.483;607.389)	0,9	51	6,6	618	12
Zwaartepunt diffuus	(252.371;607.408)	1	35,1 ¹⁾	0,05	285	8.760

1) Gemiddelde hoogte leidingwerk op dek.

5 Immissietoets

5.1 Effectconcentraties

Middels verspreidingsberekeningen is nagegaan of de concentratie 1,3-butadien op leefniveau in de omgeving van EET beneden de VR-waarde (Verwaarloosbaar Risico) en MTR-waarde (Maximaal Toelaatbaar Risico) blijft in de situatie na elektrificatie. In tabel 4 is de effectconcentratie gepresenteerd.

Tabel 4 Effectconcentraties 1,3-butadien

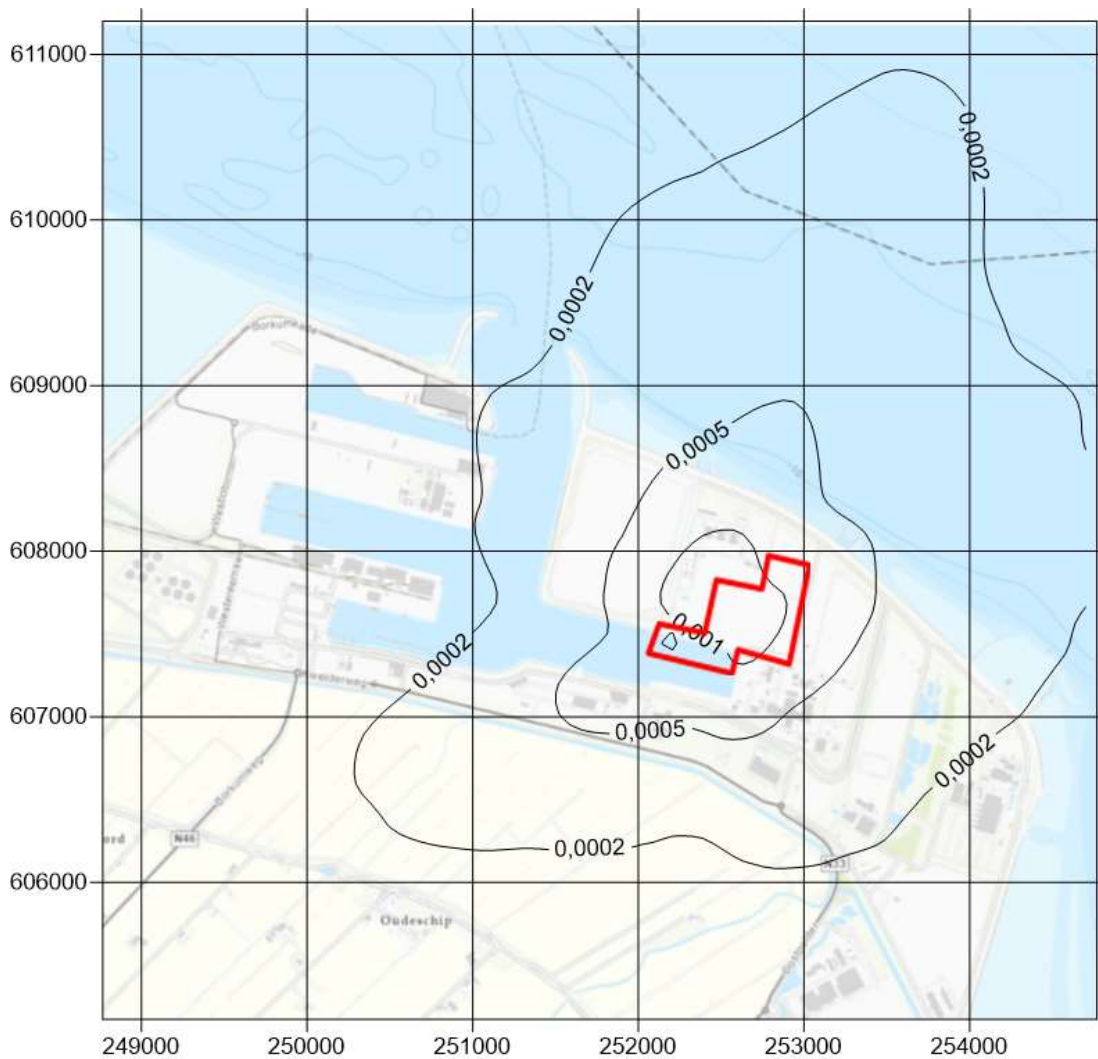
Stof	CAS-nummer	Stofklasse	VR	MTR
1,3-butadien	106-99-0	MVP2	0,03 µg/m ³ ⁽²⁾	3 µg/m ³ ⁽¹⁾

1) Bijlage 13 Activiteitenregeling milieubeheer.

2) Raming VR-waarde gebaseerd op MTR/100 (www.infomil.nl)

5.2 Resultaten verspreidingsberekeningen

Figuur 1 toont de berekende jaargemiddelde 1,3-butadien immissieconcentratie na elektrificatie.



Figuur 1 Jaargemiddelde 1,3-butadien immissieconcentratie $\mu\text{g}/\text{m}^3$, inrichtingsgrens indicatief weergegeven met rood kader

In tabel 5 zijn de resultaten van de immissieberekening voor 1,3-butadien gegeven ten gevolge van de bronbijdrage van EET.

Tabel 5 Overzicht immissieconcentraties EET

Locatie	Rijksdriehoeks-coördinaten	Hoogste bijdrage [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	VR/MTR [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Bronbijdrage hoger dan VR/MTR?
Hoogste bijdrage op terreingrens	(252.458; 607.723)	0,015	0,03/3	nee/nee
Hoogste bijdrage in leefomgeving	n.v.t.	<0,015	0,03/3	nee/nee

In tabel 5 is te zien dat de bronbijdrage onder de VR-waarde en MTR-waarde blijft.

Er zijn geen achtergrondconcentraties van 1,3-butadieen bekend.

6 Conclusie

De emissie van 1,3-butadieen kan vrijkomen als restemissie bij het testdraaien van de zuigermotoren van de FSRU's, bij appendages en bij activiteiten zoals verlading van LNG.

Met behulp van verspreidingsberekeningen is aangetoond dat de 1,3-butadieen immissie ten gevolge van de bronbijdrage beneden het verwaarloosbaar risico (VR) en maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR) blijft.

Bijlage 1 Logboekbestanden Geomilieu

applicatie	computerprogramma	STACKS+ VERSIE 2022.2
	release datum	Release 2022-07-21
	versie PreSRM tool	22.020
datum berekening	starttijd berekening (datum/tijd)	10/13/2022 17:00
receptorpunten (rijksdriehoek)	totaal aantal receptorpunten	3641
	regematig grid	onbekend
	aantal gridpunten horizontaal	nvt
	aantal gridpunten vertikaal	nvt
	meest westelijke punt (X-coord.)	248800
	meest oostelijke punt (X-coord.)	254700
	meest zuidelijke punt (Y-coord.)	605200
	meest noordelijke punt (Y-coord.)	611200
	naam receptorpunten bestand	points.dat
meteorologie	receptorhoogte (m)	1.50
	meteo-dataset	uit PreSRM
	begindatum en tijdstip	2005 1 1 1
	einddatum en tijdstip	2014 12 31 24
	X-coördinaat (m)	252278
	Y-coördinaat (m)	607435
terreinruwheid	monte-carlo percentage (%)	100.0
	ruwheidslengte (m)	0.06
	bron ruwheidslengte PreSRM (ja/nee)	ja
	ruwheidslengte bepaald in gebied	
	X-coord. links onder	251000
	Y-coord. links onder	606000
	X-coord. rechts boven	254000
	Y-coord. rechts boven	609000
stofgegevens	component	Inert gas
	toetsjaar	2005
	ozon correctie (ja/nee)	nvt
	percentielen berekend (ja/nee)	ja
	middelingstijd percentielen (uur)	1
	depositie berekend	nee
	eigen achtergrondconcentratie gebruikt	nee
bronnen	aantal bronnen	12
zeezoutcorrectie (voor PM10)	concentratie (ug/m3)	nvt
	overschrijdingsdagen	nvt

Administratie		Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed						Oppervlaktebron			
bronnunr	bronnaam	X (m)	Y (m)	X gebouw	Y gebouw	hoogte gel	breedte ge	lengte geb	orientatie	lengte bro	breedte br	hoogte br	orientatie
1	[Schoorsteen 7] "FSRU Ex 1, FSRU Ex	252073.7	607492.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	[Schoorsteen 13] "FSRU Ex 2, FSRU Ex	252077.5	607491.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	[Schoorsteen 14] "FSRU Ex 3, FSRU Ex	252072.6	607488.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	[Schoorsteen 15] "FSRU Ex 4, FSRU Ex	252076.5	607487.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	[Schoorsteen 26] "Igloo 4, Igloo zuige	252482.8	607389.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	[Schoorsteen 30] "Igloo 3, Igloo zuige	252481.9	607386.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	[Schoorsteen 33] "Igloo 2, Igloo zuige	252481.2	607384.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	[Schoorsteen 34] "Igloo 1, Igloo zuige	252480.5	607382.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	[Schoorsteen 61] "Zw leid, Zwaartepu	252327.0	607388.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	[Schoorsteen 82] "Exmar Diff, Diffuse	252172.3	607458.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	[Schoorsteen 83] "Igloo Diff, Diffuse	252371.3	607408.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	[Schoorsteen 104] "Zw slang, Zwaarte	252323.7	607377.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schoorsteen gegevens				Parameters						Emissie			
	hoogte (m)	inv. diame	uitw. diam	actuele ro	rookgaster	rookgas de	gem. warn	warmte-er	emissievra	Perc.initie	emissie uren	(aantal/jr)	
1	38.0	0.71	0.82	30.5	635.0	5.200	2.52	ja	0.0007	nvt	17.4		
2	38.0	0.71	0.82	30.5	635.0	5.200	2.52	ja	0.0007	nvt	15.8		
3	38.0	0.71	0.82	30.5	635.0	5.200	2.52	ja	0.0007	nvt	17.5		
4	38.0	0.71	0.82	30.5	635.0	5.200	2.52	ja	0.0007	nvt	17.5		
5	51.0	0.90	1.00	23.5	618.0	6.600	3.04	ja	0.0005	nvt	19.2		
6	51.0	1.30	1.40	22.7	618.0	13.300	6.13	ja	0.0010	nvt	15.7		
7	51.0	1.30	1.40	22.7	618.0	13.300	6.12	ja	0.0010	nvt	5.3		
8	51.0	1.30	1.40	22.7	618.0	13.300	6.13	ja	0.0010	nvt	14.0		
9	35.1	1.00	1.10	0.1	285.0	0.050	0.00	ja	0.0008	nvt	4618.0		
10	26.1	1.00	1.10	0.1	285.0	0.050	0.00	ja	0.0021	nvt	8764.8		
11	35.1	1.00	1.10	0.1	285.0	0.050	0.00	ja	0.0035	nvt	8764.8		
12	35.1	1.00	1.10	0.1	285.0	0.050	0.00	ja	0.0001	nvt	156.1		

RAPPORT

Onderzoek geluid in verband met aanvraag omgevingsvergunning

Tijdelijke LNG-terminal Eemshaven

Klant: EemsEnergy Terminal B.V.

Referentie: BI6187-IB-RP-220506-1600

Status: Definitief/00

Datum: 26 oktober 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Koggelaan 21
8017 JN Zwolle
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 65 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Onderzoek geluid in verband met aanvraag omgevingsvergunning

Sub titel: Tijdelijke LNG-terminal Eemshaven
Referentie: BI6187-IB-RP-220506-1600
Status: 00/Definitief
Datum: 26 oktober 2022
Projectnaam: LNG Eemshaven
Projectnummer: BI6187-101-100
Auteur(s): Mark van Gaal

Opgesteld door: Mark van Gaal

Gecontroleerd door: Frank van Hout

Datum: 23 juni 2022

Goedgekeurd door: Rinus Hoogeslag

Datum: 26 oktober 2022

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voor dat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Beoordelingskader	2
3	Bedrijfsbeschrijving	4
3.1	Representatieve bedrijfssituatie	4
3.2	Incidentele bedrijfssituatie	5
4	Beste beschikbare technieken	6
5	Berekeningen	7
6	Conclusie en advies	9

Tabellen

Tabel 2.1	Berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus op 5 m hoogte op basis van de mogelijk beschikbare geluidsruimte	2
Tabel 5.1	Overzicht geluidsbronnen	7
Tabel 5.2	Berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus op 5 m hoogte voor de representatieve bedrijfssituatie	7
Tabel 5.3	Berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus op 5 m hoogte voor de incidentele bedrijfssituatie	8

Bijlagen

1	Overzicht rekenmodel
2	Rekenresultaten

1 Inleiding

In opdracht van EemsEnergy Terminal B.V. heeft Royal HaskoningDHV onderzoek gedaan naar de geluidsniveaus in de omgeving van een tijdelijke LNG-terminal in de Wilhelminahaven, onderdeel van de Eemshaven. De terminal bestaat uit twee FSRU's (Floating Storage and Regassification Units), welke in de haven liggen, en enkele ondersteunende installaties op land. Het geluidsonderzoek maakt deel uit van de aanvraag van een omgevingsvergunning (milieu en afwijking bestemmingsplan).

De tijdelijke LNG-terminal vormt de eerste fase van een project dat in de nabije toekomst moet resulteren in de bouw van een permanente terminal ten noorden van de Wilhelminahaven.

Op basis van door opdrachtgever en leveranciers aangeleverde informatie zijn de door de inrichting veroorzaakte langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend ter plaatse van omliggende woningen en de zonebewakingspunten. De berekeningen zijn uitgevoerd conform methode II.8 van de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai (HMRI), uitgegeven in 1999 door het toenmalige ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.

2 Beoordelingskader

Geluidsruimte

De inrichting is gelegen in de Wilhelminahaven — die in dit onderzoek verondersteld wordt deel uit te maken van het gezoneerde industrieterrein Eemshaven — en op de noordelijke kade van die haven. Om het industrieterrein is ingevolge de Wet geluidhinder een geluidszone vastgesteld, waarmee de geluidsbelasting in de omgeving vanwege het industrieterrein als geheel is begrensd. Momenteel is een geluidverdeelplan in voorbereiding, waarmee de geluidsruimte die beschikbaar is voor de op het industrieterrein gelegen kavels zal worden gewijzigd.

Voor de beoogde kavels van de toekomstige, permante terminal is naar verwachting een geluidsbudget van 67, 64 en 62 dB(A)/m² in respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode beschikbaar, evenals voor de noordelijke kade van de Wilhelminahaven. De toekomstige inrichting valt buiten de reikwijdte van dit onderzoek: voorlopig zal de functie van de terminal, inclusief alle bijbehorende activiteiten, worden vervuld door de twee afgemeerde FSRU's met ondersteunende installaties. Voor de betreffende aanlegplaatsen is in het zonebeheer echter geen reservering gemaakt.¹

De door de tijdelijke LNG-terminal veroorzaakte langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus zullen worden vergeleken met de waarden die worden berekend op basis van bovengenoemde reservering op de kavels van de toekomstige inrichting en de kade. Een overzicht van deze niveaus op de voor dit onderzoek meest relevante beoordelingspunten is weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 *Berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus op 5 m hoogte op basis van de mogelijk beschikbare geluidsruimte*

rekenpunt	omschrijving	langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in dB(A)		
		07:00–19:00 uur	19:00–23:00 uur	23:00–07:00 uur
W001	Dijkweg 2 [HW.60-1992] Oudeschip	37	34	32
W107	Dijkweg 53 [HW.55-1992] Oudeschip	33	30	28
W108	Dijkweg 1 [HW.55-1992] Oudeschip	33	30	28
W114	Vierhuizerweg 10 [HW.54-1992] Spijk	24	21	19
W115	Nieuwstad 8 [HW.54-1992] Bierum	21	18	16
W120	Polen 2 [HW.57-2017] Spijk	26	23	21
W130	Polen 1 [HW.57-2017] Spijk	26	23	21
Z001	zone land [50]	23	20	18
Z002	zone land [50]	24	21	19
Z007	zone zee [50]	26	23	21
Z008	zone zee [50]	28	25	23
Z009	zone zee [50]	27	24	22
Z012	zone zee [50]	22	19	17

¹ Wel wordt voor deze locaties in het in voorbereiding zijnde geluidverdeelplan rekening gehouden met geluid vanwege de zogenoemde hotelfunctie van schepen, maar dat wordt niet aan de inrichting toegerekend en derhalve ook niet meegenomen in het voor de inrichting beschikbare geluidsbudget.

Maximale geluidsniveaus

De door de inrichting veroorzaakte maximale geluidsniveaus kunnen aan grenswaarden worden gebonden. Het wordt sterk aanbevolen ter plaatse van woningen geen hogere waarden toe te staan dan:

- 70 dB(A) in de dagperiode;
- 65 dB(A) in de avondperiode;
- 60 dB(A) in de nachtperiode.

Gezien de afstand van ruim 1,5 km tot de dichtstbijzijnde woning zal het maximale geluidsniveau ten gevolge van de activiteiten binnen de inrichting bij geen enkele woning meer dan 45 dB(A) bedragen. Daarmee is het niet of nauwelijks te onderscheiden van het heersende achtergrondgeluid. In het onderzoek wordt aan dit aspect derhalve geen nadere aandacht besteed.

Indirecte hinder

Voor bedrijven gelegen op een gezondeer industrieterrein geldt dat de veroorzaakte geluidsbelasting door verkeersaantrekkende werking niet wordt toegerekend aan de zone en daarom niet hoeft te worden getoetst.

3 Bedrijfsbeschrijving

3.1 Representatieve bedrijfssituatie

De inrichting wordt gebruikt voor de opslag en verdamping van LNG tot aardgas. De opslag van het LNG, dat met bulkschepen (gemiddeld 155.000 m³) wordt aangevoerd vanuit diverse locaties in de wereld, vindt plaats in de tanks van twee FSRU's. De kleinste van beide FSRU's (EXMAR S188) heeft een opslagcapaciteit van 26.000 m³ en de grootste (Golar Igloo) heeft een opslagcapaciteit van circa 170.000 m³. Aan boord van de FSRU's wordt het LNG verdampt tot aardgas. Distributie van het aardgas vindt plaats via een nieuw te realiseren aansluiting op het netwerk van Gasunie Transport Services. De inrichting zal 24 uur per dag, 365 dagen per jaar in bedrijf zijn.

De carriers waarmee het LNG wordt aangevoerd, worden afgemeerd langs de grote FSRU en in een tijdsbestek van circa 32 uur gelost met behulp van de eigen boordpompen. Hiervoor is een bronsterkte van 110 dB(A) aangehouden. Via pijpleidingen op de kade wordt het LNG verdeeld tussen de FSRU's. Dit leidt niet tot relevante extra geluidsproductie. Op jaarbasis zullen er maximaal 125 LNG-carriers bij de inrichting komen. Dit aantal is van belang in verband met het door de carriers geproduceerde geluid op het moment dat er niet wordt gelost. De ligtijd van de carriers, i.e. inclusief aankoppelen, voorbereiding en loskoppelen, bedraagt 36 uur.

Vanuit de opslagtanks van de FSRU's wordt het LNG opgepompt en vervolgens naar de verdamper gestuurd. De pompen waarmee dit laatste gebeurt, verhogen eerst de druk naar het niveau dat nodig is om het verdampte gas via hogedrukslangen naar een verdeelstuk te leiden. Vanaf het verdeelstuk wordt het gas via een nieuwe leiding toegevoerd aan het bestaande netwerk van Gasunie Transport Services.

Door de verdamper wordt opgepompt zeewater geleid, waarna het LNG door warmteonttrekking aan het zeewater verdampt. Het afgekoelde water wordt geloosd in de haven. De FSRU's hebben geen mogelijkheid tot het verwarmen van te koud zeewater, zodat dit medium niet kan worden gebruikt in perioden van relatieve koude. Er wordt dan warmte uit de nabijgelegen elektriciteitscentrale van RWE ingezet om het LNG te verdampen. Vier circulatiepompen op de kade leiden het warme water door enkele warmtewisselaars die via flexibele leidingen zijn verbonden met de FSRU's. Het geluidsvermogen van een pomp is 98 dB(A).

Doordat LNG de neiging heeft op te warmen, zal een klein deel ervan (circa 0,1% per dag) verdampen tot zogenoemd BOG (Boil Off Gas). Het tijdens de opslag in de FSRU's ontstane BOG wordt met recondensators omgevoerd naar LNG.

Akoestisch gezien onderscheidt de EXMAR S188 zich van de Golar Igloo doordat de meest relevante geluidsbronnen zich bevinden op het hoofddek, in de buitenlucht, terwijl deze bij de Golar Igloo voor een deel benedendeks zijn opgesteld, in machinekamers. Dit maakt dat de EXMAR S188, hoewel de kleinste van beide FSRU's, naar verwachting iets meer geluid zal uitstralen naar zijn omgeving. Ook is de bijdrage van de afzonderlijke installatieonderdelen in het geval van de EXMAR S188 beter te kwantificeren.

Voor het verpompen van het LNG naar de verdamper zijn op de EXMAR S188 in de representatieve bedrijfssituatie 5 pompen met een geluidsvermogen van 100 dB(A) per stuk in werking. Daarnaast worden twee compressoren met een geluidsvermogen van 112 dB(A) per stuk gebruikt voor het omvormen van BOG naar LNG. Hiervan is er slechts één gelijktijdig in werking. De LNG- en zeewaterpompen staan benedendeks, waardoor ze als geluidsbronnen van ondergeschikt belang zijn.

Zoals hiervoor aangegeven, zijn de installaties op het dek van de Golar Igloo akoestisch gezien minder dominant: een deel van het door deze FSRU geproduceerde geluid wordt afgestraald via de scheepsromp. In dit onderzoek hanteren we voor de totale bronsterkte van de Golar Igloo een waarde van 114 dB(A). Dit is een conservatieve benadering, gebaseerd op het hoogste gerapporteerde geluidsniveau op circa 100 m afstand van een FSRU in een studie van Jacobs Consultancy.² De voor de Golar Igloo aangehouden bronsterkte is daarmee ongeveer gelijk aan die van de EXMAR S188. Ook de spectrale samenstelling van het geluid is overgenomen van de EXMAR S188.

Het in de vorige alinea aangehaalde rapport biedt onvoldoende informatie om op voorhand uit te gaan van een aangescherpte prognose. Onzekerheden in de door Jacobs Consultancy gepresenteerde resultaten in relatie tot de Golar Igloo vormen de bijdrage van onder andere (turbine)generatoren en boilers aan het totale geluidsniveau en, meer in algemene zin, het aantal/soort installaties, hun positie binnen de FSRU en de optredende spreiding in het geluidsniveau ten gevolge van richtingsafhankelijke effecten.

De processen op de FSRU's zijn volledig geëlektrificeerd. In verband hiermee maken beide FSRU's gebruik van een walstroomvoorziening, bestaande uit 8 en 11 containers met installaties voor respectievelijk de EXMAR S188 en de Golar Igloo, waarvan er respectievelijk 2 en 3 beschikken over een topkoeler in de vorm van een condensorbank. Conform opgave door de leverancier heeft elke condensorbank, bestaande uit 6 ventilatoren, een geluidsvermogen van 93 dB(A). De ventilatoren bevinden zich op een hoogte van circa 4,6 m boven maaiveld.

De bronsterkte van het stromingsgeluid dat wordt afgestraald via de leidingen waardoor het LNG en aardgas worden getransporteerd, varieert naar verwachting van circa 60 dB(A)/m¹ voor het leidingwerk op de kade tot 70 dB(A)/m¹ voor het hogedrukleidingwerk op de FSRU's. Hiermee levert stromingsgeluid een verwaarloosbare bijdrage aan de geluidsuitstraling van de inrichting.

Dagelijks komen er bij de inrichting maximaal 10 personenauto's en 2 vrachtwagens (o.a. inzameling bedrijfsafval). De hiermee samenhangende geluidsproductie is te verwaarlozen.

3.2 Incidentele bedrijfssituatie

Incidenteel (eenmaal per maand) worden in de dagperiode de generatoren van de FSRU's getest. Dit neemt maximaal 1 uur in beslag en leidt tot geluidsuitstraling van de uitlaten. De generatoren zelf staan in een machinekamer. Het hierdoor veroorzaakte geluid wordt van ondergeschikt belang geacht ten opzichte van dat van de uitlaten.

De EXMAR S188 heeft 4 uitlaten, behorend bij evenzoveel generatoren, die eindigen op circa 35 m boven het waterpeil. De uitlaten zijn voorzien van dempers en hebben elk een geluidsvermogen van circa 93 dB(A). Van de generatoren/uitlaten van de Golar Igloo, eindigend op circa 45 m boven het waterpeil, zijn geen gegevens voorhanden. Hiervoor is dezelfde (totale) bronsterkte en -samenstelling aangehouden als voor de uitlaten van de EXMAR S188.

² Jacobs Consultancy: 'Ghana 1000 Gas to Power Project; Environmental and Social Impact Assessment', deel 2 (2015).

4 Beste beschikbare technieken

De FSRU's zijn ontworpen in overeenstemming met de richtlijnen van de IMO (International Maritime Organization). Deze richtlijnen hebben onder andere tot doel het milieu — zowel marien als terrestrisch — te beschermen en te zorgen voor goede en veilige werk- en leefomstandigheden aan boord van schepen. Voor wat betreft geluid ligt daarbij de nadruk op het beperken van de (gevolgen van) geluidsniveaus waaraan het personeel wordt blootgesteld. Dit heeft vanzelfsprekend directe consequenties voor de akoestische impact van schepen op de omgeving.

Belangrijke geluidsbronnen vormen het lossen van LNG en de BOG-compressoren. De LNG-carriers zijn eigendom van derden en in het algemeen niet geschikt om elektrisch te worden verladen. Bovendien gaat het om een veelheid van verschillende carriers en verkeert de inrichtinghouder niet in een positie waarin hij ten aanzien hiervan kieskeurig kan zijn. De carriers zullen dus in principe geen gebruik kunnen maken van walstroom. De BOG-compressoren worden elektrisch aangedreven, evenals de overige akoestisch relevante installaties.

Gezien het voorgaande constateren we dat de inrichting gebruikmaakt van de beste beschikbare technieken en de resulterende geluidsuitstraling voldoet aan wat redelijkerwijs haalbaar is.

5 Berekeningen

Rekenmodel

In bijlage 1 wordt een overzicht gegeven van het rekenmodel met de ingevoerde bronnen. Tevens is in deze bijlage de informatie opgenomen die is aangeleverd door EXMAR, alsmede de informatie waarop de gehanteerde bronsterkte van de Golar Igloo is gebaseerd. Ook de uitwerking van de betreffende gegevens is toegevoegd.

De beoordelingspunten bevinden zich op 5 m hoogte. Het model rekent standaard met een akoestisch absorberende bodem (bodemfactor = 1,0). Het terrein tussen de Kwelderweg en de Dijkweg is ingevoerd als gedeeltelijk absorberende bodem (bodemfactor = 0,5) en het industrieterrein als overwegend reflecterende bodem (bodemfactor = 0,2). Voor overige terreinverhardingen en wateroppervlakken is een volledig reflecterende bodem aangehouden (bodemfactor = 0,0).

Aan het model zijn alleen aanpassingen gedaan die verband houden met de inrichting zelf (schepen en bijbehorende geluidsbronnen). Tabel 5.1 bevat een overzicht van de geluidsbronnen.

Tabel 5.1 Overzicht geluidsbronnen

nummer	omschrijving	bedrijfsduur per bron in uren			geluidsvermogen in dB(A)
		07:00–19:00 uur	19:00–23:00 uur	23:00–07:00 uur	
01–04	circulatiepomp	12	4	8	98
05–09	pomp EXMAR	12	4	8	100
10	BOG-compressor EXMAR	12	4	8	112
11–15	condensorbank walstroomvoorziening	12	4	8	93
16 *)	FSRU Golar Igloo	12	4	8	114
17 *)	lossen LNG	12	4	8	110
18–21 **)	uitlaat EXMAR	1	--	--	93
22 **)	uitlaten Golar Igloo	1	--	--	99

*) Ingevoerd als oppervlaktebron

***) Alleen in de incidentele bedrijfssituatie

Resultaten

De berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus voor de representatieve bedrijfssituatie zijn opgenomen in tabel 5.2. Voor een volledig overzicht van de rekenresultaten wordt verwezen naar bijlage 2.

Tabel 5.2 Berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus op 5 m hoogte voor de representatieve bedrijfssituatie, met tussen haakjes het verschil ten opzichte van de resultaten op basis van de mogelijk beschikbare geluidsruimte

rekenpunt	omschrijving	langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in dB(A)		
		07:00–19:00 uur	19:00–23:00 uur	23:00–07:00 uur
W001	Dijkweg 2 [HW.60-1992] Oudeschip	36 (–1)	36 (+2)	36 (+4)
W107	Dijkweg 53 [HW.55-1992] Oudeschip	31 (–2)	31 (+1)	31 (+3)
W108	Dijkweg 1 [HW.55-1992] Oudeschip	32 (–1)	32 (+2)	32 (+4)
W114	Vierhuizerweg 10 [HW.54-1992] Spijk	23 (–1)	23 (+2)	23 (+4)

rekenpunt	omschrijving	langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in dB(A)		
		07:00–19:00 uur	19:00–23:00 uur	23:00–07:00 uur
W115	Nieuwstad 8 [HW.54-1992] Bierum	22 (+1)	22 (+4)	22 (+6)
W120	Polen 2 [HW.57-2017] Spijk	26 (0)	26 (+3)	26 (+5)
W130	Polen 1 [HW.57-2017] Spijk	26 (0)	26 (+3)	26 (+5)
Z001	zone land [50]	22 (–1)	22 (+2)	22 (+4)
Z002	zone land [50]	23 (–1)	23 (+2)	23 (+4)
Z007	zone zee [50]	21 (–5)	21 (–2)	21 (0)
Z008	zone zee [50]	21 (–7)	21 (–4)	21 (–2)
Z009	zone zee [50]	21 (–6)	21 (–3)	21 (–1)
Z012	zone zee [50]	22 (0)	22 (+3)	22 (+5)

Te zien is dat op de meeste rekenpunten de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus in de avond- en nachtperiode (aanzienlijk) hoger zijn dan de waarden die worden berekend op basis van het voor de toekomstige, permante terminal te verwachten geluidsbudget. In de dagperiode wordt het betreffende geluidsbudget op slechts één punt marginaal overschreden.

De bijdrage van de inrichting ten opzichte van de totale toelaatbare geluidsbelasting is beperkt. De hoogste geluidsbelasting ter plaatse van de zonepunten en omliggende woningen bedraagt respectievelijk 33 en 46 dB(A). De nachtperiode is daarbij bepalend.

De berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus voor de incidentele bedrijfssituatie zijn opgenomen in tabel 5.3. De verschillen ten opzichte van de representatieve bedrijfssituatie zijn gering. Voor een volledig overzicht van de rekenresultaten wordt verwezen naar bijlage 2.

Tabel 5.3 Berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus op 5 m hoogte voor de incidentele bedrijfssituatie

rekenpunt	omschrijving	langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in dB(A)		
		07:00–19:00 uur	19:00–23:00 uur	23:00–07:00 uur
W001	Dijkweg 2 [HW.60-1992] Oudeschip	36	36	36
W107	Dijkweg 53 [HW.55-1992] Oudeschip	32	31	31
W108	Dijkweg 1 [HW.55-1992] Oudeschip	32	32	32
W114	Vierhuizerweg 10 [HW.54-1992] Spijk	23	23	23
W115	Nieuwstad 8 [HW.54-1992] Bierum	22	22	22
W120	Polen 2 [HW.57-2017] Spijk	26	26	26
W130	Polen 1 [HW.57-2017] Spijk	26	26	26
Z001	zone land [50]	22	22	22
Z002	zone land [50]	23	23	23
Z007	zone zee [50]	21	21	21
Z008	zone zee [50]	22	21	21
Z009	zone zee [50]	21	21	21
Z012	zone zee [50]	22	22	22

6 Conclusie en advies

In dit onderzoek is het akoestisch ruimtebeslag van de tijdelijke LNG-terminal vergeleken met het geluidsbudget dat mogelijk wordt vrijgemaakt voor de beoogde kavels van de toekomstige, permante terminal. Gelet op de aard van de maatgevende geluidsbronnen en hun ligging (positie en hoogte) op het industrieterrein en binnen de terminal zelf, kan reeds nu worden geconcludeerd dat het gaat om wezenlijk andere inrichtingen. Dat de optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus niet passen binnen het budget dat naar verwachting beschikbaar wordt gesteld, duidt dan ook niet op een structureel probleem. Het gaat immers om een tijdelijke situatie, die bovendien een beperkte impact heeft op de geluidsniveaus in de omgeving van het industrieterrein.

Ook juridisch gezien hoeven de resultaten geen belemmering te vormen voor vergunningverlening. De zonebeheerder van het industrieterrein kan extra geluidsbudget aan de inrichting toekennen indien dat voor de inpasbaarheid noodzakelijk blijkt te zijn. Als dit budget wordt gehaald uit (voorgenomen) reserveringen op andere (braakliggende) kavels, heeft dat geen gevolgen voor het totale akoestische ruimtebeslag van het industrieterrein. Dit laatste is temeer van belang omdat bij de beoordeling van de vergunningaanvraag de grenswaarden die gelden voor de geluidsbelasting vanwege het totale industrieterrein als leidend moeten worden beschouwd. Ook indien er op het moment van de aanvraag formeel een geluidverdeelpun van kracht is — anders dan in de huidige situatie bij industrieterrein Eemshaven — prevaleren nationale normen (de vastgestelde geluidszone en hogere grenswaarden) boven de aan een dergelijk geluidverdeelpun verbonden budgetten.

Het beschikbaar stellen van extra geluidsruimte aan de inrichting kan worden gemotiveerd op grond van:

- 1 het grote maatschappelijke belang van het voornemen, dat bijdraagt aan de leveringszekerheid van aardgas;
- 2 het tijdelijke karakter van de inrichting en de daardoor veroorzaakte geluidsbelasting;
- 3 het feit dat de FSRU's volledig operationeel 'van de plank' worden geleverd en voldoen aan de huidige stand der techniek;
- 4 het feit dat het treffen van aanvullende geluidsreducerende maatregelen aan de procesinstallaties van deze schepen niet redelijkerwijs mogelijk is.

Gelet op het voorgaande adviseren wij om de in dit rapport gepresenteerde langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus op te nemen in de vergunningvoorschriften. Hiervoor is een positieve beoordeling van de zonebeheerder noodzakelijk.

De door de inrichting veroorzaakte maximale geluidsniveaus ter plaatse van woningen zullen niet of nauwelijks te onderscheiden zijn van het heersende achtergrondgeluid en zijn derhalve zonder meer toelaatbaar.

Bijlage

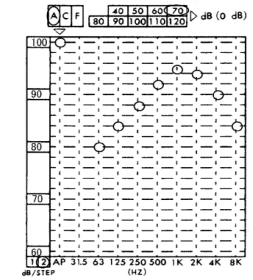
1 Overzicht rekenmodel

FSRU S188

	Noise (dBA)	Continuous Power (kw)	Non- Continuous	Location	Elevation	Comment
Rotating Equipment						
26-C-0101A (BOG Compressor A)		600		See GA	Main deck	sound power levels given per compressor
26-C-0101B (BOG Compressor B)		600		See GA	Main deck	sound power levels given per compressor
28-P-0101A	85		1010	Module 400	Main deck	
28-P-0101B	85		1010	Module 400	Main deck	
28-P-0101C	85		1010	Module 400	Main deck	
28-P-0101D	85		1010	Module 200	Main deck	
28-P-0102	85		567	Module 200	Main deck	
Exhaust Vent stacks						
DFDE Engine #1			4320	Funnel	D deck	sounds power levels given per engine, engines fitted with silencers 25-30 dBA attenuation
DFDE Engine #2			4320	Funnel	D deck	sounds power levels given per engine, engines fitted with silencers 25-30 dBA attenuation
DFDE Engine #3			4320	Funnel	D deck	sounds power levels given per engine, engines fitted with silencers 25-30 dBA attenuation
DFDE Engine #4			4320	Funnel	D deck	sounds power levels given per engine, engines fitted with silencers 25-30 dBA attenuation

KOBELCO

ESTIMATED SOUND PRESSURE LEVEL



Toelichting Royal HaskoningDHV

26-C-0101A, 26-C-0101B

Afmeting (L x B x H) circa 2,4 x 0,8 x 0,7 m. Meetafstand 1 m. Meetmethode houdt het midden tussen geconcentreerde bron en aangepast meetvlak. Uitwerking, met $S_m = 27 m^2$ en $\Delta L_f = 0 dB(A)$, levert een geluidsvermogen van respectievelijk 109 en 114 dB(A).

28-P-0101A, 28-P-0101B, 28-P-0101C, 28-P-0101D, 28-P-0102

Afmeting (L x d) circa 4 x 1,25 m. Meetafstand 1 m. Uitwerking volgens aangepast meetvlak, met $S_m = 41 m^2$ en $\Delta L_f = -1 dB(A)$, levert een geluidsvermogen van 100 dB(A).

DFDE Engine #1, DFDE Engine #2, DFDE Engine #3, DFDE Engine #4

Geluidsvermogen exclusief demper bedraagt 117 dB(A). Zie grafiek.

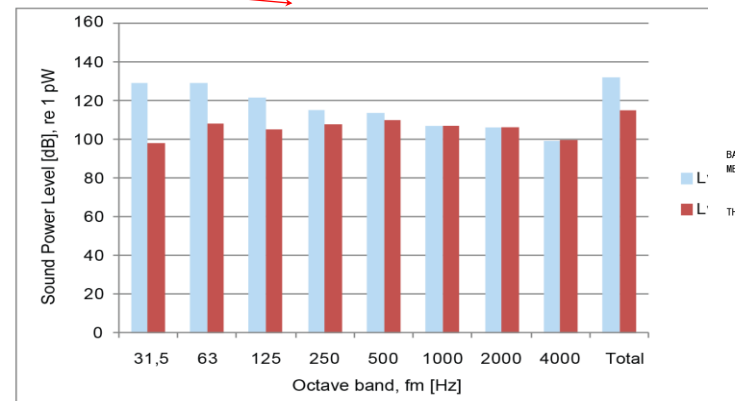


Fig 16-4 Typical sound power level for exhaust noise, W L34DF

Appendix 10C — FSRU Noise Data Sheet

ESIA Request Noise Report for FSRU Offshore Ghana

Operational Noise

Figure 1 presents the prototype FSRU Excelsior and areas of principal sound emission. In order to evaluate sound levels generated from operation during regasification and during transiting, sound data were previously collected during extensive field studies conducted of the prototype FSRU in the Gulf of Mexico. In-air sound measurements were collected from an observation vessel in the vicinity of the FSRU. To assess spatial variations, measurement locations were completed along radial transects at various distances. These resulting data, in both geometric near- and far-fields, provide a good technical description of the source levels and frequency signatures of the vessel for use in calibrating the Project acoustic model. Measurements were also collected during Excelsior FSRU on station and operating in the open-loop regasification and sendout mode

The FSRU for the proposed Project will be subject to the International Maritime Organization standards¹ for noise emissions. The vessels delivering LNG to the GasPort will be conventional LNGCs, which could include vessels owned and operated by other third-party LNGC owners/operators. LNGCs will also comply with applicable requirements. The LNGC source levels were estimated based on a standardized engineering relation between dead weight tonnage and sound power level.

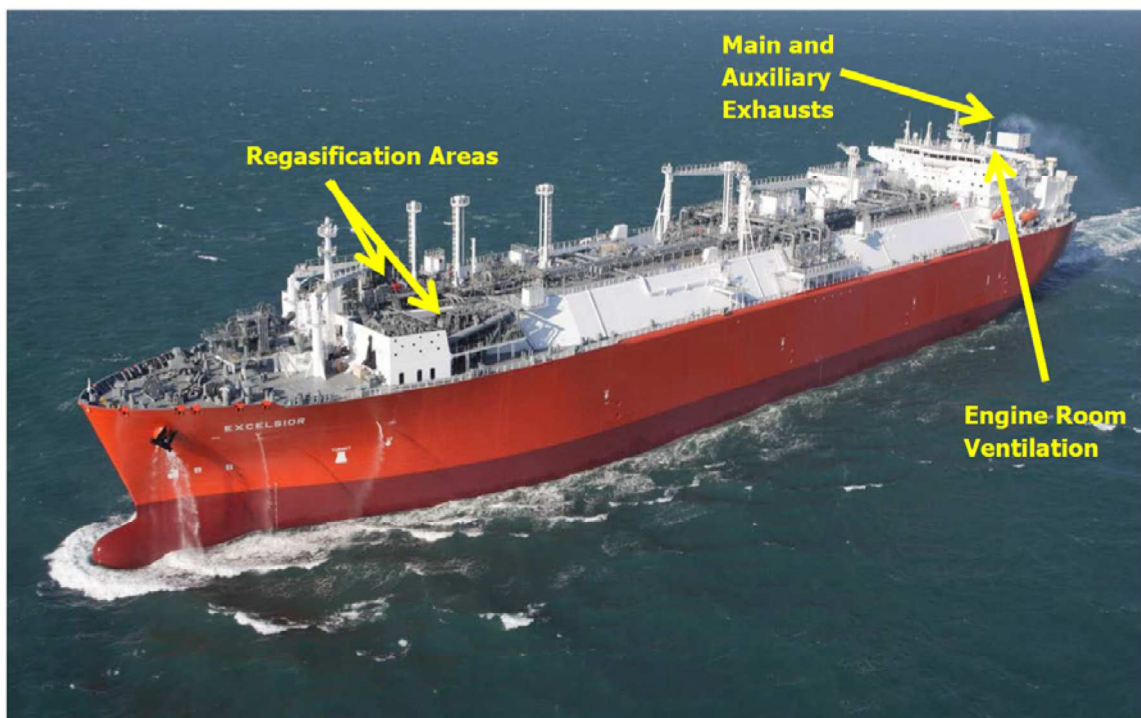


Figure 1 EBRV - Diagram of Vessel and Location of Principal Sound Sources

¹ IMO Resolution A.468 (XII), "Code on noise levels on board ships", 1981

The main sound sources of an FSRU acting as an FSRU at berth are the generator exhausts including main and auxiliary boilers and generators; mechanical ventilation for the engine room; regasification devices; and LNG discharge equipment. The sound generated is transmitted into the air directly from mechanical equipment located on or near the deck of the vessel and sound energy transmitted through the vessel hull and apertures.

Sound levels were quantified for typical FSRU mechanical sounds including aft of the gas discharge; offloading/regasification operations through the turret connection located forward and through the control arm extending from the ship.

Estimated sound level data for each major sound source associated with the FSRU are shown in Tables 1 and 2. The acoustic model simulation predicted sound levels for the defined operational conditions when all mechanical equipment, as listed for a given scenario, were operating simultaneously.

Table 1
Operating Configuration FSRU (Standby)

Noise Source	Status (% Load)	Conceptual Mitigation Design	Sound Power L_{WA} or Sound Pressure L_{PA} at Reference Distance
FSRU / Main Boiler Generator ¹	40%	Standard	57- 63 dBA at 100m ¹

1/ Depending on directionality of receiver in relation to vessel.

Table 2
Operating Configuration FSRU during Transfer, Regasification and Discharge –Noise Sources Including Conceptual Mitigation

Noise Source	Status	Conceptual Mitigation Design	Sound Power L_{WA} or Sound Pressure L_{PA} at Reference Distance
FSRU / Main Boiler Generator 1 & 2, Auxiliary Boiler Generator, Regasification Devices, High Pressure Pumps, and Vaporizer	100% Load	Standard	60 - 65 dBA at 100m (approx.)

Uitwerking brongegevens

BOG-compressor EXMAR S188

Uitwerking als geconcentreerde bron geeft:

$$L_W = 99,6 + 10 \lg(4\pi(1^2)) - 2 = 108,6 \text{ dB(A)}$$

Uitwerking conform aangepast meetvlak geeft:

$$L_W = 99,6 + 10 \lg(27,5) + 0 = 114,0 \text{ dB(A)}$$

In het onderzoek gaan we uit van het energetisch gemiddelde van deze waarden, dus 112 dB(A).

Pomp EXMAR S188

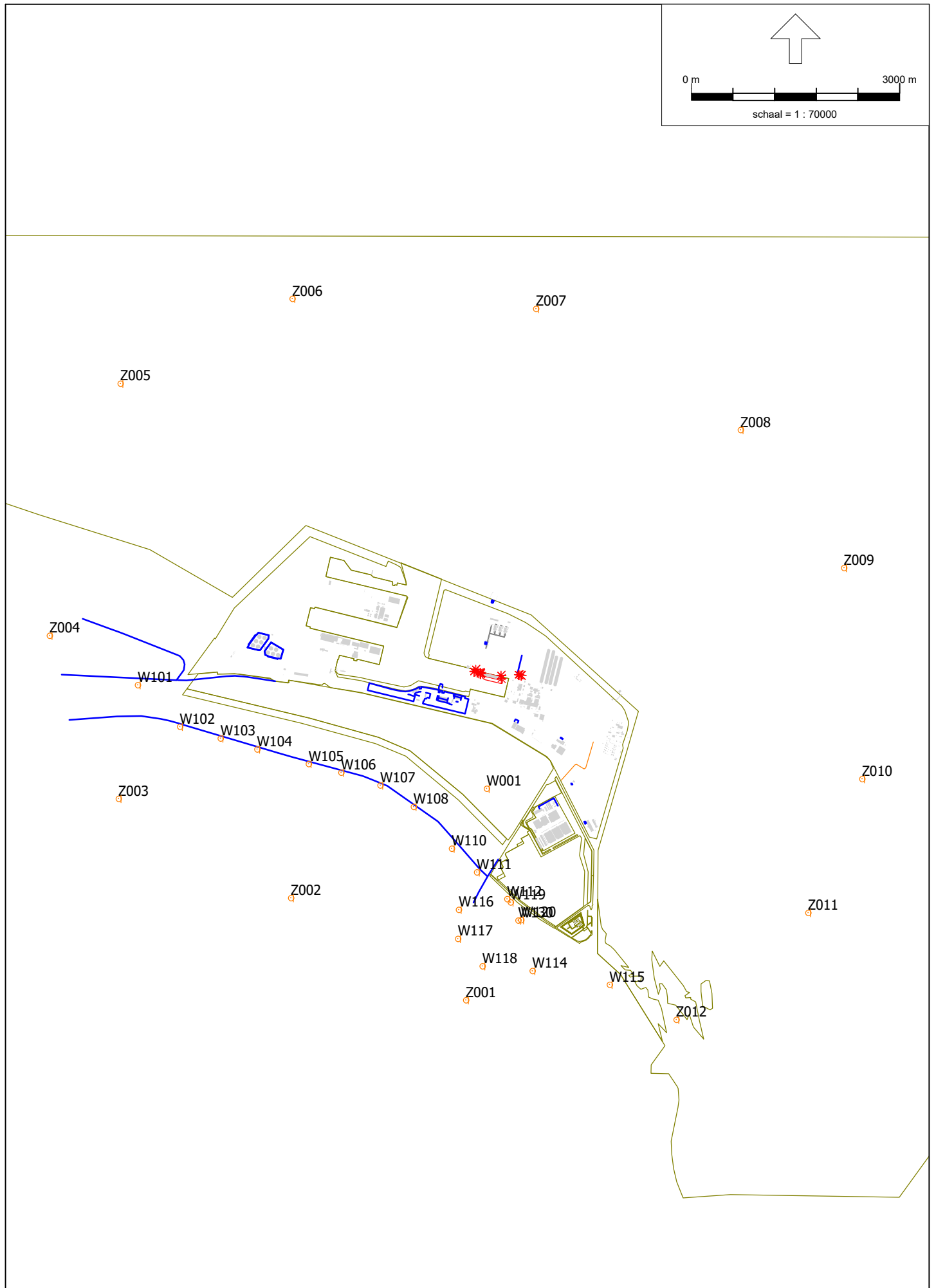
Uitwerking conform aangepast meetvlak geeft:

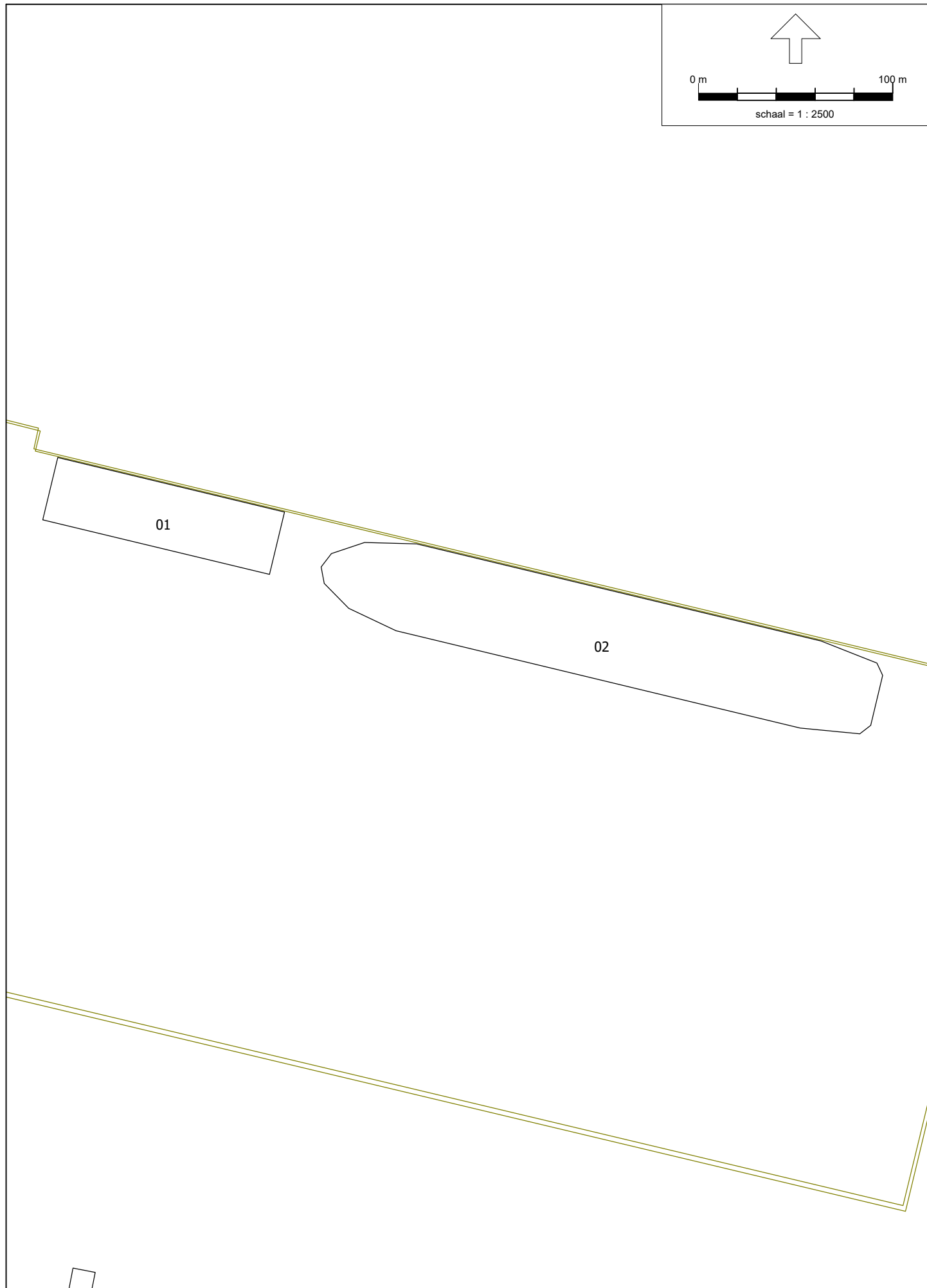
$$L_W = 85,0 + 10 \lg(41,0) - 1 = 100,1 \text{ dB(A)}$$

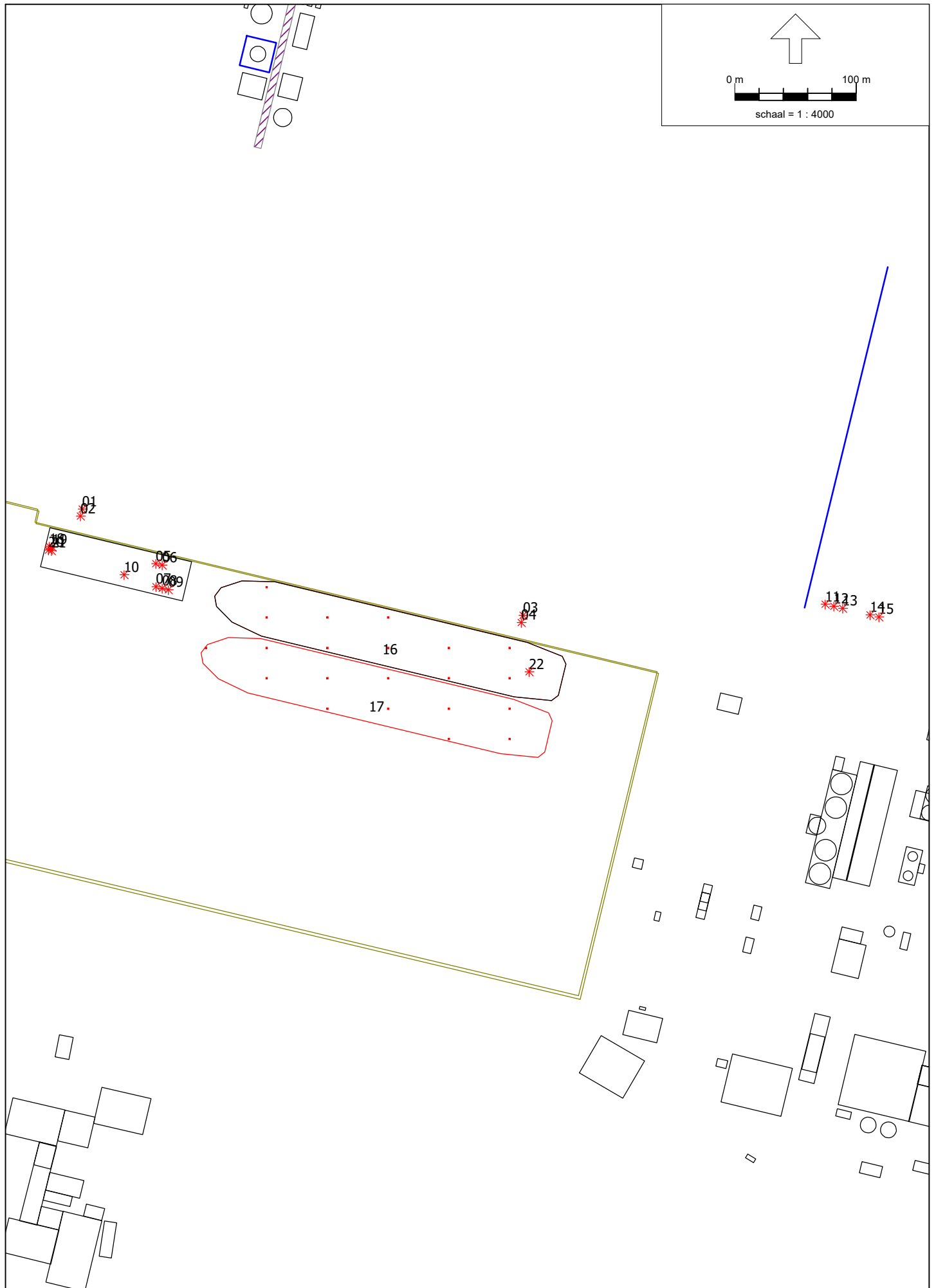
Golar Igloo

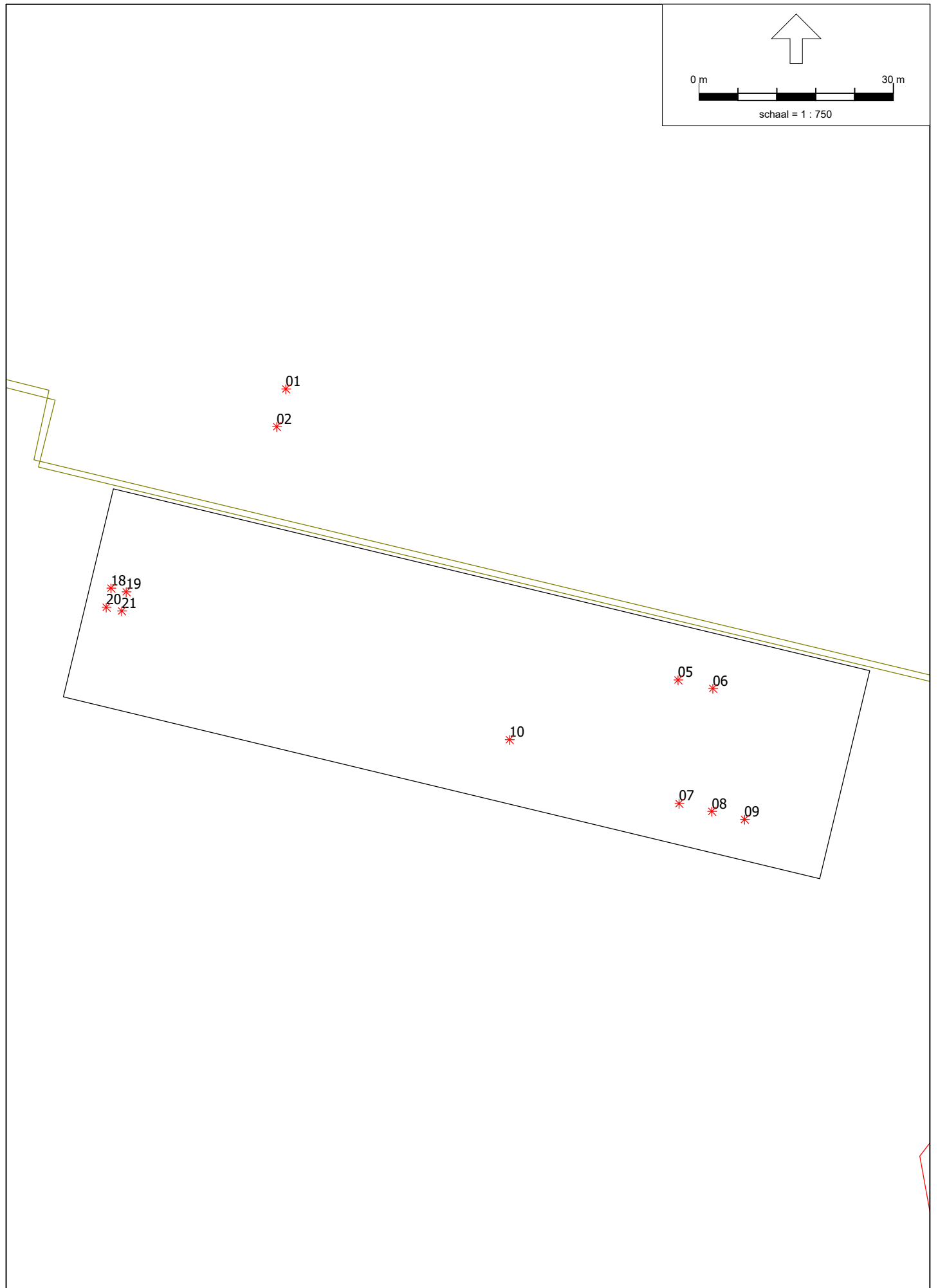
Uitwerking als geconcentreerde bron (exclusief luchtabsorptie) geeft:

$$L_W = 65,0 + 10 \lg(4\pi(100^2)) - 2 = 114,0 \text{ dB(A)}$$









Rapport: Groepsreducties
Model: Kopie van 6559-11 Kopie van ZiE 2022-02-02 Groep Export 1A 176 Gasunie LNG Terminal

Groep	Reductie			Sommatie		
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
176 Gasunie LNG Terminal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IBS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RBS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
lossen schepen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IRB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IRC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IRZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1B1 176 Gasunie LNG Terminal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Model: Kopie van 6559-11 Kopie van ZiE 2022-02-02 Groep Export 1A 176 Gasunie LNG Terminal
Groep: 176 Gasunie LNG Terminal
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Cp	Refl. 31	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
01	FSRU EXMAR	15,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
02	FSRU Golar Igloo	22,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

Model: Kopie van 6559-11 Kopie van ZiE 2022-02-02 Groep Export 1A 176 Gasunie LNG Terminal
Groep: 176 Gasunie LNG Terminal
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Groep	Omschr.	X	Y	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Type	GeenRefl.	GeenDemping
01	RBS	circulatiepomp	252148,13	607514,34	0,50	5,50	Relatief	Normale puntbron	Nee	Nee
02	RBS	circulatiepomp	252146,73	607508,51	0,50	5,50	Relatief	Normale puntbron	Nee	Nee
03	RBS	circulatiepomp	252510,87	607426,88	0,50	5,50	Relatief	Normale puntbron	Nee	Nee
04	RBS	circulatiepomp	252509,47	607421,04	0,50	5,50	Relatief	Normale puntbron	Nee	Nee
05	RBS	pomp EXMAR	252208,66	607469,44	7,50	15,00	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	Nee	Nee
06	RBS	pomp EXMAR	252214,01	607468,16	7,50	15,00	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	Nee	Nee
07	RBS	pomp EXMAR	252208,83	607450,38	7,50	15,00	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	Nee	Nee
08	RBS	pomp EXMAR	252213,87	607449,16	7,50	15,00	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	Nee	Nee
09	RBS	pomp EXMAR	252218,93	607447,95	7,50	15,00	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	Nee	Nee
10	RBS	BOG-compressor EXMAR	252182,64	607460,24	2,50	15,00	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	Nee	Nee
11	RBS	condensorbank walstroomvoorziening	252759,52	607436,08	4,60	5,50	Relatief	Normale puntbron	Nee	Nee
12	RBS	condensorbank walstroomvoorziening	252766,66	607434,36	4,60	5,50	Relatief	Normale puntbron	Nee	Nee
13	RBS	condensorbank walstroomvoorziening	252773,82	607432,64	4,60	5,50	Relatief	Normale puntbron	Nee	Nee
14	RBS	condensorbank walstroomvoorziening	252796,45	607427,18	4,60	5,50	Relatief	Normale puntbron	Nee	Nee
15	RBS	condensorbank walstroomvoorziening	252803,62	607425,47	4,60	5,50	Relatief	Normale puntbron	Nee	Nee
18	IBS	uitlaat EXMAR	252121,16	607483,60	20,00	15,00	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	Nee	Nee
19	IBS	uitlaat EXMAR	252123,52	607483,03	20,00	15,00	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	Nee	Nee
20	IBS	uitlaat EXMAR	252120,45	607480,66	20,00	15,00	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	Nee	Nee
21	IBS	uitlaat EXMAR	252122,82	607480,09	20,00	15,00	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	Nee	Nee
22	IBS	uitlaten Golar Igloo	252515,85	607380,42	23,00	22,00	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	Nee	Nee

Model: Kopie van 6559-11 Kopie van ZiE 2022-02-02 Groep Export 1A 176 Gasunie LNG Terminal
Groep: 176 Gasunie LNG Terminal
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
01	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	46,60	61,20	70,20	81,40	86,30	96,10	91,00	87,90	80,10	98,21
02	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	46,60	61,20	70,20	81,40	86,30	96,10	91,00	87,90	80,10	98,21
03	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	46,60	61,20	70,20	81,40	86,30	96,10	91,00	87,90	80,10	98,21
04	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	46,60	61,20	70,20	81,40	86,30	96,10	91,00	87,90	80,10	98,21
05	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	48,50	63,10	72,10	83,30	88,20	98,00	92,90	89,80	82,00	100,11
06	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	48,50	63,10	72,10	83,30	88,20	98,00	92,90	89,80	82,00	100,11
07	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	48,50	63,10	72,10	83,30	88,20	98,00	92,90	89,80	82,00	100,11
08	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	48,50	63,10	72,10	83,30	88,20	98,00	92,90	89,80	82,00	100,11
09	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	48,50	63,10	72,10	83,30	88,20	98,00	92,90	89,80	82,00	100,11
10	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	--	92,60	96,50	100,40	104,70	107,40	106,40	102,50	96,60	112,25
11	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	58,80	66,90	79,70	81,50	86,90	88,50	86,30	80,30	67,50	92,96
12	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	58,80	66,90	79,70	81,50	86,90	88,50	86,30	80,30	67,50	92,96
13	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	58,80	66,90	79,70	81,50	86,90	88,50	86,30	80,30	67,50	92,96
14	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	58,80	66,90	79,70	81,50	86,90	88,50	86,30	80,30	67,50	92,96
15	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	58,80	66,90	79,70	81,50	86,90	88,50	86,30	80,30	67,50	92,96
18	0,00	360,00	10,79	--	--	88,90	90,90	70,40	75,00	62,20	48,60	47,60	50,00	47,60	93,12
19	0,00	360,00	10,79	--	--	88,90	90,90	70,40	75,00	62,20	48,60	47,60	50,00	47,60	93,12
20	0,00	360,00	10,79	--	--	88,90	90,90	70,40	75,00	62,20	48,60	47,60	50,00	47,60	93,12
21	0,00	360,00	10,79	--	--	88,90	90,90	70,40	75,00	62,20	48,60	47,60	50,00	47,60	93,12
22	0,00	360,00	10,79	--	--	94,90	96,90	76,40	81,00	68,20	54,60	53,60	56,00	53,60	99,12

Model: Kopie van 6559-11 Kopie van ZiE 2022-02-02 Groep Export 1A 176 Gasunie LNG Terminal
Groep: 176 Gasunie LNG Terminal
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Groep	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Oppervlak	NrKids	Negeer obj.	Cb (D)	Cb (A)	Cb (N)	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250
16	RBS	FSRU Golar Igloo	25,00	0,00	Relatief	12737,23	10	Ja	0,00	0,00	0,00	87,60	93,20	97,20	101,40
17	IRZ	lossen LNG	18,00	0,00	Relatief	12737,23	11	Ja	0,00	0,00	0,00	73,60	90,60	99,60	100,60

Model: Kopie van 6559-11 Kopie van ZiE 2022-02-02 Groep Export 1A 176 Gasunie LNG Terminal
Groep: 176 Gasunie LNG Terminal
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
16	105,70	110,00	107,90	104,10	97,90	114,02
17	103,60	103,60	101,60	97,60	93,60	109,55

Bijlage

2 Rekenresultaten

Rapport: Resultatentabel
 Model: Kopie van 6559-11 Kopie van ZiE 2022-02-02 Groep Export 1A 176 Gasunie LNG Terminal
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: RBS
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
W001_A	Dijkweg 2 [HW.60-1992] Oudeschip	5,00	36,33	36,33	36,33	46,33	40,68
W101_A	Dwarsweg 14 [HW.55-1992] Uith meeden	5,00	20,86	20,86	20,86	30,86	25,65
W102_A	Polderdwarswg 6 [HW.55-1992] Oudeschip	5,00	22,70	22,70	22,70	32,70	27,46
W103_A	Klaas Wiersumwg 10 [HW.55-1992] Oudeschip	5,00	24,57	24,57	24,57	34,57	29,31
W104_A	Dijkweg 101 [HW.55-1992] Oudeschip	5,00	25,94	25,94	25,94	35,94	30,65
W105_A	Dijkweg 99 [HW.55-1992] Oudeschip	5,00	28,09	28,09	28,09	38,09	32,75
W106_A	Dijkweg 89 [HW.55-1992] Oudeschip	5,00	29,66	29,66	29,66	39,66	34,27
W107_A	Dijkweg 53 [HW.55-1992] Oudeschip	5,00	31,43	31,43	31,43	41,43	35,98
W108_A	Dijkweg 1 [HW.55-1992] Oudeschip	5,00	31,72	31,72	31,72	41,72	36,26
W110_A	Dijkweg 25 [HW.55-1992] Spijk	5,00	29,92	29,92	29,92	39,92	34,51
W111_A	Oostpolderwg 19 [HW.55-1992] Spijk	5,00	28,46	28,46	28,46	38,46	33,09
W112_A	Polen 11 [HW.58-2017] Spijk	5,00	27,51	27,51	27,51	37,51	32,18
W114_A	Vierhuizerwg 10 [HW.54-1992] Spijk	5,00	23,21	23,21	23,21	33,21	27,96
W115_A	Nieuwstad 8 [HW.54-1992] Bierum	5,00	21,92	21,92	21,92	31,92	26,69
W116_A	Oostpolderweg 8 [HW.54-1992] Spijk	5,00	25,95	25,95	25,95	35,95	30,64
W117_A	EGD-weg 6 [HW.53-1992] Spijk	5,00	24,43	24,43	24,43	34,43	29,16
W118_A	Tweehuizerweg 19 [HW.53-1992] Spijk	5,00	23,21	23,21	23,21	33,21	27,96
W119_A	Polen 7 [HW.58-2017] Spijk	5,00	27,33	27,33	27,33	37,33	32,01
W120_A	Polen 2 [HW.57-2017] Spijk	5,00	25,92	25,92	25,92	35,92	30,62
W130_A	Polen 1 [HW.57-2017] Spijk	5,00	25,89	25,89	25,89	35,89	30,59
Z001_A	zone land [50]	5,00	21,59	21,59	21,59	31,59	26,37
Z002_A	zone land [50]	5,00	22,64	22,64	22,64	32,64	27,40
Z003_A	zone land [50]	5,00	19,01	19,01	19,01	29,01	23,82
Z004_A	zone land [50]	5,00	17,41	17,41	17,41	27,41	22,25
Z005_A	zone zee [50]	5,00	17,86	17,86	17,86	27,86	22,71
Z006_A	zone zee [50]	5,00	18,79	18,79	18,79	28,79	23,62
Z007_A	zone zee [50]	5,00	20,60	20,60	20,60	30,60	25,41
Z008_A	zone zee [50]	5,00	21,29	21,29	21,29	31,29	26,09
Z009_A	zone zee [50]	5,00	21,03	21,03	21,03	31,03	25,84
Z010_A	zone zee [50]	5,00	19,45	19,45	19,45	29,45	24,26
Z011_A	zone zee [50]	5,00	19,05	19,05	19,05	29,05	23,89
Z012_A	zone zee [50]	5,00	21,61	21,61	21,61	31,61	26,42

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Kopie van 6559-11 Kopie van ZiE 2022-02-02 Groep Export 1A 176 Gasunie LNG Termina
 l
 LAeq bij Bron voor toetspunt: W108_A - Dijkweg 1 [HW.55-1992] Oudeschip
 Groep: RBS
 Groepsreductie: Nee
 Naam

Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
W108 A	Dijkweg 1 [HW.55-1992] Oudeschip	5,00	31,72	31,72	31,72	41,72	36,26
16	FSRU Golar Igloo	25,00	27,16	27,16	27,16	37,16	31,48
17	lossen LNG	18,00	26,44	26,44	26,44	36,44	30,91
10	BOG-compressor EXMAR	2,50	26,10	26,10	26,10	36,10	30,92
07	pomp EXMAR	7,50	13,07	13,07	13,07	23,07	17,78
08	pomp EXMAR	7,50	13,07	13,07	13,07	23,07	17,78
09	pomp EXMAR	7,50	13,06	13,06	13,06	23,06	17,77
06	pomp EXMAR	7,50	12,95	12,95	12,95	22,95	17,66
05	pomp EXMAR	7,50	12,94	12,94	12,94	22,94	17,65
12	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	7,53	7,53	7,53	17,53	12,33
15	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	5,28	5,28	5,28	15,28	10,08
14	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	5,26	5,26	5,26	15,26	10,06
11	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	3,88	3,88	3,88	13,88	8,68
13	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	1,47	1,47	1,47	11,47	6,27
01	circulatiepomp	0,50	-8,15	-8,15	-8,15	1,85	-3,28
02	circulatiepomp	0,50	-8,52	-8,52	-8,52	1,48	-3,65
04	circulatiepomp	0,50	-9,63	-9,63	-9,63	0,37	-4,75
03	circulatiepomp	0,50	-9,64	-9,64	-9,64	0,36	-4,76

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Kopie van 6559-11 Kopie van ZiE 2022-02-02 Groep Export 1A 176 Gasunie LNG Terminal
 LAeq bij Bron voor toetspunt: W115_A - Nieuwstad 8 [HW.54-1992] Bierum
 Groep: RBS
 Groepsreductie: Nee
 Naam

Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
W115_A	Nieuwstad 8 [HW.54-1992] Bierum	5,00	21,92	21,92	21,92	31,92	26,69
17	lossen LNG	18,00	17,82	17,82	17,82	27,82	22,58
16	FSRU Golar Igloo	25,00	17,44	17,44	17,44	27,44	22,12
10	BOG-compressor EXMAR	2,50	15,42	15,42	15,42	25,42	20,34
09	pomp EXMAR	7,50	-0,39	-0,39	-0,39	9,61	4,48
08	pomp EXMAR	7,50	-0,41	-0,41	-0,41	9,59	4,46
07	pomp EXMAR	7,50	-0,42	-0,42	-0,42	9,58	4,45
06	pomp EXMAR	7,50	-0,47	-0,47	-0,47	9,53	4,40
05	pomp EXMAR	7,50	-0,48	-0,48	-0,48	9,52	4,39
11	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	-17,72	-17,72	-17,72	-7,72	-12,82
12	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	-18,32	-18,32	-18,32	-8,32	-13,42
13	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	-18,86	-18,86	-18,86	-8,86	-13,96
14	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	-19,98	-19,98	-19,98	-9,98	-15,08
15	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	-20,18	-20,18	-20,18	-10,18	-15,28
01	circulatiepomp	0,50	-20,46	-20,46	-20,46	-10,46	-15,52
03	circulatiepomp	0,50	-20,83	-20,83	-20,83	-10,83	-15,89
02	circulatiepomp	0,50	-21,17	-21,17	-21,17	-11,17	-16,23
04	circulatiepomp	0,50	-21,28	-21,28	-21,28	-11,28	-16,34

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Kopie van 6559-11 Kopie van ZiE 2022-02-02 Groep Export 1A 176 Gasunie LNG Terminal
 LAeq bij Bron voor toetspunt: Z002_A - zone land [50]
 Groep: RBS
 Groepsreductie: Nee
 Naam

Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
Z002 A	zone land [50]	5,00	22,64	22,64	22,64	32,64	27,40
16	FSRU Golar Igloo	25,00	18,11	18,11	18,11	28,11	22,76
17	lossen LNG	18,00	17,97	17,97	17,97	27,97	22,70
10	BOG-compressor EXMAR	2,50	16,86	16,86	16,86	26,86	21,77
07	pomp EXMAR	7,50	1,23	1,23	1,23	11,23	6,08
08	pomp EXMAR	7,50	1,22	1,22	1,22	11,22	6,07
09	pomp EXMAR	7,50	1,21	1,21	1,21	11,21	6,06
05	pomp EXMAR	7,50	1,19	1,19	1,19	11,19	6,04
06	pomp EXMAR	7,50	1,17	1,17	1,17	11,17	6,02
14	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	-4,01	-4,01	-4,01	5,99	0,89
15	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	-4,01	-4,01	-4,01	5,99	0,89
13	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	-7,25	-7,25	-7,25	2,75	-2,35
12	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	-7,32	-7,32	-7,32	2,68	-2,42
11	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	-9,10	-9,10	-9,10	0,90	-4,20
01	circulatiepomp	0,50	-17,56	-17,56	-17,56	-7,56	-12,62
02	circulatiepomp	0,50	-18,84	-18,84	-18,84	-8,84	-13,91
03	circulatiepomp	0,50	-21,25	-21,25	-21,25	-11,25	-16,31
04	circulatiepomp	0,50	-21,31	-21,31	-21,31	-11,31	-16,37

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Kopie van 6559-11 Kopie van ZiE 2022-02-02 Groep Export 1A 176 Gasunie LNG Terminal
 LAeq bij Bron voor toetspunt: Z012_A - zone zee [50]
 Groep: RBS
 Groepsreductie: Nee
 Naam

Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
Z012 A	zone zee [50]	5,00	21,61	21,61	21,61	31,61	26,42
17	lossen LNG	18,00	17,97	17,97	17,97	27,97	22,76
16	FSRU Golar Igloo	25,00	16,76	16,76	16,76	26,76	21,49
10	BOG-compressor EXMAR	2,50	14,98	14,98	14,98	24,98	19,91
09	pomp EXMAR	7,50	-1,73	-1,73	-1,73	8,27	3,16
08	pomp EXMAR	7,50	-1,75	-1,75	-1,75	8,25	3,14
07	pomp EXMAR	7,50	-1,76	-1,76	-1,76	8,24	3,13
06	pomp EXMAR	7,50	-1,79	-1,79	-1,79	8,21	3,10
05	pomp EXMAR	7,50	-1,81	-1,81	-1,81	8,19	3,08
15	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	-19,46	-19,46	-19,46	-9,46	-14,55
14	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	-19,52	-19,52	-19,52	-9,52	-14,61
11	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	-19,54	-19,54	-19,54	-9,54	-14,63
12	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	-19,57	-19,57	-19,57	-9,57	-14,66
13	condensorbank walstroomvoorziening	4,60	-19,58	-19,58	-19,58	-9,58	-14,67
03	circulatiepomp	0,50	-20,56	-20,56	-20,56	-10,56	-15,61
01	circulatiepomp	0,50	-20,85	-20,85	-20,85	-10,85	-15,90
02	circulatiepomp	0,50	-21,73	-21,73	-21,73	-11,73	-16,78
04	circulatiepomp	0,50	-21,93	-21,93	-21,93	-11,93	-16,98

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Kopie van 6559-11 Kopie van ZiE 2022-02-02 Groep Export 1A 176 Gasunie LNG Terminal
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: IBS
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
W001_A	Dijkweg 2 [HW.60-1992] Oudeschip	5,00	36,41	36,33	36,33	46,33	41,57
W101_A	Dwarsweg 14 [HW.55-1992] Uith meeden	5,00	21,19	20,86	20,86	30,86	28,49
W102_A	Polderdwarswg 6 [HW.55-1992] Oudeschip	5,00	22,99	22,70	22,70	32,70	30,08
W103_A	Klaas Wiersumwg 10 [HW.55-1992] Oudeschip	5,00	24,82	24,57	24,57	34,57	31,61
W104_A	Dijkweg 101 [HW.55-1992] Oudeschip	5,00	26,19	25,94	25,94	35,94	32,95
W105_A	Dijkweg 99 [HW.55-1992] Oudeschip	5,00	28,25	28,09	28,09	38,09	34,33
W106_A	Dijkweg 89 [HW.55-1992] Oudeschip	5,00	29,80	29,66	29,66	39,66	35,68
W107_A	Dijkweg 53 [HW.55-1992] Oudeschip	5,00	31,54	31,43	31,43	41,43	37,19
W108_A	Dijkweg 1 [HW.55-1992] Oudeschip	5,00	31,83	31,72	31,72	41,72	37,41
W110_A	Dijkweg 25 [HW.55-1992] Spijk	5,00	30,07	29,92	29,92	39,92	36,06
W111_A	Oostpolderwg 19 [HW.55-1992] Spijk	5,00	28,63	28,46	28,46	38,46	34,71
W112_A	Polen 11 [HW.58-2017] Spijk	5,00	27,68	27,51	27,51	37,51	33,87
W114_A	Vierhuizerwg 10 [HW.54-1992] Spijk	5,00	23,47	23,21	23,21	33,21	30,34
W115_A	Nieuwstad 8 [HW.54-1992] Bierum	5,00	22,20	21,92	21,92	31,92	29,24
W116_A	Oostpolderweg 8 [HW.54-1992] Spijk	5,00	26,17	25,95	25,95	35,95	32,72
W117_A	EGD-weg 6 [HW.53-1992] Spijk	5,00	24,68	24,43	24,43	34,43	31,46
W118_A	Tweehuizerweg 19 [HW.53-1992] Spijk	5,00	23,49	23,21	23,21	33,21	30,44
W119_A	Polen 7 [HW.58-2017] Spijk	5,00	27,51	27,33	27,33	37,33	33,71
W120_A	Polen 2 [HW.57-2017] Spijk	5,00	26,13	25,92	25,92	35,92	32,58
W130_A	Polen 1 [HW.57-2017] Spijk	5,00	26,09	25,89	25,89	35,89	32,56
Z001_A	zone land [50]	5,00	21,91	21,59	21,59	31,59	29,14
Z002_A	zone land [50]	5,00	22,94	22,64	22,64	32,64	30,05
Z003_A	zone land [50]	5,00	19,46	19,01	19,01	29,01	27,40
Z004_A	zone land [50]	5,00	17,86	17,41	17,41	27,41	25,84
Z005_A	zone zee [50]	5,00	18,22	17,86	17,86	27,86	25,76
Z006_A	zone zee [50]	5,00	19,14	18,79	18,79	28,79	26,65
Z007_A	zone zee [50]	5,00	20,91	20,60	20,60	30,60	28,14
Z008_A	zone zee [50]	5,00	21,58	21,29	21,29	31,29	28,69
Z009_A	zone zee [50]	5,00	21,31	21,03	21,03	31,03	28,35
Z010_A	zone zee [50]	5,00	19,81	19,45	19,45	29,45	27,35
Z011_A	zone zee [50]	5,00	19,29	19,05	19,05	29,05	26,10
Z012_A	zone zee [50]	5,00	21,83	21,61	21,61	31,61	28,50

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen



Regional Office Locations

Royal HaskoningDHV is an independent, international engineering and project management consultancy with over 138 years of experience. Our professionals deliver services in the fields of aviation, buildings, energy, industry, infrastructure, maritime, mining, transport, urban and rural development and water.

Backed by expertise and experience of 6,000 colleagues across the world, we work for public and private clients in over 140 countries. We understand the local context and deliver appropriate local solutions.

We focus on delivering added value for our clients while at the same time addressing the challenges that societies are facing. These include the growing world population and the consequences for towns and cities; the demand for clean drinking water, water security and water safety; pressures on traffic and transport; resource availability and demand for energy and waste issues facing industry.

We aim to minimise our impact on the environment by leading by example in our projects, our own business operations and by the role we see in “giving back” to society. By showing leadership in sustainable development and innovation, together with our clients, we are working to become part of the solution to a more sustainable society now and into the future.

Our head office is in the Netherlands, other principal offices are in the United Kingdom, South Africa and Indonesia. We also have established offices in Thailand, India and the Americas; and we have a long standing presence in Africa and the Middle East.



royalhaskoningdhv.com



RAPPORT

Natuurtoets EemsEnergy Terminal, Eemshaven

In het kader van de Wet natuurbescherming en
Natuurnetwerk Nederland

Klant: EemsEnergy Terminal B.V.

Referentie: BI6187-WM-RP-220627-0917/ELNG-RHD-PER-MER-000002

Status: Definitief

Datum: 27-6-2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Euvelgunnerweg 25A
9723 CV Groningen
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Natuurtoets EemsEnergy Terminal, Eemshaven

Sub titel: In het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland
Referentie: BI6187-WM-RP-220627-0917
Status: 00/Definitief
Datum: 27-6-2022
Projectnaam: LNG Eemshaven
Projectnummer: BI6187
Auteur(s): Royal HaskoningDHV

Opgesteld door: Royal HaskoningDHV

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel natuurtoets	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Plangebied en voorgenomen activiteiten	5
2.1	Plangebied en directe omgeving	5
2.2	Voorgenomen bedrijfsactiviteiten	6
2.2.1	Aanvoer en opslag LNG	7
2.2.2	Verdamping LNG	8
2.2.3	Elektriciteitsvoorziening	10
2.2.4	Uitvoercapaciteit	10
2.2.5	Aansluiting op het aardgastransportnetwerk	11
2.3	Overige infrastructuur en voorzieningen	11
2.4	Transport	11
2.5	Planning en fasering	11
2.6	Uitgangspunten natuurtoets	12
3	Quickscan soortenbescherming (Wnb)	14
3.1	Methode	14
3.2	Mogelijk voorkomende soorten	14
3.3	Groenknolorchis	15
3.4	Grondgebonden zoogdieren	15
3.5	Zeezoogdieren	16
3.6	Vleermuizen	18
3.7	Broedvogels	19
3.8	Conclusie soortenbescherming	21
4	Voortoets gebiedsbescherming (Wnb en NNN)	22
4.1	Ligging plangebied ten opzichte van beschermde gebieden	22
4.2	Bepaling relevante storingsfactoren	23
4.3	Stikstofdepositie	26
4.4	Verontreiniging water	27
4.5	Verstoring door bovenwatergeluid	28
4.6	Verstoring door licht	28
4.7	Effecten koudwaterlozing	28
4.8	Effecten waterinname	29

5	Samenvatting natuurtoets LNG-terminal	31
6	Referenties	33

Bijlagen

Bijlage 1 Wettelijk- en beleidskader

Bijlage 2 Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000 Waddenzee

Bijlage 3 Stikstofdepositieonderzoek

Bijlage 4 Immissietoets

Bijlage 5 Geluidscontouren tijdens en na opstartfase

Bijlage 6 Modelstudie koudwaterlozing

Bijlage 7 Toepassing onttrekkingsprotocol ATKB

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

EemsEnergy Terminal B.V. heeft het voornemen om een drijvende LNG-terminal te ontwikkelen in de Eemshaven. Dit project wordt Eems Energy Terminal (EET) genoemd. Het doel van het project is om de LNG-capaciteit in Nederland, zowel voor de aanvoer, opslag en doorvoer, te vergroten. Hiermee kan de afhankelijkheid van Russisch aardgas op de korte termijn worden verminderd. Dit doel wordt bereikt door de import van vloeibaar gemaakt aardgas (liquified natural gas, LNG). Met behulp van de terminal kan Gasunie Transportation Services (GTS) op korte termijn de leveringszekerheid van gas in Nederland verhogen.

Om een drijvende terminal te kunnen realiseren worden 2 FSRU's (Floating Storage and Regassification Units) in de Wilhelminahaven geplaatst. LNG wordt vanuit diverse locaties in de wereld naar deze nieuwe inrichting verscheept en vervolgens overgeslagen en opgeslagen in de opslagtanks van de FSRU's. Aan boord van de FSRU's wordt LNG verdampt tot aardgas. Door een nieuwe aansluiting op het netwerk van GTS te creëren wordt het gas verder gedistribueerd. Dit omvat de eerste fase van een project waarbij in de nabije toekomst een permanente LNG-terminal op het aangrenzende terrein ten noorden van de kade aan de Wilhelminahaven gebouwd zal worden.

In deze natuurtoets wordt alleen de eerste fase, die toeziet op de ontwikkeling en in werking hebben van een drijvende LNG-terminal voor een periode van 5 jaar, beoordeeld.

1.2 Doel natuurtoets

Het doel van deze rapportage is om de geplande activiteiten te toetsen aan de soorten- en gebiedsbescherming uit de Wet natuurbescherming (hierna: Wnb) en Natuurnetwerk Nederland (hierna: NNN). In bijlage 1 van dit rapport is een toelichting opgenomen van het Wettelijk kader waaraan getoetst moet worden.

De toetsing bestaat uit onderstaande punten:

- Vaststellen van het eventuele voorkomen van beschermde soorten in het plangebied.
- Beoordelen of het voorgenomen project leidt tot verbodsovertredingen van de Wnb ten aanzien van de soortenbescherming.
- Analyseren van eventuele effecten ten gevolge van geluidsverstoring, verontreinigingen en thermische effecten door lozingen op het oppervlaktewater en stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden en NNN-gebieden.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een beschrijving gegeven van het plangebied en de voorgenomen activiteiten. In hoofdstuk 3 is een overzicht gegeven van de beschermde soorten die in het plangebied voor (kunnen) komen en is getoetst aan de Wet natuurbescherming, onderdeel soortbescherming. In hoofdstuk 4 is beschreven op welke beschermde natuurgebieden (Natura 2000 en NNN) de voorgenomen activiteiten mogelijk effect kunnen hebben, welke storingsfactoren relevant zijn en vindt vervolgens een toetsing plaats aan de Wet natuurbescherming, onderdeel gebiedsbescherming. Hoofdstuk 5 tenslotte bevat een samenvatting van de effecten op natuur die op kunnen treden als gevolg van de voorgenomen activiteiten.

2 Plangebied en voorgenomen activiteiten

2.1 Plangebied en directe omgeving

De drijvende LNG-terminal komt te liggen in de Wilhelminahaven, onderdeel van het industrieterrein Eemshaven. De LNG-terminal wordt via een nog aan te leggen aardgastransportleiding op het bedrijventerrein van de Eemshaven aangesloten op de bestaande DN600 gasleiding ten zuiden van de Eemshaven.

De locatie waar de drijvende LNG-terminal moet komen te liggen bevindt zich niet in een Natura 2000-gebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is de Waddenzee en deze ligt hemelsbreed op circa 1 kilometer afstand van het plangebied, zie Figuur 2-1. Het plangebied staat in open verbinding met dit gebied. Het Natura 2000-gebied Waddenzee maakt tevens onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Er liggen geen andere NNN-gebieden in de omgeving van het plangebied. In paragraaf 4.1 is een uitgebreidere beschrijving opgenomen van de voor deze studie relevante Natura 2000-gebieden.

Ook de ligging van het beoogde leidingtracé is weergegeven in Figuur 2-1.



Figuur 2-1: Figuur links: ligging van het beoogde leidingtracé (rode lijn). Figuur rechts: beoogde locatie van de drijvende LNG-terminal (rood) ten opzichte van het Natura 2000-gebied Waddenzee (bron: <https://www.natura2000.nl/gebieden/friesland/waddenzee/waddenzee-kaart>).

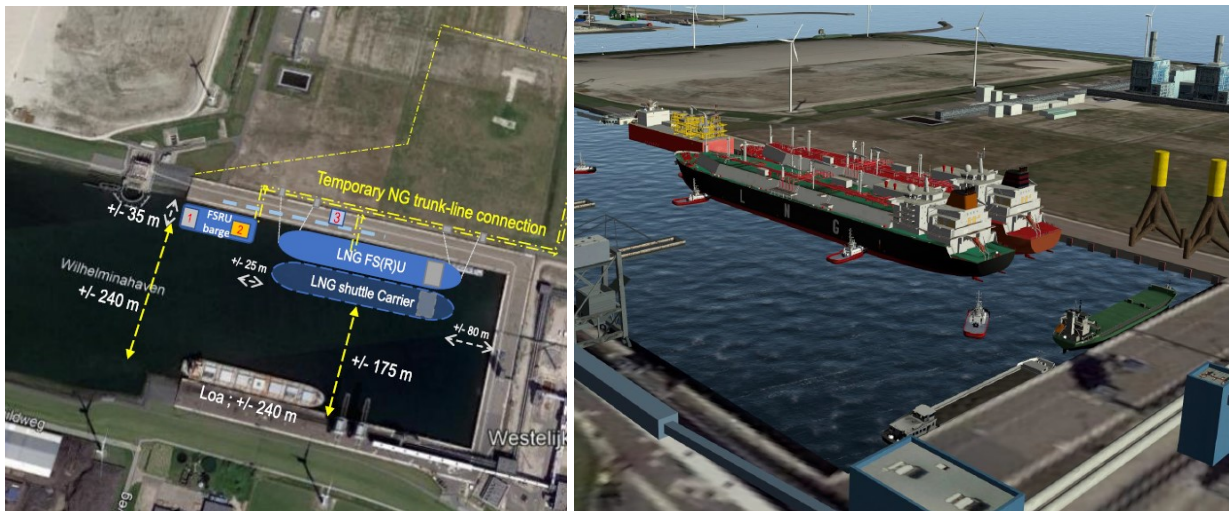
Het plangebied tijdens de aanlegfase bestaat uit het leidingtracé en een strook hier omheen en de kade (Figuur 2-1, links). Het plangebied tijdens de gebruiksfase bestaat uit de aanleglocatie van de FSRU's, zowel het water als de aangrenzende kade (Figuur 2-1, rechts)

Figuur 2-2 laat een foto-impressie van het plangebied ter hoogte van het leidingtracé en de LNG-terminal zien.



Figuur 2-2: Impressie plangebied leidingtracé (foto's boven) en impressie plangebied locatie LNG-terminal (foto's onder) (foto's RHDHV).

De configuratie en een 3d-impressie van de drijvende LNG-terminal is weergegeven in Figuur 2-3.



Figuur 2-3: Configuratie (links) en 3d-impressie (rechts).

2.2 Voorgenomen bedrijfsactiviteiten

De hoofdactiviteit van de inrichting betreft de overslag, opslag en verdamping van LNG tot aardgas. Het aardgas wordt vervolgens via een nieuwe leiding en aansluiting op het netwerk van Gasunie Transportation Services (GTS) gedistribueerd.

Hieronder zijn de verschillende stappen van het voornemen nader toegelicht en is omschreven welke voorzieningen en installaties nodig zijn om dit te kunnen verwezenlijken. De oprichting van de terminal vindt plaats in verschillende fases (zie paragraaf 2.3).

De gebruiksfase is een voortdurende activiteit (24 uur per dag, 365 dagen per jaar), echter voor een periode van maximaal 5 jaar. De activiteiten omvatten op hoofdlijnen:

- Aanvoer LNG met carriers (125 per jaar);
- Opslag van LNG in FSRU's (gezamenlijk max. 196.000 m³);
- Verdamping van LNG tot aardgas (10-12 miljard m³ gas per jaar);
- Afvoer aardgas via aan te leggen aardgastransportleiding (circa 3 kilometer, waarvan circa 2,5 km buiten de inrichting).

In de volgende subparagrafen zijn deze activiteiten nader toegelicht.

2.2.1 Aanvoer en opslag LNG

LNG (Liquified Natural Gas) is aardgas dat op een cryogene temperatuur van -161°C wordt gehouden en daarmee vloeibaar is. Dit heeft tot gevolg dat de dichtheid toeneemt, waardoor het eenvoudiger is om LNG over langere afstanden te vervoeren via schepen. De LNG wordt op atmosferische druk vervoerd en is geurloos, niet giftig en niet corrosief. 1 m³ LNG komt overeen met circa 600 m³ gasvormig aardgas.

LNG

LNG is de afkorting voor Liquified Natural Gas. LNG is aardgas in de vloeibare fase. Qua risico's wordt het niet als aardgas gezien, omdat gasvormig aardgas een bepaalde hoeveelheid aardgascondensaat bevat. LNG wordt qua risico's gezien als een andere brandbare stof. LNG is afgekoeld tot circa -160°C waardoor het vloeibaar wordt.

LNG is geurloos, niet giftig en niet corrosief; het is alleen maar koud. LNG is uitsluitend brandbaar als het na verdamping in aanraking komt met een ontstekingsbron en de hoeveelheid gas in verhouding met lucht tussen de circa 5 en 15 volumepercent ligt.

LNG wordt vanuit diverse locaties in de wereld aangevoerd. Dit houdt in dat er altijd kleine variaties zijn in de samenstelling van het LNG. Een typische samenstelling staat hieronder weergegeven.

Specificaties van LNG

		Minimum	Gemiddeld	Maximum
Methaan (CH ₄) – concentratie	vol %	82	91	100
Ethaan (C ₂ H ₆) – concentratie	vol %	0	5	14
Propaan (C ₃ H ₈) – concentratie	vol %	0	3	4
Butaan (C ₄ H ₁₀) – concentratie	vol %	0	1	3
Pentaaan (C ₅ H ₁₂) – concentratie	vol %	0	0	1
Stikstof (N ₂) – concentratie	vol %	0	0	2
Bruto calorische waarde	MJ/m ³	39.8	44.0	46.7
LNG-vloeistof dichtheid	kg/m ³	440	460	480
NG (gas) dichtheid	kg/m ³	0.72	0.81	0.86
Gas / Vloeistof verhouding	m ³ (g)/m ³ (l)	570	570	630

LNG wordt aangevoerd via zogenoemde 'carriers' (bulkschepen) met een inhoud van ongeveer 125.000 – 180.000 m³. Vanuit de carriers wordt het LNG overgepompt naar een drijvende opslag en behandelingsinstallatie, de 'Floating Storage and Regassification Unit' (FSRU). Op de FSRU wordt de

LNG opgeslagen en behandeld. De behandeling bestaat uit het omzetten van LNG in gasvormig aardgas.

Voor EemsEnergy Terminal wordt gebruik gemaakt van twee FSRU's, de Exmar en de Golar Igloo (Figuur 2-4). Deze FSRU's hebben gezamenlijk een opslagcapaciteit van maximaal 196.000 m³.



Figuur 2-4: Kleinere FSRU Exmar (links) en grote FSRU Golar Igloo (rechts)

Hieronder is het proces van aanvoer, overslag en opslag omschreven:

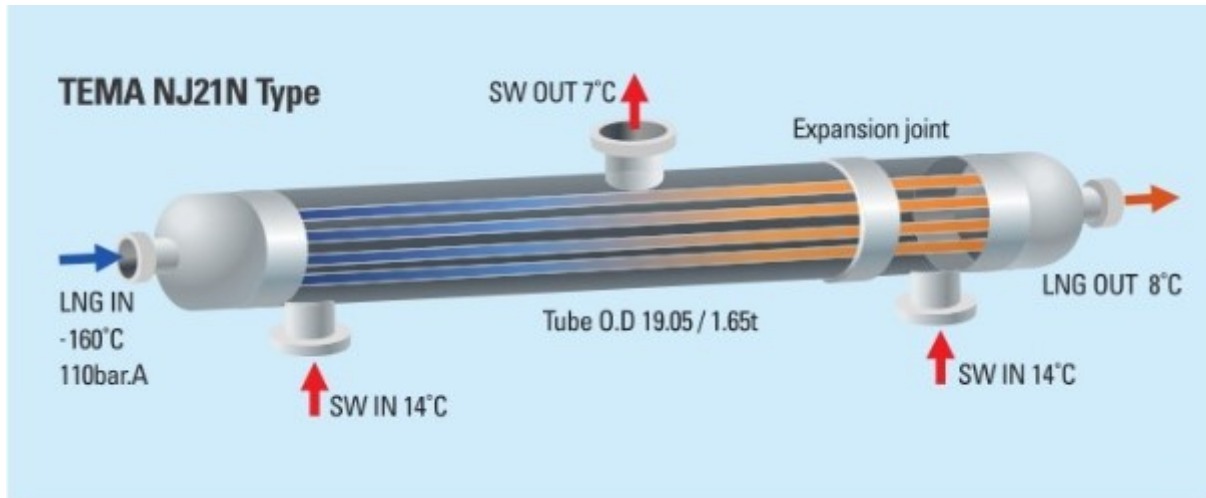
- Binnenkomende LNG-carriers worden langs de grote FSRU afgemeerd en via composiet slangen vindt overslag van LNG plaats. De lossnelheid bedraagt maximaal 8.000 m³ LNG/uur. Aangezien ook tijd benodigd is om de overslag voor te bereiden, langzaam op te voeren en af te ronden, is een tijdsperiode van 36 uur benodigd voor de verlading.
- Met een op land aangebrachte geïsoleerde cryogene pijpleiding wordt het LNG vanuit de grote FSRU naar de Exmar FSRU getransporteerd. Tevens is er een retourleiding voorzien die het zogenaamde BOG¹ – Boil off gas – terugvoert naar de grote FSRU. Met flexibele pijpen worden de pijpleidingen aangesloten op de FSRU's. Hierbij wordt ongeveer 1.500 m³ LNG per uur overgeslagen.
- De verwachting is dat er ongeveer 125 LNG carriers per jaar de LNG zullen aanvoeren. De toelevering van LNG met carriers met een lengte van 300 meter en een diepgang van 12 meter is mogelijk. Deze bieden genoeg volume (gemiddeld 170.000 m³) om in de eerste fase de terminal van voldoende LNG te voorzien.

2.2.2 Verdamping LNG

In de FSRU's wordt het LNG door verdamping in gasvormige staat gebracht, waarna het op druk wordt gebracht en wordt geëxporteerd naar de GTS-pijpleiding via het verdeelstation Spijk.

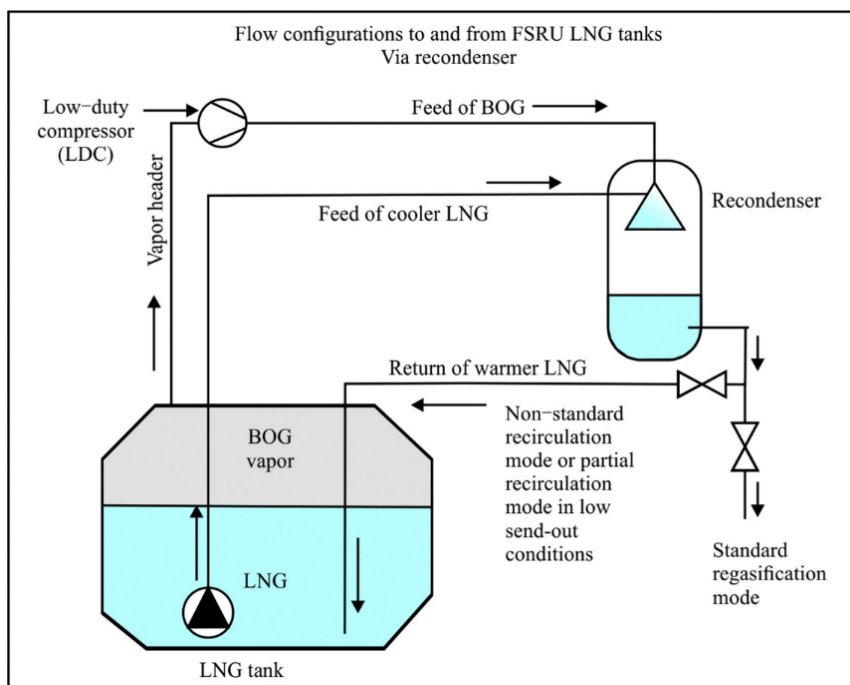
- Met lage drukpompen in de opslagtanks wordt LNG naar de hoge drukpompen getransporteerd alwaar het op druk gebracht (80 barg) en naar de verdampers afgevoerd.
- In de verdampers wordt de LNG door middel van warmtewisseling tussen LNG en opgepompt zeewater (bij de grote FSRU) of via een innerloop met glycol (bij de kleine FSRU) verdampt tot gas. Het zeewater of de glycol bevattende stroom wordt door de zogenaamde 'shell and tube' verdampers geleid. De temperatuur van het zeewater in de directe omgeving van het lozingspunt daalt maximaal ongeveer 7°C (Golar Igloo) tot 10°C (Exmar). Het afgekoelde water wordt daarna geloosd in de haven.

¹ Tijdens de handelingen met LNG is het niet te voorkomen dat het LNG opwarmt en dat Boil Off Gas (BOG) wordt gevormd.



Figuur 2-5: voorbeeld shell&tube zoals toegepast in de Golar Igloo

- Tijdens opslag en overslag warmt LNG iets op en verdampt een klein deel van het gas (circa 0,1% per dag). Dit verdampte aardgas wordt Boil Off Gas (BOG) genoemd. Het BOG wordt in recondensors, die op beide FSRU's aanwezig zijn, weer omgevormd tot LNG. Beide FSRU's zullen aan elkaar gekoppeld worden voor de verwerking van BOG. In deze recondensors wordt het BOG door afkoeling met LNG weer omgevormd tot LNG. Een schematische weergave hiervan is hieronder weergegeven. Er vindt hierdoor geen emissie plaats van BOG naar de buitenlucht.



Figuur 2-6: Schematische weergave werking recondensor

- Voor de verdamping c.q. omzetting van LNG in gasvormige staat is bij maximale capaciteit van beide FSRU's ongeveer 28.000 m³ zeewater per uur nodig.

- Voor een efficiënte verdamping moet het opgepompte zeewater een temperatuur van minimaal 14°C hebben. Beneden deze temperatuur neemt de efficiëntie sterk af en beneden de 10 °C is verdamping niet meer mogelijk. De FSRU's hebben geen faciliteiten om te koud water te verwarmen, bijvoorbeeld in de winter.
 - In deze periode zal het ingenomen water (Iglou) of het water/glycol mengsel (Exmar) met behulp van heet water van de RWE-centrale worden verwarmd tot een hogere temperatuur.
 - Een deel van het glycol closed loop systeem van de Exmar zal naar een warmtewisselaar op de kade worden gepompt. Dit is tevens het geval voor een deel van het zeewater van het open systeem van de Iglou. De warmtewisselaars zijn d.m.v. een gesloten watersysteem verbonden met een warmtewisselaar bij de RWE centrale. Voor de verbindingen met de FSRU's worden flexibele buizen gebruikt.
 - Het water afkomstig van RWE zal een temperatuur van 80 tot 90°C hebben. Naar verwachting zal het warmwaterverbruik 1.000 m³/uur bedragen en ongeveer 1.500 m³/uur bij piekvraag.

2.2.3 Elektriciteitsvoorziening

De FSRU's zullen in de opstartfase zelf voorzien in de elektriciteitsvoorziening. Hiervoor wordt LNG en BOG gebruikt in combinatie met een hoeveelheid (2,5%) MDO (mariene dieselolie). Een aansluiting op het net wordt in maart 2023 gerealiseerd, waarna de processen geëlektrificeerd kunnen worden. De benodigde capaciteit voor de beide FSRU's bedraagt ongeveer 39 MWe en voorzien is in een aansluiting van 45 MWe.

De stookinstallaties waarmee in de commissioning-fase en opstartfase (5-6 maanden) energie wordt opgewekt voldoen aan de Tier III standaard van de International Maritime Organization (IMO). Voor nadere informatie over het aantal en type stookinstallaties wordt verwezen naar paragraaf 3.6. Vanwege de relatief korte tijdsspanne in combinatie met de tijd die het duurt om verbeteringen aan te brengen worden er vanuit EET echter geen reële mogelijkheden gezien om de emissies in de commissioning-fase en opstartfase te beperken. Er is o.a. gekeken naar het aanpassen van de motoren en het toepassen van nageschakelde technieken, maar de tijd waarbinnen EET dit kan realiseren is langer dan de tijd waarbinnen de aansluiting op het elektriciteitsnet gerealiseerd kan worden.

2.2.4 Uitvoercapaciteit

De onderstaande tabel bevat de verwachte doorvoercapaciteit per uur van de LNG-terminal. De verwachte totale doorvoercapaciteit op jaarbasis zal ongeveer 10 á 12 miljard m³ aardgas bedragen.

Daarnaast is er een minimumcapaciteit benodigd van 50.000 m³ per uur om (overtollige) BOG af te voeren.

Tabel 2-1. Verwachte capaciteit in m³ aardgas per uur

Variant	Gemiddeld	Maximaal
Exmar FSRU	450.000	675.000
Grote FSRU	550.000	880.000
Totaal	1.000.000	1.550.000

2.2.5 Aansluiting op het aardgastransportnetwerk

Het gas wordt, nadat het is verdampt en op druk is gebracht, via flexibele hogedrukslangen naar een verdeelleiding (header) getransporteerd. Van hieruit wordt een gasleiding aangelegd over een afstand van circa 2,5 km om aan te sluiten op de bestaande DN600 gasleiding ten zuiden van de Eemshaven. De ligging van het beoogde tracé is weergegeven in Figuur 2-1.

Via deze leiding wordt het gas naar verdeelstation Spijk getransporteerd.

Er komt geen mogelijkheid om het aardgas op specificaties van het Nederlandse gasnet te brengen. Dit houdt in dat het aardgas niet 'aangelengd' wordt met moleculair stikstof (N₂). Het aardgas zal daarom niet geschikt zijn voor gebruik door huishoudens, maar wel voor industrieel gebruik.

2.3 Overige infrastructuur en voorzieningen

De kades van de Wilhelminahaven worden uitgerust met extra afmeerpunten in de vorm van bolders; twee voor de Exmar FSRU en vier voor de grote FSRU. Daarnaast worden er loopbruggen aangelegd om toegang tot de schepen te krijgen.

Naast water voor de warmtewisseling hebben de FSRU's nog een aantal andere voorzieningen nodig. Zo moet er drinkwater worden aangevoerd voor de bemanning en is er stikstof (N₂) nodig. Deze zal onder druk in gasflessen gebruikt worden om kleppen en ventielen van diverse installaties aan boord te bedienen.

2.4 Transport

In onderstaande tabel zijn de verwachte vervoersmodaliteiten tijdens en na de opstartfase weergegeven.

Tabel 2-2: Verwachte vervoersmodaliteiten tijdens en na de opstartfase

Vervoerstype	Aantal
LNG-carrier	125 per jaar
Vrachtwagens (afvalstromen)	2 per dag
Overige transport	10 personenauto's per dag

2.5 Planning en fasering

Het doel is om de gehele inrichting in september 2022 operationeel te hebben. De verwachting is dat de FSRU-schepen tot vijf jaar operationeel zullen zijn.

De ontwikkeling en ingebruikname van de LNG-terminal zal verlopen via onderstaande fases:

- Commissioning (in bedrijfsstelling), circa 1 maand.
- Opstartfase, circa 5-6 maanden.
- Reguliere gebruiksfase, circa 4,5 jaar.

Hieronder zijn deze fases nader omschreven. Naast deze fases kan ook sprake zijn van een onderhoudsstop of van een calamiteit, waardoor de bedrijfssituatie afwijkt.

Commissioning

In deze fase worden de installaties voorbereid en gecontroleerd en getest voordat zij in gebruik worden genomen. Een belangrijk aspect bij de LNG-terminal is hierbij dat de installaties op temperatuur dienen te worden gebracht, voordat LNG ontvangen kan worden. Tijdens commissioning zal de Exmar FSRU eerst gekoeld moeten worden met LIN (vloeibare stikstof) en vervolgens zal er LNG worden geïntroduceerd. Het introduceren van LNG zal in het begin leiden tot BOG, die vervolgens in een tijdelijke 'ground flare' op het land achter de kade, afgefakkeld zal worden. Hierbij komen emissies vrij die meegenomen zijn in het stikstofdepositieonderzoek.

Opstartfase

In de opstartfase (5-6 maanden) vindt de operatie plaats en starten de bedrijfsactiviteiten om aardgas af te leveren aan het net. In de opstartfase gebruiken beide FSRU's stookinstallaties voor de opwekking van energie. Zowel op de Exmar als Igloo zijn hiervoor 4 motoren aanwezig. Deze gebruiken hoofdzakelijk LNG en BOG, en voor een deel MDO (2,5%) (mariene diesel). In deze tijdelijke fase zijn de effecten voor het milieu het grootst. Na de aansluiting op het elektriciteitsnet in maart 2023 zullen deze stookinstallaties buiten gebruik worden gesteld. Emissies tijdens de opstartfase zijn meegenomen in het stikstofdepositieonderzoek.

Reguliere gebruiksfase

In de reguliere gebruiksfase is de operatie volledig geëlektrificeerd. De uitvoercapaciteit wijkt hierbij niet af van de uitvoercapaciteit ten opzichte van de opstartfase. In de reguliere gebruiksfase zijn de stookinstallaties voor energieopwekking buiten gebruik gesteld en is alleen nog sprake van noodstroomaggregaten.

2.6 Uitgangspunten natuurtoets

In deze natuurtoets zijn de effecten van de aanleg- en de gebruiksfase van de drijvende LNG-terminal en de daarbij horende voorzieningen beoordeeld. Voor de effectbeschrijving is uitgegaan van een aantal uitgangspunten waaraan bij de aanleg en het gebruik van de LNG-terminal wordt voldaan. Indien niet voldaan wordt aan deze uitgangspunten, kunnen de effecten anders en/of groter zijn dan in deze natuurtoets is beschreven. De uitgangspunten zijn:

- Het **waterinname**punt bevindt zich niet in het Natura 2000-gebied Waddenzee, maar in de Wilhelminahaven op ruim 1,5 kilometer afstand van het Natura 2000 gebied (waarmee het in open verbinding staat).
- Het **waterlozings**punt bevindt zich niet in het Natura 2000-gebied Waddenzee, maar in de Wilhelminahaven op ruim 1,5 kilometer afstand van het Natura 2000 gebied (waarmee het in open verbinding staat).
- Aan de "grote" lozingen worden geen chemicaliën toegevoegd. Wel is sprake van elektrochlorering; een proces waarbij middels een elektrolyser hypochloriet wordt gevormd.
- Binnen de Natura 2000-gebieden wordt gebruik gemaakt van de bestaande scheepvaartroutes.
- Tijdens de aanlegfase wordt gewerkt volgens de Gedragscode soortbescherming van Groningen Seaports (Arcadis, 2020).
- De opstartfase duurt tot maximaal 1 maart 2023.

Om de milieueffecten van Eems Energy Terminal in beeld te brengen zijn diverse onderzoeken uitgevoerd waarvan de resultaten als basis hebben gediend voor deze natuurtoets. Ook bij wijzigingen in de uitgangspunten of uitkomsten van deze onderzoeken kunnen de effecten op natuur anders en/of groter zijn dan in deze natuurtoets is beschreven.

Uitgangspunten/restricties verlichting

De verlichting op de FSRU's en LNG-carriers is noodzakelijk voor het veilig bedienen en inspecteren van de installaties, die bovendecks aanwezig zijn. Er dient dan ook verlichting op de installaties gericht te worden. Het is nog onduidelijk hoe dit plaats zal vinden. Het uitgangspunt in deze natuurtoets is dat de verlichting voldoet aan de restricties/eisen die gelden voor licht in de Eemshaven vanuit natuurwetgeving en beleid. In dat geval zijn significant negatieve effecten op vleermuizen en trekvogels uitgesloten. De geldende restricties/eisen (dikgedrukt) vanuit vigerende wettelijke en beleidskaders zijn hieronder weergegeven:

- Op 29 oktober 2016 hebben 43 partijen, waaronder Groningen Seaports, de intentieverklaring “Dark Sky Werelderfgoed Waddengebied” ondertekend (<https://rijkewaddenzee.nl/wp-content/uploads/2018/07/overzicht-maatregelen-lichtreductie-Waddengebied-1.pdf>). GSP heeft in dit kader een lichtplan opgesteld met als doel om lichtuitstoot op haar terreinen terug te dringen. In het lichtplan waren de uitgangspunten: **weghalen wat kan, energie besparen door LED en dimmen, voorkomen van strooilicht**, en rekening houden met fauna, waardoor de Eemshaven is uitgevoerd in “**groene**” verlichting.
- Bedrijven moeten ten aanzien van licht voldoen aan de regelgeving uit het bestemmingsplan, waaronder een **maximum aan lichtuitstoot** en het opstellen van een lichtplan (<https://rijkewaddenzee.nl/wp-content/uploads/2018/07/overzicht-maatregelen-lichtreductie-Waddengebied-1.pdf>).
- Er gelden aangescherpte **normen voor lichthinder** (lichtplan, verlichting windturbines). Hiervoor zijn onder meer afspraken gemaakt tussen Natuur- en Milieufederatie Groningen, Samenwerkende Bedrijven Eemsdelta en Groningen Seaports als uitwerking van het Integraal Milieu Beleid (bron: <https://commissiener.nl/projectdocumenten/00005821.pdf>):
- Diervriendelijke verlichting. GSP kiest voor een combinatie van diervriendelijke (groen licht) en energiezuinige verlichting van de openbare ruimte. Daarnaast overweegt GSP om aanvullende eisen te stellen aan bedrijven, om ook op de bedrijfspercelen lichthinder zoveel mogelijk te beperken. Het vestigingsbeleid is vertaald in een ruime bestemmingsregeling die de inzet van bovengenoemde middelen bij recht mogelijk maakt. Aanvullend zullen **maatwerkafspraken met individuele bedrijven** worden gemaakt.
 - Voor bouwwerken geen gebouwen zijnde, zoals bedrijfsinstallaties, geldt een maximale bouwhoogte van 80 m (tenzij anders aangeduid; ook rond de helihaven gelden beperkingen). **Lichtmasten** vallen hier niet onder. Deze **mogen niet hoger zijn dan 15 m**.
 - Wel verdient het met het oog op vleermuizen aanbeveling om bij verlichting van het plangebied zoveel mogelijk gebruik te maken van **verlichting met gerichte armaturen** die uitstraling van licht richting de zij- en bovenkant voorkomen.

3 Quickscan soortenbescherming (Wnb)

3.1 Methode

Om na te gaan wat het belang is van het plangebied, zowel ter hoogte van het leidingtracé als de Wilhelminahaven, voor de wettelijk beschermde soorten en gebieden is het volgende stappenplan gevolgd, zie Tabel 3-1.

Tabel 3-1. Het stappenplan met de gevolgde werkwijze.

Stap	Toelichting
Inventarisatie van beschermde soorten en gebieden	Er zijn verspreidingsgegevens van beschermde soorten opgevraagd uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFB) voor het plangebied en de nabije omgeving van de afgelopen 10 jaar ² . Vervolgens is een verkennend veldbezoek (12 april 2022) uitgevoerd door J. Olthuis (ecoloog RHDHV), waarbij het plangebied (landgedeelte inclusief kade) geïnspecteerd is op het voorkomen van geschikt habitat van mogelijk in het plangebied voorkomende beschermde soorten. Voorafgaand aan het opstellen van deze rapportage zijn op het leidingtracé al voorzorgsmaatregelen getroffen om te voorkomen dat vogels hier tot broeden komen. Hierbij is het leidingtracé kort gemaaid, verder wordt het tracé dagelijks afgereden met een weidesleep om het vestigen van broedvogels te voorkomen. Voorafgaand aan deze maatregelen zijn het tracé en de omgeving hiervan geïnspecteerd op broedvogels, waarna deze zijn vrijgegeven.
Effectbeoordeling soorten	Beknopte analyse van het project in relatie tot de habitat/biotopeisen van de beschermde soorten uit het gebied.
Conclusie	Beschrijven van de conclusies, vervolgstappen en voorstellen voor mitigerende maatregelen.

3.2 Mogelijk voorkomende soorten

Tabel 3-2 bevat een overzicht van de beschermde soorten die op basis van verspreidingsgegevens en habitatgeschiktheid (kunnen) voorkomen binnen of nabij het plangebied. Soortgroepen die niet zijn benoemd, kunnen op voorhand worden uitgesloten op basis van verspreidingsgegevens en habitatgeschiktheid. Beschermde zoogdieren en amfibieën waarvoor een vrijstelling geldt op basis van de Verordening Wet natuurbescherming Groningen 2017 zijn niet meegenomen in de toetsing³. Voor deze soorten is alleen de algemene zorgplicht van toepassing. De hermelijn, bunzing en haas zijn sinds begin 2022 van de lijst met vrijgestelde soorten vanuit de Verordening gehaald en zijn daarom meegenomen in de toetsing.

Tabel 3-2. Soorten die mogelijk voorkomen binnen het plangebied op basis van habitatgeschiktheid of verspreidingsgegevens.

Soortgroep	Beschermde soorten
Vaatplanten	Groenknolorchis
Grondgebonden zoogdieren	Otter, steenmarter, boommarter, hermelijn, bunzing, haas, waterspitsmuis
Zeezoogdieren	Bruinvis, grijze zeehond, gewone zeehond
Vleermuizen	Meerdere soorten
Broedvogels	Meerdere soorten

² <https://ndff-ecogrid.nl/>, geraadpleegd mei 2022

³ Provincie Groningen. 2016. Verordening natuurbescherming provincie Groningen 2017

Onder de Wnb onderdeel soortbescherming is slechts een klein aantal vissen beschermd. Voor zoute wateren zijn alleen de steur en (Noordzee)houting (artikel 3.5 en 3.6 Wnb) van belang. Beide soorten zijn, nadat ze waren verdwenen uit onze rivieren en kustwateren, geïntroduceerd in Nederland. Sindsdien is de steur (nog) niet waargenomen in de Waddenzee en de houting slechts incidenteel. Het voorkomen van beschermde soorten in de Eemshaven is daarom niet aannemelijk.

In de volgende paragrafen worden de beschermde soorten die op basis van verspreidingsgegevens en habitatgeschiktheid (kunnen) voorkomen binnen of nabij het plangebied (zie Tabel 3-2) besproken.

3.3 Groenknolorchis

Voorkomen

De geraadpleegde verspreidingsgegevens van de NDFF wijzen op het voorkomen van de groenknolorchis (Categorie Andere soorten) in de omgeving van het plangebied. Dit ten westen van de Julianahaven langs de dijk en ten westen van de TenneT Centrale. Groeiplaatsen van de groenknolorchis in Nederland zijn natte duinvalleien of laagveengebieden. In beide gevallen betreft het een voedselarm biotoop⁴. Grote delen van de Eemshaven zijn begin jaren '70 opgespoten met kalkrijk zand en zijn enkele tientallen jaren buiten ontwikkeling gebleven. Hierdoor zijn op uitgebreide schaal schrale, kalkrijke groeiplaatsen met veel gradiënten en een soortenrijke vegetatie met o.a. de strikt beschermde groenknolorchis ontstaan. Net ten noorden van het plangebied is/was zo'n relictpopulatie aanwezig. Echter na 2013 zijn hier geen waarnemingen van de groenknolorchis meer bekend (Starring Advies, 2019; NDFF, 2022).

Het plangebied waar de LNG-terminal komt te liggen bestaat uit water en de aangrenzende (industriële) kade. Het leidingtracé waar de toekomstige gasleiding gepland is ontbreekt aan schrale voedselarme en kalkrijke omstandigheden. Ten tijde van het veldbezoek is de groenknolorchis ook niet waargenomen. Het voorkomen van de groenknolorchis binnen het plangebied is uitgesloten.

Conclusie

Het voorkomen van de groenknolorchis binnen het plangebied is uitgesloten.

3.4 Grondgebonden zoogdieren

Voorkomen

De geraadpleegde gegevens van de NDFF wijzen op het voorkomen van beschermde grondgebonden zoogdieren in de omgeving (<3 km) van het plangebied, namelijk de boommarter, bunzing, haas, hermelijn, otter, steenmarter, eikelmuis en de waterspitsmuis. De aanwezigheid van de eikelmuis kan op voorhand worden uitgesloten. Deze soort komt in heel andere habitats voor dan hier aanwezig zijn en komt alleen in Zuid-Limburg voor.

Boommarter, steenmarter, hermelijn, bunzing en haas

De boommarter, steenmarter, hermelijn, bunzing en haas zijn allemaal terrestrische soorten welke voorkomen in verschillende typen leefgebied op het land, waaronder onder andere: bossen, bosschages, groenstroken, rietzomen, ruigten, houtwallen en greppels, graslanden met voldoende landschapselementen, bebouwd gebied en/of braakliggende terreinen. Het plangebied bestaat uit de industriële Wilhelminahaven en het nieuwe gasleidingtracé. Gezien de haven ontbreekt aan enige vegetatie of gebouwen ontbreekt het hier dan ook aan geschikt leefgebied voor bovengenoemde soorten binnen. Het leidingtracé bestaat is grotendeel gelegen in de leidingenberm langs de Synergieweg en loopt een deel langs het tussenterrein ten oosten van het TenneT schakelstation. De leidingenberm

⁴ <https://www.verspreidingsatlas.nl/> geraadpleegd mei 2022

bestaat uit kort grasland en ontbreekt eveneens aan enige landschapselementen, en dus aan voldoende dekking en rust om vaste rust- en voortplantingsplaatsen van de boomarter, steenarter, hermelijn, bunzing en haas te herbergen. Het tussenterrein ten oosten van het TenneT schakelstation was ten tijde van het veldbezoek ruiger begroeid, maar ontbreekt eveneens aan opgaande groenstructuren. Mogelijk kunnen hier legers van de haas aanwezig zijn. Echter zijn tijdens de nadere bezoeken aan het plangebied geen hazen met jongen aangetroffen. Door de genomen voorzorgsmaatregelen is dit terrein gemaaid en ongeschikt voor de haas om zijn leger in te hebben. In de omgeving is voldoende alternatief leefgebied aanwezig voor de haas om naar uit te wijken. Vaste rust- en voortplantingsplaatsen van de boomarter, steenarter, hermelijn, bunzing en haas zijn op grond van bovenstaande uitgesloten. Mogelijk kunnen de steenarter, haas, bunzing en hermelijn echter (sporadisch) zwervend voorkomen binnen het plangebied.

Otter en waterspitsmuis

De otter en waterspitsmuis zijn beide soorten die voornamelijk leven in oeverzones van allerlei soorten wateren met voldoende dekking en rust. Dichte oevervegetatie is een vereiste voor beide soorten. Het plangebied ontbreekt aan enige watervegetatie waardoor de aanwezigheid van geschikt leefgebied voor beide soorten op voorhand uitgesloten is. Binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden is eveneens geen geschikt leefgebied voor beide soorten aanwezig. Het voorkomen van de otter en waterspitsmuis binnen het plangebied is op voorhand uitgesloten. Een overtreding van de Wnb ten aanzien van deze soorten is uitgesloten.

Effectbeoordeling

Mogelijk komen de steenarter, bunzing, hermelijn en haas kunnen zwervend voor binnen het plangebied. Deze soorten zijn zeer mobiel en goed in staat het plangebied te ontvluchten ten tijde van (aanleg) werkzaamheden. Een overtreding van de Wnb ten aanzien van bovenstaande soorten is op voorhand uitgesloten.

Conclusie

Een overtreding van de Wnb ten aanzien van grondgebonden zoogdieren is op voorhand uitgesloten.

3.5 Zeezoogdieren

Voorkomen

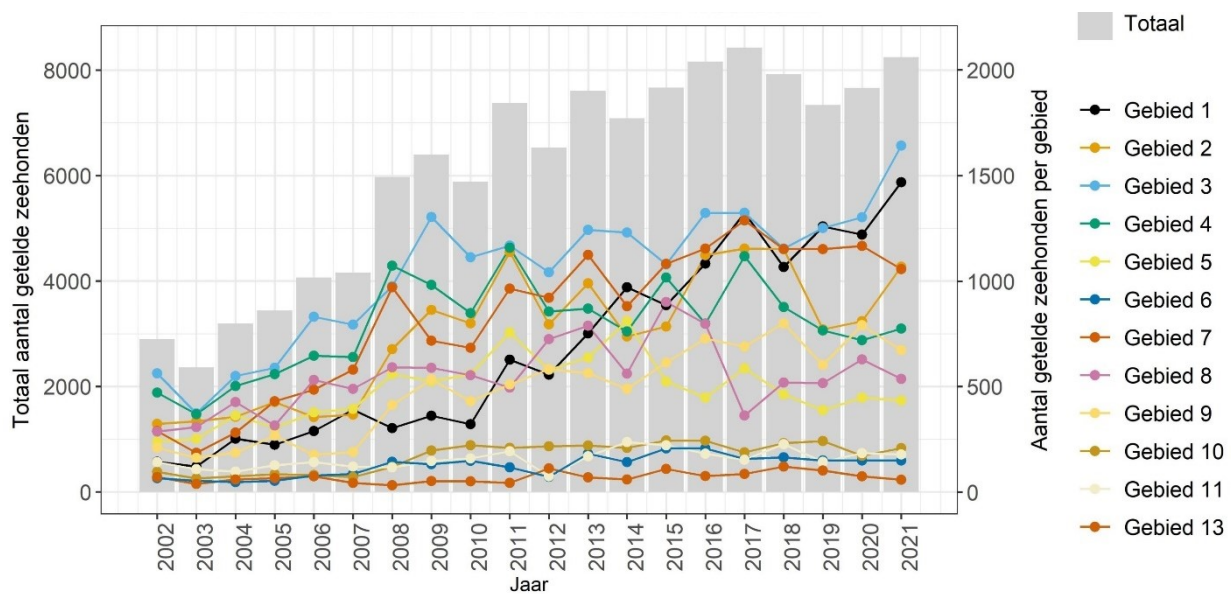
De geraadpleegde gegevens van de NDFF wijzen op het voorkomen van beschermde zeezoogdieren in de omgeving (<3 km) van het plangebied, namelijk de bruinvis (Categorie Habitatrichtlijn), gewone zeehond en grijze zeehond (Categorie Andere soorten).

Bruinvissen zijn kustgebonden zoogdieren met een voorkeur voor relatief ondiep water. De laatste decennia wordt de bruinvis steeds zuidelijker waargenomen en is inmiddels weer redelijk algemeen langs de Nederlandse kust. De bruinvis leeft voornamelijk in zout water maar kan ook in brak water worden aangetroffen. Dit zijn voornamelijk randzeeën, maar ze leven ook in baaien en riviermondingen en het komt voor dat een bruinvis een rivier opzweemt. De gewone zeehond en grijze zeehond foerageren op zee. Ze krijgen hun jongen op droogblijvende platen of stranden.

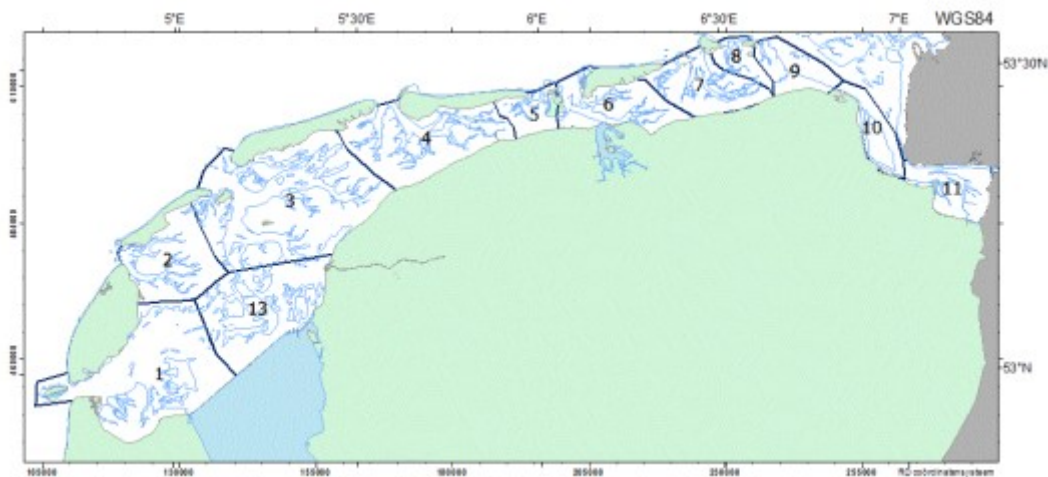
De Waddenzee, die zich ten noorden van de Wilhelminahaven bevindt, maakt onderdeel uit van het leefgebied van de bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond. Van de zeezoogdieren komt alleen de gewone zeehond regelmatig in het Eems-estuarium voor. Grijze zeehonden komen alleen af en toe in geringe aantallen in het noordelijke gedeelte van het Eems-estuarium voor. Deze soort komt in Nederland voornamelijk in het westelijk deel van de Waddenzee voor (Cremer et al., 2017). Mogelijk kunnen bovengenoemde soorten ook (sporadisch) in de haven zwervend voorkomen. Gezien de huidige

aanwezige verstoring en het gebruik van de haven maakt deze echter geen deel uit van het essentiële leefgebied van de bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond.

In het noordelijk deel van het Eems-estuarium, nabij de Eemshaven, zijn voor de gewone zeehond geschikte lig- en rustplekken aanwezig, maar is het aantal zeehonden in het gebied in vergelijking met andere gebieden in de Waddenzee gering (Figuur 3-1). Zeehonden worden meestal aangetroffen ten zuidoosten van de Eemshaven op de zandbank Hond en Paap. De hoogste aantallen gewone zeehonden in het gebied worden doorgaans waargenomen tijdens de voortplantingsperiode in juni – augustus (Cremer et al., 2017). Buiten deze periodes zijn de aantallen van gewone zeehonden in het Eems-estuarium kleiner.



Figuur 3-1: Aantallen in augustus getelde gewone zeehonden in de verschillende gebieden in de Nederlandse Waddenzee (bron: <https://www.wur.nl/nl/show/Populatie-Gewone-Zeehonden-in-de-Nederlandse-Waddenzee.htm>). De Eemshaven en de zandbank/ligplaats Hond en Paap maken onderdeel uit van gebied 10 (zie Figuur 3-2).



Figuur 3-2: Nummers van de telgebieden van gewone zeehonden zoals weergegeven in Figuur 3-1.

De zandplaat Hond en Paap, de dichtstbijzijnde ligplaats voor gewone zeehonden (en dus hun vaste rust- en voortplantingsplaatsen) ligt op ruim 3 km afstand van het plangebied.

Effectbeoordeling

De bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond komen mogelijk (sporadisch) zwervend voor binnen de Wilhelminahaven. Ligplaatsen van de gewone zeehond liggen op minimaal 3 km afstand van het plangebied.

Bij de aanleg van de drijvende LNG-terminal in de Wilhelminahaven en tijdens en na de opstartfase is geen sprake van impulsgeluid. Uit geluidsberekeningen tijdens en na de opstartfase (zie bijlage 4), de fases waarin sprake zal zijn van de meeste geluidsverstoring, blijkt dat geluidseffecten bovendien niet verder reiken dan de Eemshaven (het industrieterrein zelf) en niet tot het Natura 2000-gebied Waddenzee en de nabij gelegen zeehondenligplaatsen. Gezien de al aanwezige activiteit in de haven zal het geproduceerde onder- en bovenwatergeluid opgaan in de omgeving en niet resulteren in significante verstoring van eventueel aanwezige zeezoogdieren. Een overtreding van de Wnb ten aanzien van zeezoogdieren is daarom op voorhand uitgesloten.

Conclusie

Een overtreding van de Wnb ten aanzien van zeezoogdieren is op voorhand uitgesloten.

3.6 Vleermuizen

Voorkomen

Buiten het plangebied komen verschillende vleermuissoorten voor. Bij de meest recente inventarisatie zijn gewone dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis waargenomen (Groningen Seaports, 2017):

- 1 Ten zuiden van het plangebied, op circa 500 m, is een migratieroute van ruige dwergvleermuis aanwezig. De vleermuizen volgen hier de Binnenbermsloot.
- 2 Ten oosten van het plangebied is een vliegroute aanwezig die gebruikt wordt door meerdere vleermuissoorten: gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, tweekleurige vleermuis en laatvlieger. Deze vliegroute ligt op minimaal 1,5 km van het plangebied.

De geraadpleegde gegevens van de NDFF wijzen daarnaast op het voorkomen van de meervleermuis en tweekleurige vleermuis in de omgeving van het plangebied.

Binnen het plangebied en het leidingtracé zijn geen verblijfplaatsen aanwezig. Ook zijn binnen het plangebied vliegroutes en foerageergebied afwezig. Dit is ook te verwachten aangezien bomen, lijnvormige elementen en gebouwen ontbreken en niet doorkruist worden. Bovendien zijn rondom het terrein windturbines geplaatst. Groenstructuren en lijnvormige elementen liggen buiten het plangebied.

Effectbeoordeling

Aanleg leidingtracé

De aanleg van het leidingtracé wordt hoofdzakelijk bij daglicht uitgevoerd en zal mogelijk enkel verlichting worden gebruikt in de ochtend of avond. In de huidige situatie is echter al straatverlichting en verlichting van industrie aanwezig. De inzet van kunstverlichting bij de werkzaamheden zal niet leiden tot additionele verstoring. In de eindsituatie is er niet extra verlichting aanwezig. Een overtreding van de Wnb ten aanzien van vleermuizen tijdens de aanlegfase is op voorhand uitgesloten.

Gebruiksfase

In de gebruiksfase zal de LNG-terminal worden verlicht, evenals de vent (soort mast op het schip). De verlichting van de LNG-terminal, maar voornamelijk van de vent, kan verstrend werken op foeragerende en langs vliegende vleermuizen in de omgeving van de Wilhelminahaven. De verlichting op de FSRU's en LNG-carriers is noodzakelijk voor het veilig bedienen en inspecteren van de installaties, die bovendeaks aanwezig zijn. Er dient dan ook verlichting op de installaties gericht te worden. Het is nog onduidelijk hoe dit plaats zal vinden. Het uitgangspunt in deze natuurtoets is dat de verlichting voldoet aan de restricties/eisen die gelden voor licht in de Eemshaven vanuit natuurwetgeving en beleid (zie paragraaf 2.6 Uitgangspunten natuurtoets). In dat geval is een overtreding van verbodsbepalingen van de Wnb ten aanzien van vleermuizen op voorhand uitgesloten.

Conclusie en maatregel in kader van de zorgplicht

Overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb ten aanzien van vleermuizen is tijdens de gebruiksfase uitgesloten indien wordt voldaan aan de restricties/eisen die gelden voor licht in de Eemshaven vanuit natuurwetgeving en beleid (zie paragraaf 2.6 Uitgangspunten natuurtoets). De belangrijkste restricties/eisen ten aanzien van vleermuizen zijn hieronder samengevat:

- Gebruik wordt gemaakt van verlichting met gerichte armaturen die uitstraling van licht richting de zij- en bovenkant voorkomen.
- Verlichting en lichtuitstoot worden beperkt tot dat wat nodig is vanuit veiligheidsoogpunt.
- Lichtmasten zijn niet hoger dan 15 m.

3.7 Broedvogels

Voorkomen

Binnen het leidingtracé kunnen verschillende vogels tot broeden komen, bijvoorbeeld de scholekster en graspieper. De Wilhelminahaven zelf is ongeschikt als broedgebied, gezien deze bestaat uit water en een industriële haven. In de omgeving van de Wilhelminahaven, zoals de terreinen hier ten noorden van, en het leidingtracé kunnen eveneens broedvogels voorkomen. Jaarrond beschermde nesten zijn op basis van habitatgeschiktheid en verspreidingsgegevens uitgesloten.

Effectbeoordeling

Aanlegfase

De werkzaamheden worden in het broedseizoen uitgevoerd. Het broedseizoen loopt globaal van 1 maart tot en met 15 augustus (afhankelijk per soort en klimatologische omstandigheden). Om te voorkomen dat vogels tot broeden komen op en in de omgeving van het leidingtracé zijn voorafgaand aan het opstellen van deze rapportage voorzorgsmaatregelen genomen. Hierbij is het gehele leidingtracé en de omgeving hiervan begin april geïnspecteerd op het voorkomen van broedvogels. Over het gehele tracé zijn geen broedvogels waargenomen. Het braakliggende terrein ten noorden van de Wilhelminahaven en het tussendeel ten westen van het schakelstation van TenneT waren in potentie zeer geschikt als broedgebied. Ook hier zijn ten tijde van de inspectie geen nesten van broedvogels, of vogels die territoriaal gedrag vertoonden, waargenomen. Nadat het leidingtracé en omgeving waren vrijgegeven zijn deze direct kort gemaaid en worden deze vanaf het moment van kortmaaien ongeschikt gehouden voor broedvogels door hier elke dag gedurende het broedseizoen met de weidesleep overheen te rijden. Het voorkomen van broedvogels op het leidingtracé en binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden kan door de genomen voorzorgsmaatregelen worden uitgesloten. Deze zijn eveneens in lijn met de vigerende gedragscode van Groningen Seaports⁵.

⁵ Arcadis, 2020. *Gedragscode soortbescherming Wet Natuurbescherming. Groningen Seaports.*

Gebruiksfase

In de gebruiksfase zal de LNG-terminal worden verlicht, evenals de vent (soort mast op het schip). De verlichting van de LNG-terminal, maar voornamelijk van de vent, kan in het broedseizoen verstorend werken op broedende vogels in de omgeving van de Wilhelminahaven. Hierdoor kunnen broedgevallen mislukken en kunnen broedvogels worden verstoord. Dit is een overtreding van de Wnb. De verlichting op de FSRU's en LNG-carriers is noodzakelijk voor het veilig bedienen en inspecteren van de installaties, die bovendecks aanwezig zijn. Er dient dan ook verlichting op de installaties gericht te worden. Het is nog onduidelijk hoe dit plaats zal vinden. Het uitgangspunt in deze natuurtoets is dat de verlichting voldoet aan de restricties/eisen die gelden voor licht in de Eemshaven vanuit natuurwetgeving en beleid (zie paragraaf 2.6 Uitgangspunten natuurtoets). In dat geval is een overtreding van verbodsbepalingen van de Wnb ten aanzien van broedvogels op voorhand uitgesloten.

Conclusie en maatregel in kader van de zorgplicht

Overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb ten aanzien van broedvogels is tijdens de gebruiksfase op voorhand uitgesloten indien wordt voldaan aan de restricties/eisen die gelden voor licht in de Eemshaven vanuit natuurwetgeving en beleid (zie paragraaf 2.6 Uitgangspunten natuurtoets). De belangrijkste restricties/eisen ten aanzien van broedvogels zijn hieronder samengevat:

- Gebruik maken van verlichting met gerichte armaturen die uitstraling van licht richting de zij- en bovenkant voorkomen.
- Verlichting en lichtuitstoot zoveel mogelijk beperken tot dat wat nodig is vanuit veiligheidsoogpunt.
- Lichtmasten mogen niet hoger zijn dan 15 m.

Verder zijn/worden er gedurende het broedseizoen voorzorgsmaatregelen getroffen op het leidingtracé om te voorkomen dat hier vogels tot broeden komen. Het gaat om de volgende maatregelen:

- Broedvogelinspectie van het leidingtracé en de omgeving hiervan.
- Na vrijgave kortmaaien van vegetatie op het leidingtracé en de directe omgeving hiervan (zie Figuur 3-3).
- Het gehele leidingtracé wordt vanaf vrijgave gedurende het broedseizoen dagelijks met een weidesleep afgereden. Dit zorgt voor een constante verstoring en voorkomt dat vogels op het tracé en in de omgeving hiervan gaan broeden. Doordat het weideslepen op een constante frequentie gebeurt wordt automatisch een verstoringafstand voor broedvogels bepaald, waardoor geen broedende vogels verstoord zullen worden.
- Binnen het braakliggende terrein zijn aanvullend stroken van 20 à 25 meter langs de noord- en een deel van de oostzijde van het terrein en de zandwanden kort gemaaid om deze broedvogel ongeschikt te maken. Ook is de vegetatie langs de sloot kort gemaaid, hierbij zijn de grotere duindoorn- en wilgenstruwelen gespaard gebleven. Ook op deze gemaaide locaties wordt vanaf vrijgave dagelijks het terrein afgereden met een weidesleep. Het centrale deel van het braakliggende terrein is niet kort gemaaid, om geschikt broedgebied gedurende het broedseizoen beschikbaar te houden. Doordat er dagelijks met een weidesleep gereden wordt ook hier automatisch de verstoringafstand tot de werkzaamheden bepaald. Het centrale deel van het braakliggende terrein ligt buiten deze verstoringafstand.
- De aanwezige zandranden zijn afgevlakt om deze ongeschikt te maken voor de oeverwaluw. Er wordt z.s.m. contact opgezocht met de eigenaar van de aanwezige zandbulten op het braakliggende terrein om steile randen op deze bulten ook z.s.m. af te vlakken.



Figuur 3-3: Foto's plangebied tijdens/na kort maaien vegetatie (foto's RHDHV).

3.8 Conclusie soortenbescherming

Overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb ten aanzien van vleermuizen en broedvogels is tijdens de gebruiksfase uitgesloten indien wordt voldaan aan de restricties/eisen die gelden voor licht in de Eemshaven vanuit natuurwetgeving en beleid (zie paragraaf 2.6 Uitgangspunten natuurtoets). De belangrijkste restricties/eisen ten aanzien van broedvogels zijn hieronder samengevat:

- Er wordt gebruik gemaakt van verlichting met gerichte armaturen die uitstraling van licht richting de zij- en bovenkant voorkomen.
- Verlichting en lichtuitstoot worden beperkt tot dat wat nodig is vanuit veiligheidsoogpunt.
- Lichtmasten zijn niet hoger zijn dan 15 m.

Verder zijn er gedurende het broedseizoen voorzorgsmaatregelen getroffen op het leidingtracé om te voorkomen dat hier vogels tot broeden komen. Het gaat om de volgende maatregelen:

- Broedvogelinspectie van het leidingtracé en de omgeving hiervan.
- Na vrijgave kortmaaien van vegetatie op het leidingtracé en de directe omgeving hiervan.
- Het gehele leidingtracé wordt vanaf vrijgave gedurende het broedseizoen dagelijks met een weidesleep afgereden. Dit zorgt voor een constante verstoring en voorkomt dat vogels op het tracé en in de omgeving hiervan gaan broeden. Doordat het weideslepen op een constante frequentie gebeurt wordt automatisch een verstoringafstand voor broedvogels bepaald, waardoor geen broedende vogels verstoord zullen worden.
- Binnen het braakliggende terrein zijn aanvullend stroken van 20 à 25 meter langs de noord- en een deel van de oostzijde van het terrein en de zandwanden kort gemaaid om deze broedvogel ongeschikt te maken. Ook is de vegetatie langs de sloot kort gemaaid, hierbij zijn de grotere duindoorn- en wilgenstruwelen gespaard gebleven. Ook op deze gemaaide locaties wordt vanaf vrijgave dagelijks het terrein afgereden met een weidesleep. Het centrale deel van het braakliggende terrein is niet kort gemaaid, om geschikt broedgebied gedurende het broedseizoen beschikbaar te houden. Doordat er dagelijks met een weidesleep gereden wordt ook hier automatisch de verstoringafstand tot de werkzaamheden bepaald. Het centrale deel van het braakliggende terrein ligt buiten deze verstoringafstand.
- De aanwezige zandranden zijn afgevlakt om deze ongeschikt te maken voor de oeverzwaluw. Er wordt z.s.m. contact opgezocht met de eigenaar van de aanwezige zandbulten op het braakliggende terrein om steile randen op deze bulten ook z.s.m. af te vlakken.

Het overtreden van verbodsbepalingen ten aanzien van andere soortgroepen is uitgesloten.

4 Voortoets gebiedsbescherming (Wnb en NNN)

4.1 Ligging plangebied ten opzichte van beschermde gebieden

Het plangebied ligt in de Eemshaven. De Eemshaven grenst aan en staat in open verbinding met het Natura 2000-gebied Waddenzee, maar maakt hier geen onderdeel van uit. Het Natura 2000-gebied Waddenzee ligt hemelsbreed op circa 1 kilometer afstand van het plangebied. Aan de kustzijde ligt Habitat- en Vogelrichtlijngebied (lichtgroen in Figuur 2-1); op grotere afstand is de Waddenzee aangeduid als alleen Vogelrichtlijngebied (lichtblauw in Figuur 2-1). De officiële grens van het Natura 2000-gebied Waddenzee loopt langs de buitenzijde van de zeeverende dijk en in een lijn tussen de meest zeewaarts gelegen punten van de havendammen van de Eemshaven (zie Figuur 2-1). Het plangebied staat in open verbinding met de Waddenzee, waarbij de afstand tussen de Wilhelminahaven (het plangebied) en de Waddenzee minimaal 1,5 kilometer is. (Zuid)oostelijk van het plangebied ligt het Eemsestuarium, dat eveneens onderdeel uitmaakt van het Natura 2000-gebied Waddenzee.

Binnen een cirkel van 25 km van de Eemshaven liggen geen andere Nederlandse Natura 2000-gebieden, maar wel een aantal Duitse Natura 2000-gebieden (zie Figuur 4-1):

- De Duitse Wadden, Niedersächsisch Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer (VR) en Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (HR), op 3,5 km.
- Het Duitse deel van het Eemsestuarium: Unterems und Außenems (HR) op 4 km.
- Op grotere afstanden de vogelrichtlijngebieden Krummhörn, Westermarsch en Emsmarsch von Leer bis Emden.



Figuur 4-1: Overzichtkaart ligging Natura 2000-gebieden ten opzichte van plangebied (indicatief in rood gemarkeerd). (<https://natura2000.eea.europa.eu/#>).

Het Natura 2000-gebied Waddenzee maakt onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Er liggen geen andere NNN-gebieden in de omgeving van het plangebied.

Hieronder volgt een korte beschrijving van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar de informatie over het Natura 2000-gebied in de gebiedendatabase van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (Ministerie van LNV): <https://www.natura2000.nl/gebieden/friesland/waddenzee>.

Het Natura 2000-gebied Waddenzee is onderdeel van het internationale waddengebied dat zich uitstrekt van Den Helder tot Esbjerg (Denemarken). Het is een natuurlijk en dynamisch zoutwatergetijdengebied dat bestaat uit een complex van diepe geulen en ondiep water met platen, waarvan grote delen bij eb droogvallen. Deze platen worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen. Langs het vasteland en op de eilanden liggen verspreid kweldergebieden, die een zeer diverse flora en fauna kennen. De kwelders langs de vastelandskust zijn door menselijk ingrijpen ontstaan. Het Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen voor 12 habitattypen, 6 habitatsoorten, 13 broedvogels en 39 niet-broedvogels behorend bij open water en duinlandschap. De instandhoudingsdoelen zijn in bijlage 2 van dit rapport opgenomen.

Het gebied grenzend aan de Eemshaven betreft overwegend permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) (H1110A) en estuarium (H1130). Oostelijk van het plangebied ligt hemelsbreed op minimaal 2 kilometer de zandplaat Voolhok. Op deze plaat komen gemengde mossel-oesterbanken voor en in de zuidoosthoek van de plaat is een broedvogeleiland aangelegd, als natuurcompensatie voor het verdwijnen van broedgelegenheid in de Eemshaven. Ten oosten en zuidoosten van Voolhok, liggen de aaneengesloten platen Hond en Paap, die onder andere wordt gebruikt als zeehondenligplaats. Deze platen liggen op minimaal 4 km afstand van het plangebied.

De (omgeving van de) Eemshaven wordt daarnaast door diverse broedvogels (zie onder andere kader hieronder) en niet-broedvogels gebruikt, waaronder soorten waarvoor de Waddenzee is aangewezen.

Sternenproblematiek Eemshaven en Delfzijl

De Eemshaven en Delfzijl zijn vanaf het begin van de 21^e eeuw steeds meer in trek als gunstige broedlocatie voor visdieven en noordse sterns. Door de huidige windparken in beide gebieden vallen jaarlijks echter aanzienlijke aantallen turbineslachtoffers onder de sterns. Daarnaast ondervinden medewerkers en bezoekers van bedrijven nabij de kolonies de laatste jaren regelmatig overlast van agressieve sterns die tijdens het broedseizoen hun nesten beschermen door passerende mensen aan te vallen. Om zowel het aantal aanvaringslachtoffers als de overlast te verminderen, maar de sterns wel in het gebied laten broeden (vanwege het hoge broedsucces), heeft de provincie Groningen twee buitengaatse broedeilanden aangelegd; een ten zuidoosten van de Eemshaven (op de Voolhok) en een ten noorden van de haven van Delfzijl (Brenninkmeijer et al, 2018). Vanaf 2018 is het grootste deel van de visdieven en sterns succesvol verhuisd naar het eiland (Brenninkmeijer & van Assen 2019).

De haven zelf vormt geen belangrijk leefgebied voor (trek)vissen en zeezoogdieren, maar door de open verbinding met de Waddenzee is het niet uitgesloten dat deze dieren in de haven voor kunnen komen.

4.2 Bepaling relevante storingsfactoren

In deze paragraaf wordt bepaald welke storingsfactoren als gevolg van de geplande werkzaamheden mogelijk relevant zijn. Het plangebied ligt niet in een onder de Wnb beschermd gebied, maar door externe werking kunnen wel (negatieve) effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden optreden.

De omgevingsverordening van de provincie Groningen kent geen bepalingen ten aanzien van externe werking voor NNN. Op grond van de vigerende omgevingsverordening van de provincie Groningen is het doorlopen van een nadere procedure in het kader van het NNN daarom niet aan de orde.

De basis voor het bepalen van relevante storingsfactoren is de door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2022) beschikbaar gestelde Effectenindicator, waarin negentien storingsfactoren zijn opgenomen die mogelijk negatieve gevolgen kunnen hebben voor geformuleerde instandhoudingsdoelen. Hieronder wordt afgewogen welke storingsfactoren voor dit voornemen relevant zijn.

Tabel 4-1 Bepaling relevante storingsfactoren aanleg- en gebruiksfase EemsEnergy Terminal.

Storingsfactor	Relevantie	Mogelijke effecten
<u>Ruimtelijke effecten</u>		
Oppervlakteverlies	De LNG-terminal en het leidingtracé komt te liggen in een industriële haven(bekken), buiten Natura 2000. Van direct oppervlakteverlies is geen sprake. Aanvoer van LNG vindt met 'carriers' plaats via bestaande scheepvaartroutes. Ook hier is geen sprake van oppervlakteverlies.	Niet van toepassing
Versnippering	De LNG-terminal en het leidingtracé komt te liggen in een industriële haven(bekken), buiten Natura 2000. Van versnippering is geen sprake.	Niet van toepassing
<u>Chemische effecten</u>		
Verzuring a.g.v. atmosferische stikstofdepositie	Emissies naar lucht van verzurende stoffen zijn onder andere voorzien a.g.v.: <ul style="list-style-type: none"> - Transport van LNG naar Eemshaven - Elektriciteitsopwekking d.m.v. generatoren aan boord voor pompen, andere installatie, voorzieningen bemanning Vanaf maart 2023 moet de terminal zelf volledig geëlektrificeerd zijn. In de periode september 2022 tot januari 2023 (opstartfase) is dit echter nog niet mogelijk.	Verzurende werking van stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebied van soorten. Zie effectbeschrijving paragraaf 4.3.
Vermesting a.g.v. atmosferische stikstofdepositie	Idem als onder verzuring door emissie van stikstof	Vermestende werking van stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebied van soorten. Zie effectbeschrijving paragraaf 4.3.
Verzoeting	Inname en lozing van water uit havenbekken (gebiedseigen water). Van verzoeting is geen sprake.	Niet van toepassing
Verziltting	Inname en lozing van water uit havenbekken (gebiedseigen water). Van verziltting is geen sprake.	Niet van toepassing
Verontreiniging	Er is sprake van elektrochlorering, waarbij in contact met zeewater bromoform ontstaat.	Mogelijke eco(toxico)logische effecten op (trek)vissen en zeezoogdieren. Zie effectbeschrijving paragraaf 4.4.

Storingsfactor	Relevantie	Mogelijke effecten
<u>Fysische effecten</u>		
Verdroging	Aanleg gaspijpleiding vindt niet in Natura 2000-gebied plaats. Aanleg vereist mogelijk tijdelijke bronbemaling waarbij mogelijk retourbemaling ingezet kan worden. Dit heeft geen hydrologisch effect op Natura 2000-gebied Waddenzee, dat door getijde wordt bepaald.	Niet van toepassing
Vernatting	Het plan en werkzaamheden in de aanlegfase leidt niet tot wijziging in hydrologische omstandigheden.	Niet van toepassing
Verandering stroomsnelheid	Het plan en bijbehorende werkzaamheden leiden niet tot verandering in stroomsnelheden. De inname en lozing (en daarmee gepaard gaande stroomsnelheid) van water wordt besproken onder het kopje mechanische effecten.	Niet van toepassing
Verandering overstromingsfrequentie	Het plan en bijbehorende werkzaamheden leiden niet tot veranderingen in overstromingsfrequentie.	Niet van toepassing
Verandering dynamiek substraat	Het plan en bijbehorende werkzaamheden vinden buiten Natura 2000-gebied plaats en leiden niet tot veranderingen in dynamiek van substraat.	Niet van toepassing
<u>Verstoring</u>		
Verstoring door geluid	<u>Bovenwatergeluid:</u> Tijdens de aanlegfase zal niet/nauwelijks sprake zijn van (extra) geluidsverstoring ten opzichte van de huidige geluidsverstoring in de haven. Ook door de aanvoer LNG zal geen 'extra' geluidsverstoring optreden, omdat aanvoer via bestaande scheepvaartroutes plaats vindt en LNG carriers relatief stille schepen zijn. Geluidemissies tijdens en na de opstartfase zijn voorzien a.g.v. compressoren, pompen, generatoren aan boord van de LNG-carriers en de F(R)SU's.	Effecten van bovenwatergeluid kunnen verstrend werken op kwalificerende broedvogels en zeehonden(ligplaatsen) in de nabije omgeving van het plangebied. Zie effectbeschrijving paragraaf 4.5.
	<u>Onderwatergeluid:</u> Effecten van onderwatergeluid in de haven reiken niet tot aan Natura 2000 gebied. Er is geen sprake van impulsgeluiden door bijvoorbeeld heien. Er is met name sprake van scheepvaartgeluiden binnen industriehaven. Effecten als gevolg van het gebruik van bestaande scheepvaartroutes zijn uitgesloten, omdat het uitgangspunt is dat gebruik wordt gemaakt van de bestaande vaargeulen. LNG-carriers zijn relatief stille schepen.	Niet van toepassing
Verstoring door licht	LNG-carriers en FS(R)U's zijn verlicht. Er is mogelijk sprake van lichtverstoring.	Licht kan effect hebben op trekvogels en vleermuizen (habitatrictlijnsorten). Zie effectbeschrijving paragraaf 4.6.

Storingsfactor	Relevantie	Mogelijke effecten
Verstoring door trilling	Zie verstoring door geluid.	
Optische verstoring	De ingreep vindt buiten Natura 2000-gebied plaats in een gebied met een industriële bestemming. Van (extra) optische verstoring is geen sprake. Geen extra verstoring door aanvoer LNG, omdat aanvoer via bestaande scheepvaartroutes plaats vindt.	Niet van toepassing
Verstoring door mechanische effecten	<u>Waterlozing:</u> Er is sprake van warmtewisselaars waarbij het zeewater met maximaal $\pm 10^{\circ}$ C wordt afgekoeld.	Mogelijk effect op vissen en zeezoogdieren. Zie effectbeschrijving paragraaf 4.7.
	<u>Waterinname:</u> Er is sprake van waterinname vanuit de Wilhelminahaven. Afhankelijk van de temperatuur van het zeewater is in variant 1 ± 10.000 m ³ /uur en in variant 2 ± 20.000 m ³ /u nodig.	Mogelijk effect op vissen. Zie effectbeschrijving paragraaf 4.8
	<u>Overige mechanische effecten:</u> Er is geen sprake van bodemverankering. Verankering vindt plaats aan de oever. Overige mechanische effecten zijn niet aan de orde.	Niet van toepassing
<u>Directe menselijke effecten</u>		
Verandering in populatiedynamiek	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Bewuste verandering soortensamenstelling	Niet van toepassing	Niet van toepassing

In de hierop volgende paragrafen worden de mogelijk relevante effecten beschreven.

4.3 Stikstofdepositie

Tijdens de aanlegfase wordt gebruik gemaakt van de partiële vrijstelling voor de aanlegfase.

Voor de operationele fase is een stikstofdepositieonderzoek uitgevoerd. Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van AERIUS Calculator voor het rekenjaar 2022. Voor gedetailleerde informatie over het stikstofdepositieonderzoek en de bronnen die zijn gebruikt, wordt verwezen naar het stikstofdepositieonderzoek dat als bijlage 3 is toegevoegd aan deze natuurtoets.

Uit de stikstofdepositieberekening blijkt dat er in Nederlandse Natura 2000-gebieden geen stikstofdepositiebijdrage tijdens de opstartfase op reeds overbelaste stikstofgevoelige habitattypen wordt berekend met Aeries Calculator binnen een afstand van 25 km vanuit de Eemshaven gerekend.

Om de stikstofdepositiebijdrage van het project te bepalen op niet-Nederlandse Natura 2000-gebieden zijn toetspunten geplaatst op de meest nabijgelegen Duitse Natura 2000-gebieden. Uit de depositieberekening blijkt dat de maximaal berekende stikstofdepositiebijdrage op deze toetspunten 2,37 mol/ha/jaar bedraagt voor de beoogde situatie (op het natuurgebied Niedersachsisches Wattenmeer). Omdat het hier slechts enkele toetspunten betreft die samen niet het gehele Natura 2000-gebied

bedekken dient de berekende maximale bijdrage van 2,37 mol/ha/jaar als een indicatieve ordegroottebepaling te worden beschouwd. Op basis van deze indicatieve waarde kan wel worden geconcludeerd dat de thans geldende norm voor Duitse Natura 2000-gebieden (7,14 mol/ha/jaar) niet overschreden zal worden.

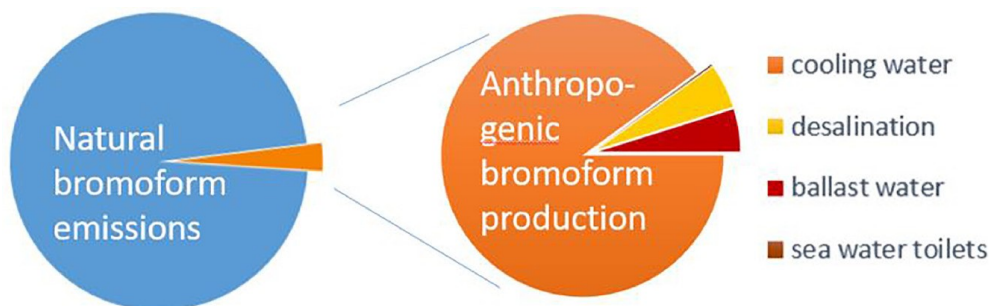
Significant negatieve effecten als gevolg van stikstofdepositie zijn uit te sluiten.

4.4 Verontreiniging water

Er is sprake van elektrochlorering; een proces waarbij middels een elektrolyser natriumhypochloriet gevormd wordt. Dit is de gebruikelijke praktijk bij dit type schepen. De sturing op de aanmaak van hypochloriet is zodanig dat, bij de lozing van het gebruikte water, de concentratie aan vrij chloor kleiner is dan 0,2 mg/l. Vanwege de aanwezigheid van bromide (Br-) in het zeewater ontstaan er bij de elektrochlorering ook haloformaten, waarvan de belangrijkste bromoform is.

De PNEC-norm (Predicted No Effect Concentration) voor bromoform bedraagt 1,3 µg/l (Chemos, 2019) en de jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm (JG MKN) voor bromoform voor zout water bedraagt 1,13 µg/l. Met een worst case benadering is in de immissietoets (zie bijlage 4) vastgesteld dat de concentratie van bromoform voldoet aan beide normen; uit de berekeningen blijkt dat de concentratie bromoform op de rand van de mengzone (toetstafstand) circa 0,77 µg/l bedraagt.

Bromoform wordt van nature in zeewater gevonden. Het wordt in zee geproduceerd door wieren (macro-algen) en diatomeeën (Wever et al, 1991). De hoeveelheden fluctueren met het seizoen. Ten opzichte van de natuurlijke productie van bromoform in zeewater is de antropogene productie (waaronder bromoformproductie door chlorering van (koel)water) beperkt (Grote et al, 2022).



Figuur 4-2. Vergelijking van natuurlijke en antropogene productie van bromoform (Bron: Grote et al, 2022)

Uit onderzoek naar effecten van bromoform op zeebaars (Jenner et al, 1997 en 1998) blijkt dat in gechloreerd (koel)water gekweekte vissen een hoger overlevingspercentage kennen dan vissen die in niet-gechloreerd koelwater werden gekweekt. Langdurige blootstelling leidt niet tot verandering van leverenzymactiviteit. Onderzoek wijst ook uit dat er geen bioaccumulatie van bromoform plaatsvindt: bromoform in vetweefsel verdwijnt snel na overplaatsing in bromoformvrij water (Taylor, 2006).

Hoewel de emissie van bromoform als gevolg van de elektrochlorering leidt tot een beperkte verhoging van de concentratie bromoform in het water van de Wilhelminahaven is er geen sprake van negatieve ecologische effecten om de volgende redenen:

- Met een worstcase benadering is in de immissietoets berekend dat de concentratie van bromoform zowel aan de PNEC-norm (Predicted No Effect Concentration) als aan de jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm (JG MKN) voldoet.

- Bromoform komt in zeewater van nature voor, waarbij de natuurlijke productie van bromoform vele malen groter is dan de antropogene productie.
- Vissen vertonen geen negatieve effecten van verhoogde bromoformconcentraties zoals te vinden in geloosd koelwater.
- Er is geen sprake van bioaccumulatie.

Omdat de haven bovendien geen geschikt habitat biedt voor de Natura 2000 beschermde vissoorten fint, zeeprík en rivierprík (zie onderstaand tekstkader) zijn significant negatieve effecten op deze soorten bij voorbaat uitgesloten.

Voorkomen vissen in Wilhelminahaven

In de periode juli 2008 tot juni 2009 heeft Bioconsult onderzoek gedaan naar zowel de aanwezigheid van juveniele en volwassen vissen als naar de aanwezigheid van viseieren en vislarven (Bioconsult, 2009). Uit dit onderzoek is gebleken dat in de haven geen finten, rivierpríkken of zeepríkken aanwezig zijn. Uit het onderzoek blijkt eveneens dat het niet aannemelijk is dat volwassen finten, rivierpríkken of zeepríkken op hun weg naar hun potentiële paaiplaatsen, het zoetwatergebied van het aan getijden onderhevige deel van de Eems, doelgericht het havenbekken zullen opzoeken. De haven biedt immers geen geschikt habitat voor paaiende en opgroeiende vis. Zo paait de fint in ondiep water boven zandplaten in het (net) zoete deel van het intergetijdengebied en paaien zeeprík en rivierprík in midden- en bovenlopen van rivieren op plekken met een grindrijke bodem.

Voor de overige vissoorten gelden geen instandhoudingsdoelstelling in de Waddenzee. Een gezonde en evenwichtige opbouw van de vispopulatie is echter een kwaliteitsbepalend aspect voor het habitattyp H1110A (permanent overstromde zandbanken, Waddenzee). Uit het onderzoek van Bioconsult (2009) blijkt dat er in de haven in vergelijking met de Eems-Dollard haven relatief lage aantallen vissen voorkomen.

4.5 Verstoring door bovenwatergeluid

Effecten van bovenwatergeluid kunnen verstoring werken op kwalificerende broedvogels en zeehonden(ligplaatsen) in de nabije omgeving van het plangebied.

Uit geluidsberekeningen tijdens en na de opstartfase (zie bijlage 5), de fases waarin sprake zal zijn van de meeste geluidsverstoring, blijkt dat geluidseffecten niet verder reiken dan de Eemshaven (het industrieterrein zelf) en dus niet tot het Natura 2000-gebied. Hiermee wordt (ruim) voldaan aan de geluidsnormen die binnen Eemshaven gelden en waarvoor reeds passende beoordelingen zijn opgesteld voor zowel de Structuurvisie (Arcadis, 2016) als het ontwerpbestemmingsplan (BügelHajema & Altenburg & Wymenga, 2018). Significant negatieve effecten zijn uit te sluiten.

4.6 Verstoring door licht

De verlichting op de FSRU's en LNG-carriers is noodzakelijk voor het veilig bedienen en inspecteren van de installaties, die bovendecks aanwezig zijn. Er dient dan ook verlichting op de installaties gericht te worden. Het is nog onduidelijk hoe dit plaats zal vinden. Het uitgangspunt in deze natuurtoets is dat de verlichting voldoet aan de restricties/eisen die gelden voor licht in de Eemshaven vanuit natuurwetgeving en beleid (zie paragraaf 2.6). In dat geval zijn significant negatieve effecten op vleermuizen en trekvogels uitgesloten.

4.7 Effecten koudwaterlozing

Om de effecten van koudwaterlozing in beeld te brengen is een modelstudie uitgevoerd (zie bijlage 6). Hieruit volgt dat de gemiddelde temperatuur in de Wilhelminahaven zal dalen, omdat het door de FSRU's geloosde water maximaal circa 7°C (Golar Igloo) tot 10°C (Exmar S188) kouder is dan het ingenomen

water. De sterke afname van de temperatuur is beperkt tot de directe omgeving van het lozingspunt in de Wilhelminahaven⁶. In de Eemshaven vindt een geringere afname van de temperatuur plaats. Ter plaatse van de monding naar de Waddenzee bedraagt de temperatuurafname ten opzichte van de huidige temperatuur hooguit enkele tienden van graden. Het gevolg is dat de Wilhelminahaven eerder gemeden zal worden door soorten die voorkeur hebben voor warmer water. Koudwaterlozingen kunnen met name effecten hebben op de paai van vissen. Daarnaast kan een koudwaterlozing ook invloed hebben op het migratiegedrag van vissen (Stowa, 2021).

Uit een visstandonderzoek uit 2008/2009 van Bioconsult (2009), zie tekstkader paragraaf 4.4, blijkt dat de haven geen paaigebied vormt voor de diadrome vissoorten waarvoor de Waddenzee is aangewezen. De haven maakt ook geen deel uit van een migratieroute voor deze soorten. Significant negatieve effecten op beschermde vissoorten zijn uitgesloten.

Ook voor overige vissoorten (kwaliteitsbepalend aspect voor het habitatype H1110A (permanent overstroomde zandbanken, Waddenzee)) blijkt dat de Wilhelminahaven geen noemenswaardige functie als paaigebied voor vis heeft en dat er (met uitzondering van haringen) minder vissen en minder vissoorten in de haven voorkomen dan daarbuiten (Bioconsult, 2009). Geconcludeerd dat de haven geen belangrijk leefgebied vormt voor vissen. Significant negatieve effecten zijn ook op deze soorten niet te verwachten.

4.8 Effecten waterinname

Vis en andere waterorganismen die in de nabijheid van een waterinnamepunt voorkomen, kunnen worden ingezogen. De kans hierop is het grootst bij vissenlarven, jonge vis en andere organismen die zich passief met de waterstroming mee laten voeren. Volwassen en grotere vissoorten en zeezoogdieren kunnen zich tegen de inzuiging verzetten en worden minder snel ingezogen.

Het waterinnamepunt van de LNG-terminal is niet in de Waddenzee gelegen, maar in de haven van het Eemshaventerrein, en bevindt zich daarmee buiten de invloedssfeer van de stroomgeul, de migratieroute voor trekvis.

Uit een visstandonderzoek uit 2008/2009 van Bioconsult (2009), zie tekstkader paragraaf 4.4, blijkt dat de haven geen paaigebied vormt voor de diadrome vissoorten waarvoor de Waddenzee is aangewezen. De haven maakt ook geen deel uit van een migratieroute voor deze soorten. Aangezien tijdens de uitgevoerde inventarisatie in 2008/2009 de fint, rivier- en zeepril niet in de Eemshaven zijn aangetroffen, het innamepunt in de haven ligt en de haven geen ecologische betekenis voor deze soorten heeft, is de kans op inzuiging van deze kwalificerende soorten zeer minimaal. Het zal hooguit om incidentele gevallen gaan, immers de aantallen die zich in de haven voordoen zijn verwaarloosbaar. Significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten zijn daarom uitgesloten.

Uit het onderzoek van Bioconsult (2009) blijkt dat er -in verhouding tot de Eems-Dollard in de haven relatief lage aantallen vissen voorkomen, zie tekstkader paragraaf 4.4. Inzuiging van vissen zal echter wel voorkomen. Vislarven laten zich passief meevoeren met de stroming en zijn daarom extra kwetsbaar voor inzuiging. Voor deze groep is de instroomsnelheid bij waterinname dan ook van minder belang dan de hoeveelheid ingenomen water. Inzuiging wordt door vislarven niet altijd overleefd. Voor grotere vissen

⁶ Het model werkt met rekenroostercellen van 14 x 6 meter. Bij het scenario 3 (het meest realistisch, want inclusief lozingen van beide FSRU's en inclusief onttrekking door Vattenfall en RWE) is de gemiddelde temperatuurafname in de eerste cel al minder dan 4°C. Dat betekent dat de mengzone (waar de temperatuurafname groter dan 4°C is) kleiner is dan 14 x 6 meter. Alleen op zeer korte afstand van het lozingspunt is de temperatuurafname groter dan 4°C.

is de stroomsnelheid wel van belang. Met name vissen van minder dan 15 cm zijn gevoelig voor inzuiging (Van Giels, 2008).

Uit toepassing van het onttrekkingsprotocol dat is opgesteld door ATKB (ATKB, 2019) blijkt dat de installaties voldoen aan de voorwaarden die worden gesteld met betrekking tot toepassing van de BBT (Best Beschikbare Techniek) (zie bijlage 7). Daarbij is onder meer vastgesteld dat er geen te hoge inzuignsnelheden optreden, dat er gebruik wordt gemaakt van grofroosters met een spijlafstand van 2,5 cm en deels van fijnroosters, dat een beperkt deel van de waterkolom wordt aangezogen en dat er geen natuurlijke oever aanwezig is. Om deze redenen en omdat fint, rivierprik en zeeprik niet in de Wilhelminahaven aanwezig is er geen sprake van onttrekking van deze beschermde soorten.

Een ander onderdeel van het onttrekkingsprotocol betreft de toetsing van het aandeel van de totale vispopulatie in het betreffende KRW-waterlichaam dat cumulatief maximaal wordt onttrokken. Uit informatie van RWS blijkt dat RWE, Vattenfall en Engie samen verantwoordelijk zijn voor onttrekking van 3,9% van de vispopulatie in KRW-oppervlaktewaterlichaam Eems-Dollard. Bij een worst-case benadering zorgen de FSRU's maximaal voor nog eens 1,9% onttrekking. Om te voldoen aan de voorwaarden voor een Watergunning mag de onttrekking ook in cumulatie met andere onttrekkingen niet meer dan 10% van de vispopulatie in KRW-oppervlaktewaterlichaam Eems-Dollard onttrekken en mag er geen sprake zijn van verlaging van de EKR-waarde (ecologische kwaliteitsratio) voor vis in de Eems-Dollard. Aan beide voorwaarden wordt voldaan.

Voor Natura 2000-gebied Waddenzee (waarvan KRW-oppervlaktewaterlichaam Eems-Dollard als Habitatrictlijngebied deel uitmaakt) zijn zeeprik, rivierprik en fint de beschermde aangewezen vissoorten. Op grond van het bovenstaande en omdat fint, rivierprik en zeeprik niet zijn aangetroffen in de Wilhelminahaven zijn significant negatieve effecten op fint, rivierprik en zeeprik als gevolg van onttrekking uitgesloten.

5 Samenvatting natuurtoets LNG-terminal

Wettelijk kader	Mogelijk relevante aspecten	Beoordeling
Wnb Soortbescherming	Overtreding verbodsbepalingen	<p>Overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb ten aanzien van vleermuizen en broedvogels is tijdens de gebruiksfase uitgesloten indien wordt voldaan aan de restricties/eisen die gelden voor licht in de Eemshaven vanuit natuurwetgeving en beleid. De belangrijkste restricties/eisen zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gebruik maken van verlichting met gerichte armaturen die uitstraling van licht richting de zij- en bovenkant voorkomen. - Verlichting en lichtuitstoot zoveel mogelijk beperken tot dat wat nodig is vanuit veiligheidsoogpunt. - Lichtmasten mogen niet hoger zijn dan 15 m. <p>Het overtreden van verbodsbepalingen ten aanzien van andere soortgroepen is uitgesloten.</p>
NNN	Aantasting wezenlijke waarden	Activiteiten vinden plaats buiten de NNN. Van aantasting van wezenlijke waarden NNN is geen sprake.
Wnb gebiedsbescherming (Natura 2000)	Stikstofdepositie	<p>Uit de AERIUS Calculator 2021 berekening blijkt dat er geen stikstofdepositiebijdrage op reeds overbelaste stikstofgevoelige habitattypen wordt berekend met Aerijs Calculator binnen een afstand van 25 km.</p> <p>Om de invloed op Duitse natuurgebieden te toetsen zijn toetspunten gedefinieerd. Het blijkt dat een hoogste bijdrage wordt berekend bij Niedersachsisches Wattenmeer (254.891; 610.178) van 2,4 mol/ha/jaar. Dit ligt ruim beneden de Duitse norm van 7,14 mol N/ha/jaar.</p> <p>Significant negatieve effecten zijn uit te sluiten.</p>
	Verontreiniging water	<p>Hoewel de emissie van bromoform als gevolg van de elektrochlorering leidt tot een beperkte verhoging van de concentratie bromoform in het water van de Wilhelminahaven is er geen sprake van negatieve ecologische effecten om de volgende redenen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Met een worstcase benadering is in de immisietoets berekend dat de concentratie van bromoform zowel aan de PNEC-norm (Predicted No Effect Concentration) als aan de jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm (JG MKN) voldoet - Bromoform komt in zeewater van nature voor, waarbij de natuurlijke productie van bromoform vele malen groter is dan de antropogene productie. - Vissen vertonen geen negatieve effecten van verhoogde bromoformconcentraties zoals te vinden in geloosd koelwater - Er is geen sprake van bioaccumulatie. <p>Omdat de haven bovendien geen geschikt habitat biedt voor de Natura 2000 beschermde vissoorten fint, zeeprink en rivierprink zijn significant negatieve effecten op deze soorten bij voorbaat uitgesloten.</p>
	Verstoring door bovenwatergeluid	<p>Effecten van bovenwatergeluid kunnen verstoring werken op kwalificerende broedvogels en zeehonden(ligplaatsen) in de nabije omgeving van het plangebied. Uit geluidsberekeningen blijkt dat geluidseffecten tijdens en na de opstartfase niet verder reiken dan de Eemshaven (het industrieterrein). Tijdens de aanlegfase zal niet/nauwelijks sprake zijn van geluidsverstoring. Significant negatieve effecten zijn uit te sluiten.</p>

Wettelijk kader	Mogelijk relevante aspecten	Beoordeling
	Verstoring door licht	De verlichting op de FSRU's en LNG-carriers is noodzakelijk voor het veilig bedienen en inspecteren van de installaties, die bovendeks aanwezig zijn. Er dient dan ook verlichting op de installaties gericht te worden. Het is nog onduidelijk hoe de drijvende LNG-terminal verlicht zal worden. Het uitgangspunt in de natuurtoets is dat zal worden voldaan aan de restricties/eisen die gelden voor licht vanuit natuurwetgeving en beleid (o.a. voorkomen van strooilicht (gerichte armaturen), groene verlichting, maximum aan lichtuitstoot, maximale hoogte lichtmasten). In dat geval zijn significant negatieve effecten op vleermuizen en trekvogels uitgesloten.
	Effecten koudwaterlozingen	De sterke afname van de temperatuur is beperkt tot de directe omgeving van het lozingspunt in de Wilhelminahaven. Ter plaatse van de monding naar de Waddenzee bedraagt de temperatuurafname ten opzichte van de huidige temperatuur hooguit enkele tienden van graden. De Wilhelminahaven heeft geen noemenswaardige functie als paaigebied voor vissen en er komen in de haven minder vissen en minder vissoorten voor dan daarbuiten. Er is daarom geen sprake van een negatief effect op de vispopulaties in de Waddenzee als gevolg van de koudwaterlozing. Significant negatieve effecten als gevolg van koudwaterlozingen zijn uitgesloten.
	Effecten waterinname	Uit toepassing van het onttrekkingsprotocol dat is opgesteld door ATKB (ATKB, 2019) blijkt dat de installaties voldoen aan de voorwaarden die worden gesteld met betrekking tot toepassing van de BBT (Best Beschikbare Techniek), waardoor effecten op vis zoveel mogelijk beperkt blijven. Het aandeel van de totale vispopulatie van de Eems-Dollard dat door de FSRU's, ook in cumulatie met Vattenfall, RWE en Engie, wordt onttrokken is beperkt. In de Wilhelminahaven worden fint, rivierprik en zee-prik niet aangetroffen. Significant negatieve effecten als gevolg van onttrekking uitgesloten.

6 Referenties

Arcadis & Buro Bakker, 2012. Passende Beoordeling Eemshaven Energiecentrale RWE en Havenuitbreiding. In opdracht van RWE Eemshaven Holding BV en Groningen Seaports. Kenmerk 075859850:B – Definitief, d.d. 23 maart 2012.

Arcadis, 2016. Passende-Beoordeling Structuurvisie-Eemsmond-Delfzijl. Projectnummer C05058.000142.0100. Referentie: 078514126:A.34 - Concept. Arcadis Nederland B.V., Arnhem.

Arcadis, 2020. Gedragscode soortbescherming Wet Natuurbescherming. Groningen Seaports.

ATKB, 2019. Herziening ecologische beoordelingsmethodiek koelwateronttrekking. Rapportnummer: 20170278/03.

Bioconsult, 2009. Aanwezigheid van vissen en vislarven in de Wilhelminahaven, Eemshaven en omgeving. Het belang van het havenbekken als 'paai- en opgroeigebied' – Situatie 2008/2009.

Brasseur, S.M.J.M., P. J. H. Reijnders, J. Cremer, E. Meesters, R. Kirkwood, L. F. Jensen, A. Jeß, A. Galatius, J. Teilmann & G. Aarts, 2018. Echoes from the past: Regional variations in recovery within a harbour seal population. PLoS ONE 13:e0189674.

BügelHajema & Altenburg & Wymenga, 2018. Passende Beoordeling en flora- en faunaonderzoek bestemmingsplan Eemshaven. Projectnummer 090.00.01.28.03.00.

Chemos, 2019. Veiligheidsinformatieblad. Overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) Bromoform. Versienummer: GHS 1.0. Datum van samenstelling: 27.02.2019.

Cremer, J.S.M., S.M.J.M. Brasseur., A. Meijboom, J. Schop & J.P. Verdaat, 2017. Monitoring van gewone en grijze zeehonden in de Nederlandse Waddenzee, 2002-2017. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR. WOt-technical report 104 (WMR-rapport: C095/17).

De Grote, M., J.L. Boudenne, J.P. Croué, B.I. Escher, U. von Gunten, J. Hahn, T. Höfer, H. Jenner, J. Jiang, T. Karanfil, M. Khalanski, D. Kim, J. Linders, T. Manasfi, H. Polman, B. Quack, S. Tegtmeier, B. Werschkun, X. Zhang & G. Ziegler, 2022. Inputs of disinfection by-products to the marine environment from various industrial activities: Comparison to natural production. Water Research, Volume 217.

Groningen Seaports, 2017. Webviewer Flora en Fauna Groningen Seaports. Inventarisatie flora en fauna, uitgevoerd door Buro Bakker in 2017.
<https://gspnv.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4a5b409ac58444a690d29132175d4277>.

Jenner, H.A., J.W. Whitehouse, C.J.L. Taylor & M. Khalanski, 1998. Cooling Water Management in European Power Stations: Biology and Control of Fouling. Hydroécologie Appliquée. Tome 10, Vol 1-2, 225pp.

Jenner, H.A., Taylor, C.J.L., Van Donk, M., and Khalanski, M., 1997. Chlorination by-products in chlorinated cooling water of some European coastal power stations. In: Mar Environ Res 43:279-293.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016. Natura 2000-beheerplan Waddenzee. Periode 2016-2022. Status: definitief. Juli 2016.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2022. Effectenindicator Natura 2000-gebieden. Url: <https://www.synbiosys.alterra.nl/bij12/effectenindicatorappl.aspx?subj=effectenmatrix&tab=1>

Staring Advies, 2019. Quickscan natuurtoets zonnepark 'Helios' in Eemshaven.

Stowa, 2021. Kader voor vergunningverlening koudelozingen 1.0. Handreiking voor beoordeling van aanvragen voor TEO-systemen. Referentie: STOWA 2021-30.

Taylor, C.J.L., 2006. The effects of biological fouling control at coastal and estuarine power stations. In: Mar Pollut Bull 53:30-48.

Van Giels, J., 2008. De effecten van onttrekking van koelwater op vis. Metingen voorjaar 2008. Rapport AquaTerra-KuiperBurger In opdracht van RWS Waterdienst, Lelystad.

Wever, R; Tromp, G.M., Krenn, B.E.; Marjani, A, Tol, M. van, Brominating activity of the seaweed *Ascophyllum Nodum*, impact on the biosphere, Environmental Science and Technology 25, 1991.

Bijlage 1 Wettelijk- en beleidskader

Wet natuurbescherming

Natuurwaarden zijn op verschillende manieren beschermd, via het wettelijk spoor en via de ruimtelijke ordening. Internationale richtlijnen, zoals de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn, hebben een vertaling gekregen naar Nederlandse wetten. De Wnb is per 1 januari 2017 in werking getreden en hierin zijn drie 'oude' natuurwetten samengevoegd: de Flora- en faunawet, Natuurbeschermingswet 1998 en de Boswet. Het uitgangspunt van de Wnb is de bescherming en ontwikkeling van de natuur, mede vanwege de intrinsieke waarde, en het behouden en herstellen van de biologische diversiteit.

De Wnb kent naast de algemene zorgplicht (artikel 1.11) nog drie hoofdstukken die van belang zijn voor ruimtelijke ingrepen. Dit betreft hoofdstuk 2 (Natura 2000-gebieden), hoofdstuk 3 (Soorten) en hoofdstuk 4 (Houtopstanden). Voor projecten in de Eemshaven zijn de hoofdstukken met betrekking tot Natura 2000-gebieden en Soorten van belang. Het onderdeel houtopstanden is voor dit project niet van toepassing.

Hieronder worden de twee relevante hoofdstukken van de Wnb kort toegelicht.

Natura 2000

In hoofdstuk 2 van de Wnb wordt de juridische basis voor de aanwijzing van Natura 2000-gebieden beschreven en worden de kaders gesteld voor de beoordeling van activiteiten die (mogelijk) negatieve effecten hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van deze Natura 2000-gebieden. Op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn moeten Natura 2000-gebieden aangewezen worden om habitats en soorten van Europees belang te beschermen.

Om schade aan de natuurwaarden waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen (of nog voorlopig zijn aangewezen), te voorkomen, bepaalt de Wnb dat projecten en andere handelingen die de kwaliteit van habitats kunnen verslechteren of die een verstorend effect kunnen hebben op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden niet mogen plaatsvinden zonder vergunning (conform artikelen 2.7, 2.8 en 2.9 van de Wnb). In aanwijzingsbesluiten is door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (hierna LNV) de bescherming van de Natura 2000-gebieden juridisch vastgelegd. Centraal in de aanwijzingsbesluiten staan de instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van leefgebieden, natuurlijke habitats en populaties van in het wild levende plant- en diersoorten, waarvoor het betreffende gebied is aangewezen. Tevens is de omvang en de begrenzing van het gebied aangegeven.

De instandhoudingsdoelstellingen, ofwel de Natura 2000-doelen, geven een concretisering van de hoofddoelstelling van het Natura 2000-netwerk voor Nederland. Instandhoudingsdoelstellingen zijn gericht op het in gunstige staat van instandhouding brengen of houden van habitattypen en soorten. In de Natura 2000-beheerplannen wordt aangegeven hoe deze doelen worden gerealiseerd. De Rijksoverheid en provincies zijn verantwoordelijk voor de realisatie van maatregelen om de instandhoudingsdoelstellingen te bereiken.

Let wel, niet alleen activiteiten binnen de grenzen van een Natura 2000-gebied kunnen invloed hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied, ook activiteiten buiten het gebied kunnen de waarden in een gebied beïnvloeden. Dit wordt 'externe werking' genoemd. Externe werking treedt op wanneer er, ongeacht de locatie, een effectgebied ontstaat als gevolg van het optreden van ruimtelijke overlap tussen een invloedgebied van een instandhoudingsdoelstelling en een invloedgebied van een activiteit die plaatsvindt buiten een Natura 2000-gebied en waarvoor de instandhoudingsdoelstelling gevoelig is. Voor de vergunningverlening betekent dat ook activiteiten buiten het Natura 2000-gebied getoetst dienen te worden in het kader van de Wnb.

Soortbescherming

Hoofdstuk 3 van de Wnb behandelt de bescherming van soorten. In dit hoofdstuk staat onder meer aangegeven hoe vrijstelling kan worden verkregen voor ruimtelijke ingrepen. In de wet zijn 160 soorten opgenomen die beschermd zijn in het kader van de Wnb.

Er wordt onderscheid gemaakt in internationaal beschermde soorten (Vogelrichtlijn art 3.1 en habitatrichtlijn in art 3.5) en nationaal beschermde soorten, ook wel overige soorten genoemd (art 3.10).

Voor internationaal beschermde soorten van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn kan alleen vrijstelling worden verleend op basis van de in deze richtlijnen genoemde belangen (bijvoorbeeld openbare veiligheid of ter bescherming van flora en fauna). Deze soorten vallen onder het strengste beschermingsregime, zie ook onderstaande tabel (eerste 2 kolommen).

Tabel: Soortenbescherming: overzicht verbodsartikelen Wnb voor flora en fauna

Verbodsbepalings Wnb Soorten Vogelrichtlijn artikel 3.1	Verbodsbepalings Wnb Soorten Habitatrichtlijn artikel 3.5	Verbodsbepalings Wnb Andere soorten artikel 3.10
Art. 3.1.1 Het is verboden opzettelijk van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn te doden of te vangen.	Art. 3.5.1 Het is verboden in het wild levende dieren HR IV soorten (Verdrag Bern en Bonn) in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.	Art 3.10.1.a Onverminderd artikel 3.5, eerste, vierde en vijfde lid, is het verboden in het wild levende dieren, genoemd in de bijlage A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen;
Art. 3.1.2 Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.	Art. 3.5.4 Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.	Art 3.10.1.b Onverminderd artikel 3.5, eerste, vierde en vijfde lid, is het verboden de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen opzettelijk te beschadigen of te vernielen.
Art. 3.1.3 Het is verboden eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te rapen en deze onder zich te hebben.	Art. 3.5.3 Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.	N.v.t.
Art. 3.1.4 Het is verboden vogels als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te storen. Art. 3.1.5 Het verbod onder 3.1.4 geldt niet als de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.	Art. 3.5.2 Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.	N.v.t.
N.v.t.	Art. 3.5.5 Het is verboden planten HR (en Verdrag van Bern) in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen	Art. 3.10.1.c. Onverminderd artikel 3.5, eerste, vierde en vijfde lid, is het verboden vaatplanten genoemd in de bijlage B in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.
Art. 3.3 Ontheffing voorwaarden conform belangen VR	Art. 3.8 Ontheffing voorwaarden conform belangen HR	Art. 3.11 vrijstelling/ ontheffing op basis van diverse belangen

Nationaal beschermde soorten genieten een minder strenge bescherming. Dit uit zich bijvoorbeeld in het feit dat voorwaardelijke opzettelijke verstoring van nationaal beschermde soorten niet verboden is. Voor nationaal beschermde soorten - ook wel: andere soorten - gelden de verbodsbepalings op grond van art. 3.10 van de Wnb zoals vermeld in tabel 2.1 (laatste kolom).

Onder de Wnb geldt voor al deze soorten een ontheffingsplicht, tenzij een provincie door middel van een zogenoemde provinciale vrijstelling deze soorten vrijstelt van deze ontheffingsplicht. Deze vrijstelling kan alleen gelden voor soorten uit artikel 3.10 (nationaal beschermde soorten). Wanneer geen vrijstelling geldt, zal gebruik gemaakt moeten worden van een ontheffing.

Bijlage 2 Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000 Waddenzee

Code	Habitattypen	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.
H1110A	Permanent overstromde zandbanken (getijdengebied)	-	=	>
H1130	Estuaria	--	=	>
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	-	=	>
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	+	=	=
H1320	Slijkgrasvelden	--	=	=
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	>
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	-	=	=
H2110	Embryonale duinen	+	=	=
H2120	Witte duinen	-	=	=
H2130A	*Grijze duinen (kalkrijk)	--	=	=
H2130B	*Grijze duinen (kalkarm)	--	=	>
H2160	Duindoornstruwelen	+	=	=
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	=	=

Code	Habitatsoort	SVI landelijk	Doelst. oppervl.	Doelst. kwal.	Doelst. populatie
H1014	Nauwe korfslak	-	=	=	=
H1095	Zeeprik	-	=	=	>
H1099	Rivierprik	-	=	=	>
H1103	Fint	--	=	=	>
H1364	Grijze zeehond	-	=	=	=
H1365	Gewone zeehond	+	=	=	>

Code	Broedvogels	SVI landelijk	Doelst. oppervl.	Doelst. kwal.	Draagkracht paren
A034	Lepelaar	+	=	=	430
A063	Eider	--	=	>	5000
A081	Bruine Kiekendief	+	=	=	30
A082	Blauwe Kiekendief	--	=	=	3
A132	Kluut	-	=	>	3800
A137	Bontbekplevier	-	=	=	60
A138	Strandplevier	--	>	>	50
A183	Kleine Mantelmeeuw	+	=	=	19000
A191	Grote stern	--	=	=	16000

Code	Broedvogels	SVI landelijk	Doelst. oppervl.	Doelst. kwal.	Draagkracht paren
A193	Visdief	-	=	=	5300
A194	Noordse Stern	+	=	=	1500
A195	Dwergstern	--	>	>	200
A222	Velduil	--	=	=	5

Code	Niet-Broedvogels	SVI landelijk	Doelst. oppervl.	Doelst. kwal.	Draagkracht
A005	Fuut	-	=	=	310
A017	Aalscholver	+	=	=	4200
A034	Lepelaar	+	=	=	520
A037	Kleine Zwaan	-	=	=	1600
A039b	Toendrarietgans	+	=	=	geen
A043	Grauwe Gans	+	=	=	7000
A045	Brandgans	+	=	=	36800
A046	Rotgans	-	=	=	26400
A048	Bergeend	+	=	=	38400
A050	Smient	+	=	=	33100
A051	Krakeend	+	=	=	320
A052	Wintertaling	-	=	=	5000
A053	Wilde eend	+	=	=	25400
A054	Pijlstaart	-	=	=	5900
A056	Slobeend	+	=	=	750
A062	Toppereend	--	=	>	3100
A063	Eider	--	=	>	90000-115000
A067	Brielduiker	+	=	=	100
A069	Middelste Zaagbek	+	=	=	150
A070	Grote Zaagbek	--	=	=	70
A103	Slechtvalk	+	=	=	40
A130	Scholekster	--	=	>	140000-160000
A132	Kluut	-	=	=	6700
A137	Bontbekplevier	+	=	=	1800
A140	Goudplevier	--	=	=	19200
A141	Zilverplevier	+	=	=	22300
A142	Kievit	-	=	=	10800
A143	Kanoet	-	=	>	44400
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=	3700
A147	Krombekstrandloper	+	=	=	2000
A149	Bonte strandloper	+	=	=	206000
A156	Grutto	--	=	=	1100

Code	Niet-Broedvogels	SVI landelijk	Doelst. oppervl.	Doelst. kwal.	Draagkracht
A157	Rosse grutto	+	=	=	54400
A160	Wulp	+	=	=	96200
A161	Zwarte ruiters	+	=	=	1200
A162	Tureluur	-	=	=	16500
A164	Groenpootruiter	+	=	=	1900
A169	Steenloper	--	=	>	2300-3000
A197	Zwarte Stern	--	=	=	23000

Legenda

SVI Landelijk	Landelijke staat van instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(\lt)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Bijlage 3 Stikstofdepositieonderzoek

RAPPORT

Stikstofdepositie-onderzoek voor EemsEnergy Terminal

in het kader van de Wet natuurbescherming

Klant: EemsEnergy Terminal B.V.

Referentie: BI6187I&BRP001D02/ELNG-RHD-PER-WABO-REP-000004

Status: Definitief/0.1

Datum: 24 juni 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Stikstofdepositie-onderzoek voor EemsEnergy Terminal

Ondertitel: Stikstofdepositie-onderzoek EET
Referentie: BI6187I&BRP001D02/ELNG-RHD-PER-WABO-REP-000004
Status: 0.1/Definitief
Datum: 24 juni 2022
Projectnaam: Natuurtoets EET
Projectnummer: BI6187
Auteur(s): W.R. van der Waall

Opgesteld door: W.R. van der Waall

Gecontroleerd door: J. Hendrix

Datum: 23 juni 2022

Goedgekeurd door: R. Hoogeslag

Datum: 23 juni 2022

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever. Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Wettelijk kader	2
2.1	Wet natuurbescherming en beleidsregel Provincie Groningen	2
3	Emissiebronnen	4
3.1	Overzicht locatie	4
3.2	LNG-carriers	5
3.3	Floating Storage and Regassification Units (FSRU's)	6
3.4	Exmar S-188 FSRU	6
3.4.1	Zuigermotoren	6
3.4.2	Noodvoorziening	7
3.5	Golar Igloo FSRU	8
3.5.1	Zuigermotoren	9
3.5.2	Auxiliary boilers	9
3.5.3	Noodvoorziening	10
3.6	Groundflare	11
3.7	Mobiele emissiebronnen binnen inrichting	11
3.8	Verkeersaantrekkende werking	12
3.9	Overzicht mobiele en stationaire emissiebronnen	12
4	Resultaten	14
4.1	Invoer AERIUS Calculator-rekenmodel	14
4.2	Resultaat beoogde situatie	14
5	Beschouwing en conclusie	15

Bijlagen

1. Aeries Calculator beoogde situatie
2. Berekening groundflare

1 Inleiding

EemsEnergy Terminal B.V. heeft het voornemen om een tijdelijke LNG-terminal te ontwikkelen in de Eemshaven. Dit project wordt Eems Energy Terminal (EET) genoemd. Het doel van het project is om de LNG-capaciteit in Nederland, zowel voor de aanvoer, opslag en doorvoer, te vergroten. Hiermee kan de afhankelijkheid van Russisch aardgas op de korte termijn worden verminderd. Dit doel wordt bereikt door de import van vloeibaar gemaakt aardgas (Liquified Natural Gas, LNG). Met behulp van de terminal kan Gasunie Transportation Services (GTS) op korte termijn de leveringszekerheid van gas in Nederland verhogen.

Achtergrond en voornemen

Het voornemen is om met LNG-carriers het vloeibare aardgas naar de Wilhelminahaven te varen naar twee aangemeerde FSRU's (Floating Storage and Regassification Units). De LNG-carrier zal de LNG overslaan naar deze FSRU's, waarbij de FSRU's het vloeibare aardgas vervolgens gasvormig zullen maken zodat het aardgas kan worden aangesloten op het aardgasnet.

Om het vloeibare LNG gasvormig te maken is warmte nodig. Dit wordt gerealiseerd door opwarming via een gesloten warmtewisselingsstelsel met water dat afkomstig is van RWE. Deze extra warmte is nodig om de efficiëntie van de verdamping van LNG te behouden in de periode dat het oppervlaktewater < 14 graden Celsius komt. In de opstartfase van dit project (tot aansluiting op netstroom in maart 2023) wekken de FSRU's hun eigen energie op. In het geval van eigen energieopwekking, voor het bedienen van de elektrische installaties waaronder de pompen, zijn de dual-fire gasmotoren in bedrijf. Iedere FSRU heeft 4 motoren tot beschikking waarbij aardgas (afkomstig van Boil Off Gas - BOG) of LNG) in combinatie met een kleine hoeveelheid MDO (marine dieselolie) als brandstof wordt gebruikt.

Bij de activiteiten komen emissies naar de lucht vrij waarbij in deze rapportage ten behoeve van de Wet natuurbescherming een stikstofdepositieonderzoek is uitgevoerd. Hierbij is onderzocht of een aanvraag voor een natuurvergunning in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb) (verder natuurvergunning) nodig is.

Leeswijzer

In voorliggende rapportage worden de uitgangspunten en resultaten van het stikstofdepositieonderzoek samengevat. In hoofdstuk 2 wordt op de wet- en regelgeving ingegaan en in hoofdstuk 3 op de emissiebronnen. In hoofdstuk 4 volgt het resultaat van de beoogde situatie en in hoofdstuk 5 volgt de conclusie.

2 Wettelijk kader

Op 29 mei 2019 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State in haar uitspraak geoordeeld dat het Programma Aanpak Stikstof (PAS) in strijd met de Europese Habitatrichtlijn is vastgesteld. Dit betekent dat natuurvergunningverlening in het kader van het PAS niet meer is toegestaan. Hiermee is ook het gebruik van een drempelwaarde komen te vervallen, wat betekent dat de ontheffing voor het aanvragen van een natuurvergunning bij minimale toenames van de stikstofdepositie niet meer toepasbaar is. Ondanks de uitspraak ingevolge het PAS is vergunningverlening in het kader van de Wnb wel mogelijk, maar hierbij kan geen gebruik meer worden gemaakt van de uitgangspunten van het PAS. Wel moet gebruik worden gemaakt van AERIUS Calculator, het rekeninstrument dat onder het PAS is ontwikkeld.

Wet natuurbescherming en Beleidsregel van Gedeputeerde Staten van provincie Groningen

Het wettelijk kader wordt momenteel gevormd door de Wnb en de Beleidsregels van Gedeputeerde Staten van de provincie Groningen van 23 juli 2021.

2.1 **Wet natuurbescherming en beleidsregel Provincie Groningen**

Wet natuurbescherming

Op grond van artikel 2.7 tweede lid Wnb is het verboden zonder vergunning van gedeputeerde staten een project te realiseren dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten *significante gevolgen* kan hebben voor een Natura 2000-gebied. Gedeputeerde Staten kan die vergunning uitsluitend verlenen als is voldaan aan artikel 2.8 Wnb. Voor het project maakt de aanvrager een passende beoordeling van de gevolgen voor het Natura 2000-gebied, rekening houdend met de instandhoudingsdoelstelling voor dat gebied. Een passende beoordeling is niet nodig als het project een voortzetting is van een ander project, voor zover voor dat andere project een passende beoordeling is gemaakt en een nieuwe passende beoordeling redelijkerwijs geen nieuwe gegevens en inzichten kan opleveren over de significante gevolgen van dat project. Op grond van artikel 2.9 lid 2 Wnb kan het verbod om zonder vergunning een project te realiseren niet van toepassing zijn als dat een categorie van projecten betreft die in een provinciale verordening of een ministeriële regeling is aangewezen en waarvoor voldaan is aan de daarbij behorende regels. Artikel 2.9 lid 3 Wnb geeft aan dat dit alleen categorieën van projecten kunnen zijn waarvan:

- op voorhand op grond van objectieve gegevens kan worden uitgesloten dat zij afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significant negatieve gevolgen voor de natuurlijke kenmerken van een Natura 2000-gebied kunnen hebben;
- een passende beoordeling is gemaakt waaruit zekerheid is verkregen dat de projecten de natuurlijke kenmerken van een Natura 2000-gebied niet zullen aantasten; of
- de afwijking van artikel 2.7, tweede lid, met inachtneming van artikel 2.8, vijfde lid, kan worden gerechtvaardigd op grond van dwingende redenen van groot openbaar belang, het ontbreken van alternatieve oplossingen en het treffen van compenserende maatregelen die waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft.

De eerste stap bij een project waarbij NO_x en/of NH₃ kan vrijkomen, is dan ook het bepalen of er een significant effect optreedt. De wetgever heeft met de Spoedwet aanpak stikstof beoogd om de vergunningplicht voor activiteiten met niet-significante effecten te laten vervallen.

Beleidsregel van Gedeputeerde Staten van de provincie Groningen

De beleidsregel van Gedeputeerde Staten van de provincie Groningen stelt voorwaarden aan extern salderen. Omdat in de situatie bij EET sprake is van een aanvraag van een oprichtingsvergunning, kan extern salderen van toepassing zijn.

De belangrijkste artikelen voor EET zijn:

Artikel 1 begripsbepaling

De belangrijkste begripsbepalingen voor EET zijn:

- J Referentiesituatie: toestemming als bedoeld in onderdeel q, onder 1°, 3° en 4°, of bij gebrek daaraan een op de Europese referentiedatum aanwezige toestemming als bedoeld in onderdeel q, onder 2° en 5, ° waarbij de laagst toegestane depositie vanaf de referentiedatum geldt;
- L salderen: inzetten van een activiteit met N-emissie op grond van een toestemming in de referentiesituatie ten behoeve van de verlening van een natuurvergunning voor een nieuw of gewijzigd project, waarbij deze toestemming geheel of gedeeltelijk wordt ingetrokken of gewijzigd zodat de N-depositie op alle relevante hexagonen niet toeneemt ten opzichte van de referentiesituatie;
- Q toestemming:
 - 1°. onherroepelijke vigerende natuurvergunning; of
 - 2°. onherroepelijke vigerende vergunning dan wel geldende melding op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht onderdeel milieu, de Wet milieubeheer of de Hinderwet; of
 - 3°. een activiteit waarvoor geen natuurvergunning nodig was, maar die wel voldoet aan artikel 2.8 van de Wet natuurbescherming; of
 - 4°. een activiteit die onder artikel 9.4, achtste lid van de Wet valt; of
 - 5°. een activiteit die op de Europese referentiedatum was toegestaan en die sindsdien onafgebroken aanwezig is geweest;

Artikel 4 Rekenmodel

1. Gedeputeerde Staten gaan bij de beoordeling van de N-depositie uit van de op het moment van beslissing op de aanvraag voor de natuurvergunning meest recente versie van de AERIUS Calculator, zoals beschikbaar op www.aerius.nl.
2. Voor zover de aanvraag betrekking heeft op onderdelen die buiten het toepassingsbereik van de AERIUS Calculator vallen, kunnen Gedeputeerde Staten op deze onderdelen om aanvullende berekeningen verzoeken.

De stikstofdepositie wordt berekend met AERIUS Calculator 2021, zoals voorgeschreven in de Regeling natuurbescherming artikel 2.1 lid 1. AERIUS Calculator 2021 is een online rekenmodel dat verspreidingsberekeningen voor grote gebieden met één of meerdere emissiebronnen kan uitvoeren.

3 Emissiebronnen

De capaciteit van de LNG-terminal is geraamd op een jaarlijkse gasproductie van 12 miljard m³ per jaar. Dit is gebaseerd op de maximale doorzet die gerealiseerd zou kunnen worden en is daarmee het 'worst-case scenario' voor emissies naar de lucht. De inrichting zal maximaal 5 jaar in bedrijf zijn.

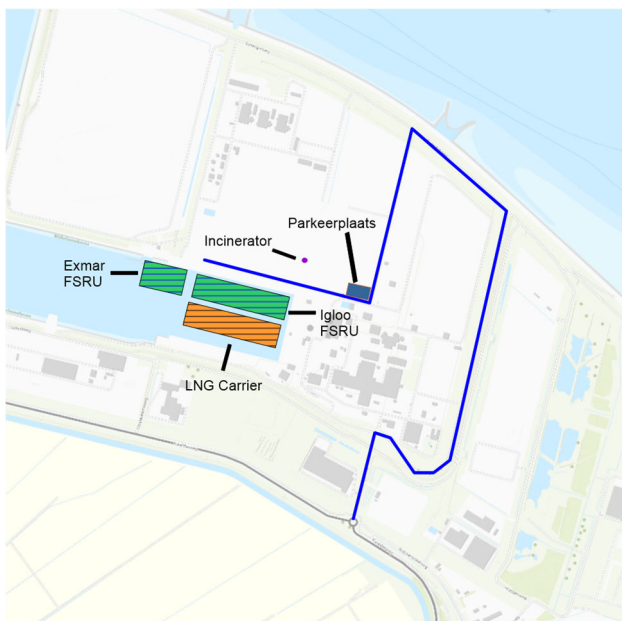
Om de jaarlijkse gasproductie te realiseren is voorzien in 125 LNG carriers per jaar welke nodig zijn voor de aanvoer van vloeibaar LNG. Dit vloeibare LNG zal overgeslagen worden in de FSRU's en met warmte gasvormig worden gemaakt zodat het aardgas in het gasleidingnet gevoerd kan worden. Het gasvormig maken wordt met twee FSRU's gerealiseerd. Dat zijn twee schepen die permanent aan de kade liggen en voorzien zijn van installaties die het vloeibare LNG gasvormig maken. Als veiligheidsvoorziening is een tijdelijke groundflare aanwezig op het terrein ten noorden van de inrichting. Om de werking te kunnen garanderen is hierbij een pilotbrander aanwezig waarbij aardgas als brandstof wordt gebruikt.

Emissies naar de lucht zullen vrijkomen bij het LNG-transport naar de Eemshaven en de installaties die op de FSRU's aanwezig zijn voor elektriciteitsopwekking. Elektriciteit is nodig voor de elektrisch aangedreven apparatuur zoals compressoren, pompen, verlichting en voorzieningen voor bemanning. Hiervoor wordt in de opstartfase aardgas gebruikt, dat afkomstig is van het LNG dat opgeslagen in de FSRU's gebruikt in combinatie met een kleine hoeveelheid MDO (marine dieselolie, 2,5%). Een aansluiting op het net wordt in maart van 2023 gerealiseerd, zodat de processen geëlektrificeerd kunnen worden en er geen emissies meer plaatsvinden voor de energieopwekking.

Naast deze emissiebronnen komen er emissies vrij ten gevolge van vervoersbewegingen van personenauto's en vrachtwagens. Hierbij zal ook sprake zijn van emissies ten gevolge van aantrekkende werking van verkeer op ontsluitingswegen en de vaarroute van de LNG-carriers.

3.1 Overzicht locatie

In figuur 3.1 is een overzicht van de locatie gepresenteerd en route van aantrekkende werking van verkeer.



Figuur 1.1. Overzicht LNG-locatie Figuur is noord-georiënteerd. (Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg).

3.2 LNG-carriers

Jaarlijks zijn 125 LNG-carriers voorzien waarmee vloeibaar aardgas wordt aangevoerd. Hierbij komen emissies naar de lucht vrij ten gevolge van varen en stilliggen (hotelfunctie). De LNG-carriers vallen in de groep olietankers met GT-klasse > 100.000 GT volgens de TNO-rapportage 'Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart'¹.

Voor de berekening van de scheepsemissies voor zeeschepen wordt de systematiek toegepast zoals omschreven in deze TNO-rapportage. De algemene systematiek is dat voor verschillende grootteklasse van schepen emissiekentallen voor een bepaald jaar worden gerapporteerd.

Stilliggende LNG-carrier

Een LNG-carrier vaart via de Eemshaven de haven binnen en legt dan aan bij de FSRU's. Deze carrier is dermate groot dat het voor grote schepen niet meer mogelijk is om aan te meren aan de overkant van de kade. De afmeting van een LNG-carrier zijn vergelijkbaar met de afmetingen van de grote FSRU (Golar Igloo).

In tabel 3.1 is een overzicht van de NO_x-emissie van de LNG-carriers voor het jaar 2022 gepresenteerd.

Tabel 3.1 Overzicht emissie stilliggende LNG-carriers. Kentallen behorende bij het jaar 2022.

Grootteklasse (GT)	Aantal per jaar	los tijd [aantal uren] ¹⁾	NO _x [kg/uur]	NO _x -emissie [kg/jaar]
>100.000	125	36	36,0	162.000

1) Een LNG-carrier lost de lading in 36 uur.

Varende LNG-carrier

Voor berekening van de emissies bij varende zeeschepen worden emissiekentallen van de TNO-rapportage gebruikt. In tabel 3.2 is een overzicht van de NO_x-emissie van de LNG-carriers voor het jaar 2022 gepresenteerd.

De vaarroute emissies worden beschouwd vanaf de afbuiging van de hoofdvaarroute (Noordzee-Emden (D)) buiten de kust naar de Eemshaven waarbij naar de losplaats in de haven wordt gevaren. De vaarafstand is hierbij 4.000 meter (enkele beweging). Omdat sprake is van manoeuvreren is voor dit type schepen een ophogingsfactor van toepassing op de emissiekentallen. Volgens de TNO-rapportage geldt voor dit type schepen voor een maximale afstand van 7,7 km een manoeuvreerfactor van 1,8.

In tabel 3.2 is een overzicht gepresenteerd van de emissievrachten voor de LNG-carriers.

Tabel 3.2 Overzicht emissie varende LNG-carriers. Kentallen behorende bij het jaar 2022.

Grootteklasse (GT)	Aantal per jaar	Vaarafstand retour [km]	Manoeuvreeer-factor	Emissiekental NO _x [kg/km]	Emissievracht NO _x [kg/jaar]
>100.000	125	2*4 = 8	1,8	8,26	14.868

¹ "Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart, 8 oktober 2020, TNO 2020 R11528

3.3 Floating Storage and Regassification Units (FSRU's)

Er wordt rekening gehouden met twee FSRU's die gedurende maximaal 5 jaar aanwezig zullen zijn.

Dit zijn:

1. Exmar FSRU S-188 Barge. Dit is een soort ponton waarbij vloeibaar LNG gasvormig wordt gemaakt met een maximale LNG-capaciteit van 710.000 Nm³ LNG/uur.
2. FSRU Golar Igloo. Dit is een schip met een LNG-capaciteit van 1.180.000 Nm³ LNG/uur

De conservatieve aanname is dat de twee schepen continu in bedrijf zijn gedurende 8.760 uur per jaar.

3.4 Exmar S-188 FSRU

3.4.1 Zuigermotoren

Deze FSRU heeft vier zuigermotoren van het type 9L34DFB Wartsila ieder met een asvermogen van 4.320 kW. Om basis van een rendement van 47%² is een thermisch vermogen te berekenen van $4.320/0,47 = 9,2$ MWth per zuigermotor.

Om LNG als brandstof te kunnen gebruiken wordt het vloeibare LNG gasvormig gemaakt door middel van verdamping. Dit gebeurt met warmtewisseling met zeewater. Dit zeewater wordt met pompen opgepompt, koelt dan af omdat het warmte voor LNG-verdamping afstaat, en wordt gekoeld in de haven geloosd. De vier zuigermotoren verzorgen de elektriciteit voor aandrijving van de pompen voor het verdampingsproces.

De zuigermotoren gebruiken voornamelijk gasvormig BOG als brandstof maar er wordt ook continu ca. 2,5 % aan MDO (Marine Diesel Oil) bijgestookt om de motoren goed te kunnen laten functioneren.

In tabel 3.3. zijn de gegevens gepresenteerd, waarbij uit is gegaan van een opstartfase van 6 maanden. Na elektrificatie zijn de installaties niet meer in gebruik.

Tabel 3.3 Specificatie van zuigermotoren (verbrandingsemissies)

Emissie-punt	Installatie	Omschrijving	Datum van plaatsing in FSRU	Opgesteld thermisch vermogen 1) [MW _{th}]	Aantal uren per jaar in bedrijf [uur/jaar]	Type brandstof
1	Generator 1, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	Ca. 9,2	4.380	Gasvorming LNG, MDO
2	Generator 2, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	Ca. 9,2	4.380	Gasvorming LNG, MDO
3	Generator 3, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	Ca. 9,2	4.380	Gasvorming LNG, MDO
4	Generator 4, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	Ca. 9,2	4.380	Gasvorming LNG, MDO

1). Geleverd vermogen 4.320 kW. Thermisch vermogen $4,320/0,47 = \text{ca. } 9,2$ MWth.

In tabel 3.4 is een overzicht gepresenteerd van de emissiewaarden die zijn opgegeven door de leverancier en de berekende emissievrachten.

² Opgave leverancier

Tabel 3.4 Emissievrachten per zuigermotor (verbrandingsemissies)

Component	Opgave leverancier ¹⁾ mg/Nm ³ @ 15% O ₂	Emissie totaal [kg / uur]	Emissievracht periode 6 maanden [kg]	Totaal 4 motoren [kg]
NO _x	201,5	6	26.280	105.120

1) Opgave leverancier bij 5% O₂, bij 600 mmscf is de NO_x-concentratie 537,2 mg NO_x/Nm³. Dit betekent bij een zuurstofconcentratie van 15% een NO_x-concentratie van $537,2 * (21-5) / (21-15) = 201,5 \text{ mg NO}_x/\text{Nm}^3$.

3.4.2 Noodvoorziening

Op de Exmar is een noodstroomaggregaat aanwezig met een vermogen van 0,3 MWe. Deze noodvoorziening gebruikt MDO als brandstof en zorgt enkel voor de veiligstelling van de installatie.

Op 13 januari 2021 heeft het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, in het kader van de nieuwe release van Aeries Calculator versie 2021, een nieuwe berekeningswijze voor berekening van NO_x- en NH₃-emissies op de website geïntroduceerd³. Deze door TNO ontwikkelde nieuwe AUB-berekeningswijze (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik) is in Aeries Calculator 2021 geïntegreerd waarbij op basis van een aantal invoerparameters de NO_x-emissie en NH₃-emissie kan worden berekend.

Voor deze stikstofdepositierapportage wordt aangesloten op deze Aeries berekeningswijze voor NO_x en NH₃ zodat de stikstofdepositiestudie en de luchtkwaliteitsstudie op elkaar aansluiten.

Voor berekening van de NO_x-emissievracht geldt de volgende formule (pagina 13 TNO-rapportage):

- NO_x-emissievracht (kg/jaar) = Qb*liter brandstof per jaar + Qu*uren per jaar + Qa*liter Ad Blue per jaar.
- NH₃-emissievracht (kg/jaar) = Pb * liter brandstof per jaar + Pu * draaiuren

Hierbij:

- Qb is de NO_x-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het brandstofverbruik;
- Qu is de bedrijfsduur-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het aantal uren per jaar;
- Qa is de AD Blue-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het Ad Blue verbruik;
- Pu is de coëfficiënt ten gevolge van de NH₃ -emissie op basis van draaiuren;
- Pb is de coëfficiënt ten gevolge van de NH₃ -emissie op basis van brandstofverbruik.

Uitgangspunten voor berekening van de emissievrachten:

- 1 Als bouwjaar is 2013 voor het noodstroomaggregaat gehanteerd⁴. De emissies zullen voldoen aan Stage IIIb emissie-eisen.
- 2 Bij Stage IIIb motoren is geen SCR aanwezig. Hierdoor is de factor Qa en liter Ad Blue verbruik niet van toepassing.
- 3 De factoren voor de Stage IIIb dieselaggregaten in classificatie > 200-400 kW: Qb = 0,015, Qu = 0,005 en Pb is 0,00024.

³ Website: AERIUS, rekeninstrument voor de leefomgeving; rapportage TNO 2021 R12305; AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen.

⁴ Voor deze vermogensklasse en bouwjaar van 2014 zou Stage IV met een SCR van toepassing zijn. Echter er is geen SCR aanwezig. Derhalve is voor het jaar 2013 gekozen als zijnde het bouwjaar.

In tabel 3.5 zijn de invoerparameters voor de berekening van NO_x- en NH₃-emissies gepresenteerd en in tabel 3.6 is het resultaat gepresenteerd.

Tabel 1.5. Overzicht Invoerparameters dieselmotoren voor noodvoorzieningen en berekend brandstofjaarverbruik

Emissiebron	Vermogen [kW]	Bedrijfsduur [uur/jaar] ¹⁾	Motor-belasting ²⁾	Brandstofverbruik [liter / uur] ³⁾	Brandstofverbruik [liter / jaar]
Noodstroom-aggregaat	300	12	0,69	56,2	674

1) Iedere maand wordt de noodvoorziening getest op werking gedurende 1 uur lang.

2) De belasting wordt beschreven in de TNO -rapportage: TNO 2020 R11528, Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart. In het begeleidende rekensheet "TNO_getallen_voor_AERIUS_C21v2.1_mobiele_werktuigen" is voor generatoren, industrie 200-400 kW, bouwjaar vanaf 2013 (STAGE IIIb) een belastingfactor gepresenteerd van 0,69 (generatoren industrie 200-400 kW).

3) Het brandstofverbruik wordt berekend met de tabellen die horen bij rapport TNO 2021 R12305 AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen.

Tabel 3.6. Overzicht emissie dieselmotor voor noodvoorziening

Emissiebron	NO _x -emissie ten gevolge van brandstofverbruik [kg/jaar]	NO _x bedrijfsuren [kg/jaar]	NO _x totaal [kg/jaar]	NH ₃ [kg/jaar]
Noodstroomaggregaat	10,1	0,1	10,2	0,2

3.5 Golar Igloo FSRU

Bij de Golar Igloo FSRU zijn de volgende installaties aanwezig:

- 4 zuigermotoren
- 2 auxiliary boilers
- 1 Noodstroomaggregaat
- 1 incinerator (niet in gebruik bij stilliggen)
- 1 Gas Combustion Unit (GCU), (niet in gebruik bij stilliggen)

Deze FSRU heeft vier zuigermotoren waarvan drie van het type 12V50DF Wartsila en één van het type 6L50DF Wartsila. Het vermogen per generator is 11.000 kW, bij het kleinere type is dit 5.500 kW. Deze zuigermotoren gebruiken voornamelijk gasvormig LNG als brandstof maar er wordt continu ca. 2,5 % aan MDO ((Marine Diesel Oil) bijgestookt om de motoren goed te kunnen laten functioneren. Deze motoren worden gebruikt voor elektriciteitsopwekking voor o.a. elektrisch aangedreven pompen, verlichting en voorzieningen voor bemanning.

Verder is sprake van LNG-transport naar de Eemshaven en twee auxiliary boilers die de stoomvoorziening voor aandrijving van installaties op de FSRU.

3.5.1 Zuigermotoren

In tabel 3.7. zijn de gegevens van de zuigermotoren gepresenteerd. De emissie van de drie 12VDF Wartsila zuigermotoren en de 6LDF Wartsila zuigermotor is niet door de leverancier opgegeven. Wel zijn de vermogens bekend. Op basis van de gegevens bij de Exmar zijn naar rato van het vermogen de emissievrachten in tabel 3.8 geraamd. Hierbij is aangenomen dat de emissies naar rato van het vermogen vergelijkbaar zijn met die van de Exmar omdat het dezelfde leverancier betreft als bij Exmar.

Tabel 3.7 Specificatie van zuigermotoren Igloo (verbrandingsemissies)

Emissie-punt	Installatie	Omschrijving	Datum van plaatsing / ingebruikname	Opgesteld thermisch vermogen ¹⁾ [MW _{th}]	Aantal uren per jaar in bedrijf [uur/jaar]	Type brandstof
1	Generator 1, 12VDF	Zuigermotor	2013	Ca. 24,2	4.380	Gasvorming LNG, MDO
2	Generator 2, 12VDF	Zuigermotor	2013	Ca. 24,2	4.380	Gasvorming LNG, MDO
3	Generator 3, 12VDF	Zuigermotor	2013	Ca. 24,2	4.380	Gasvorming LNG, MDO
4	Generator 4, 6LDF	Zuigermotor	2013	Ca. 12,1	4.380	Gasvorming LNG, MDO

1). Thermisch vermogen $11,4 \text{ MW} / 0,47 = \text{ca. } 24,2 \text{ MWth}$ en $5,7 \text{ MW} / 0,47 = 12,1 \text{ MWth}$.

Tabel 3.8 Emissievrachten per zuigermotor (verbrandingsemissies)

Component	Opgave leverancier ¹⁾ mg/Nm ³ @ 15% O ₂	Emissie totaal [kg / uur] ^{2), 3)}	Emissievracht periode 6 maanden [kg]	Totaal motoren [kg]
Generator 1, 12VDF				
NO _x	201,5	15,28	66.964	200.779
Generator 4, 6LDF				
NO _x	201,5	7,64	33.463	33.463

1) Opgave leverancier Exmar bij 5% O₂. NO_x-concentratie 537,2 mg NO_x/Nm³. Dit betekent bij een zuurstofconcentratie van 15% een NO_x-concentratie van $537,2 * (21-5) / (21-15) = 201,5 \text{ mg NO}_x/\text{Nm}^3$. De motoren zijn ontworpen conform Marpol Tier III in gasmodus en Tier II in MDO-modus.

2) De emissievracht voor een generator 12VDF is $6 \text{ kg NO}_x/\text{uur} * 11.000 \text{ kW} / 4.320 = 15,28 \text{ kg/uur}$. Voor de generator 6LDF is $6 \text{ kg NO}_x/\text{uur} * 5.500 / 4.320 = 7,64$. Dezelfde systematiek is gevolgd voor de stofemissie.

3.5.2 Auxiliary boilers

Er zijn twee auxiliary boilers aanwezig die minder dan 500 uur per jaar in gebruik zijn. Als brandstof wordt MFO gebruikt. Het vermogen per boiler is 11 MWth waarbij het brandstofverbruik is berekend op 1.078 kg/uur ⁵. De NO_x-emissieconcentratie bij de Auxiliary boiler is onbekend. Voor een inschatting van de NO_x-emissievracht is de emissiegrenswaarde voor NO_x van artikel 5.5 Abm gebruikt voor vloeistofvormige brandstoffen. Deze bedraagt 80 mg NO_x/Nm³ bij 3 vol% zuurstof. De NO_x-emissievracht is berekend op 500 uur per jaar * 1,05 kg NO_x per uur = 527,2 kg per auxiliary boiler.

⁵ Voor de brandstof MDF is een dichtheid aangehouden van 0,84 kg/liter en de stookwaarde is 43,2 MJ/kg (lijst energiedragers 2020). Het gasvolume is afhankelijk van het thermisch vermogen berekend volgens: brandstofverbruik (MJ/uur) = P_{th} (kW) * 3,6. Voor het stoichiometrisch rookgasvolume is voor de stookwaarde van diesel 43,2 MJ/kg aangenomen. Het stoichiometrisch rookgasvolume (10,48 Nm³ rookgas / kg brandstof) is berekend volgens de norm NEN-EN 12952-15 waarbij voor vloeistofvormige brandstoffen geldt: $V_{st} = (H (H \text{ in MJ/kg}) * 0,221) + 0,929$. Het resultaat is gecorrigeerd naar 3 vol.% zuurstof. Het brandstofverbruik is $12,9 \text{ MWth} * 3,6 * 1.000 / 43,2 = 1.078 \text{ kg per uur}$. Dit geeft een rookgasvolume van $1.078 * 10,48 * (21 / (21-3)) = 13.181 \text{ Nm}^3/\text{uur}$. Dit betekent een NO_x-vracht van $(13.181 * 80 \text{ mg}/\text{Nm}^3 / 1.000.000) = 1,05 \text{ kg NO}_x \text{ per uur}$.

3.5.3 Noodvoorziening

Op de Igloo FSRU is een noodstroomaggregaat aanwezig met een vermogen van 0,85 MWe.

Op 13 januari 2021 heeft het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, in het kader van de nieuwe release van Aerius Calculator versie 2021, een nieuwe berekeningswijze voor berekening van NO_x- en NH₃-emissies op de website geïntroduceerd⁶. Deze door TNO ontwikkelde nieuwe AUB-berekeningswijze (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik) is in Aerius Calculator 2021 geïntegreerd waarbij op basis van een aantal invoerparameters de NO_x-emissie en NH₃-emissie kan worden berekend.

Voor deze stikstofdepositierapportage wordt aangesloten op deze Aerius berekeningswijze voor NO_x en NH₃ zodat de stikstofdepositiestudie en de luchtkwaliteitsstudie op elkaar aansluiten.

Voor berekening van de NO_x-emissievracht geldt de volgende formule (pagina 13 TNO-rapportage):

- NO_x-emissievracht (kg/jaar) = Qb*liter brandstof per jaar + Qu*uren per jaar + Qa*liter Ad Blue per jaar.
- NH₃-emissievracht (kg/jaar) = Pb * liter brandstof per jaar + Pu * draaiuren

Hierbij:

- Qb is de NO_x-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het brandstofverbruik;
- Qu is de bedrijfsduur-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het aantal uren per jaar;
- Qa is de AD Blue-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het Ad Blue verbruik;
- Pu is de coëfficiënt ten gevolge van de NH₃ -emissie op basis van draaiuren;
- Pb is de coëfficiënt ten gevolge van de NH₃ -emissie op basis van brandstofverbruik.

Uitgangspunten voor berekening van de emissievrachten:

- Als bouwjaar is 2014 gehanteerd. De emissies zullen voldoen aan Stage IIIb emissie-eisen.
- Bij Stage IIIb motoren is geen SCR aanwezig. Dit betekent dat de factor Qa niet van toepassing is voor de dieselmotoren voor noodvoorzieningen.
- De factoren voor de Stage IIIb dieselaggregaten in classificatie > 560 kW: Qb = 0,03, Qu = 0,005 en Pb = 0,0000075.

In tabel 3.9 zijn de invoerparameters voor de berekening van NO_x- en NH₃-emissies gepresenteerd en in tabel 3.10 is het resultaat gepresenteerd.

Tabel 1.9. Overzicht Invoerparameters dieselmotoren voor noodvoorzieningen en berekend brandstofjaarverbruik

Emissiebron	Vermogen [kW]	bedrijfsduur [uur/jaar] ¹⁾	Motor-belasting ²⁾	Brandstofverbruik [liter / uur] ³⁾	Brandstofverbruik [liter / jaar]
Noodstroom-aggregaat	850	12	0,41	93,1	1.117

1) Iedere maand wordt de noodvoorziening getest op werking gedurende 1 uur lang.

2) De belasting wordt beschreven in de TNO -rapportage: TNO 2020 R11528, Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart. In het begeleidende rekensheet

⁶ Website: AERIUS, rekeninstrument voor de leefomgeving; rapportage TNO 2021 R12305; AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen.

"TNO_getallen_voor_AERIUS_C21v2.1_mobiele_werktuigen" is voor generatoren, industrie > 560 kW, bouwjaar vanaf 2014 (STAGE IIIb) een belastingfactor gepresenteerd van 0,41 (generatoren industrie > 560 kW).

- 3) Het brandstofverbruik wordt berekend met de tabellen die horen bij rapport TNO 2021 R12305 AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen.

Tabel 3.10. Overzicht emissie dieselmotor voor noodvoorziening

Emissiebron	NO _x -emissie ten gevolge van brandstofverbruik [kg/jaar]	NO _x bedrijfsuren [kg/jaar]	NO _x totaal [kg/jaar]	NH ₃ [kg/jaar]
Noodstroomaggregaat	33,5	0,1	33,6	0,0

3.6 Groundflare

De groundflare ten noorden van de FSRU's is enkel in bedrijf in het geval van het opstarten van het verdampingsproces en bij decommissioning. Hierbij wordt er rekening mee gehouden dat in de startup fase 20% wordt gevent en 80% wordt verbrand waarbij 12.000 m³ aardgas wordt gefakkeld in maximaal een maand. In geval van calamiteiten worden de vents van de FSRU's gebruikt. Om de werking van de fakkel te kunnen garanderen zijn aardgasbranders voorzien. In het ontwerp wordt rekening gehouden met in totaal 4,0 Nm³/uur aan aardgasverbruik (35,9 MJ/Nm³). In bijlage 2 is de berekening van de emissievracht van de fakkel gepresenteerd. De fakkelemissie is hierbij berekend op 14,4 kg NO_x/jaar.

3.7 Mobiele emissiebronnen binnen inrichting

Jaarlijks zijn 730 vrachtwagens voorzien (2 per dag) voor aanvoer van levensmiddelen en hulpstoffen voor de FSRU's. Daarnaast zijn er emissies ten gevolge van 3.650 personenauto's per jaar (10 per dag) voor woon-werkverkeer, leveranciers en bezoekers. Bij deze activiteiten komen verbrandingsemissies van NO_x en NH₃ vrij.

De emissies van wegverkeer worden berekend op basis van emissiekentallen, zoals vrijgegeven door de Rijksoverheid in 2022 voor het jaar 2022 (stad type d stad doorstromend)⁷.

Personenauto's en vrachtwagens binnen de inrichting

De rijafstand binnen de inrichting voor personenauto's gemeten vanaf de bocht van de Synergieweg ten noorden van de Eemshaven centrale naar de parkeerplaats en terug bedraagt 250 meter (rondrijden). Vrachtwagens ten behoeve van de bevoorrading rijden via de bocht van de synergieweg door naar de FSRU's. De meest afgelegde is de Exmar S-188 waarbij de gereden afstand (retourrit) 1.700 meter bedraagt. In tabel 3.11 zijn de emissievrachten ten gevolge van rijden van personenauto's en vrachtwagens binnen de inrichting gepresenteerd.

Tabel 1.11 Overzicht emissies personenauto's en vrachtwagens binnen de inrichting

Emissiebron	[aantal/jaar]	Afstand per voertuig retourrit [m]	Rijafstand per bron [km/jaar]	Emissiefactor (2022) [g/km]		Emissievracht [kg/jaar]
Parkeren personenauto's	3.650	250	913	NO _x	0,356	0,32
				NH ₃	0,019	0,02 ¹⁾
Vrachtwagens	730	1.700	1.241	NO _x	7,256	9,0
				NH ₃	0,076	0,09

- 1) Dit is in AERIUS Calculator afgerond naar 0 kg NH₃/jaar

⁷ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Website: www.RIVM.nl. <https://www.rivm.nl/documenten/2022-emissiefactoren-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen>

Stilstandemissie vrachtwagens

Bij de vrachtwagens wordt rekening gehouden met stilstand emissie. Voor het laden/lossen is per keer een stilstandemissie voorzien van 30 minuten.

In tabel 3.12 zijn de emissievrachten ten gevolge van stilstand emissies voor vrachtwagens gepresenteerd. Hierbij is de emissie berekend op basis van equivalente rijafstand bij een stilstand tijd van 30 minuten per vrachtwagen.

Tabel 3.12. Overzicht emissievrachten stilstandemissies van vrachtwagens binnen de inrichting

Emissiebron	[aantal/jaar]	Equivalente rijafstand stilstand emissie weegbrug [meter] ²⁾	Rijafstand [km/jaar]	Emissiefactor (2022) [g/km]		Emissievracht [kg/jaar]
				NO _x	NH ₃	
Vrachtwagens	730	6.500	4.680	NO _x	7,256	34,4
				NH ₃	0,076	0,36

1) Het emissiekental hoort bij een rijsnelheid van minder dan 15 km per uur. Gekozen is voor 13 km per uur zodat bij 30 minuten de equivalente rijafstand per vrachtwagen $13.000 \text{ meter} \cdot 30/60 = 6.500 \text{ meter}$ bedraagt.

3.8 Verkeersaantrekkende werking

Naast de effecten ten gevolge van emissies binnen de inrichting, dient ook de verkeersaantrekkende werking in beschouwing te worden genomen voor de personenauto's en vrachtwagens. De verkeersaantrekkende werking wordt meegenomen vanaf de rotonde van de N33 met Huibertgatweg-Huibertgatweg – Synergieweg – en vervolgens naar de inrichting tot de bocht ten noorden van de Eemshaven centrale. Deze afstand is gekozen omdat er geen gegevens van verkeersaantallen vanaf de N33 in de NSL-tool te vinden zijn. Om onderschatting te voorkomen is voor deze afstand gekozen. De emissies worden automatisch met Aeries Calculator 2021 berekend.

3.9 Overzicht mobiele en stationaire emissiebronnen

In tabel 3.13 is een overzicht van de mobiele emissiebronnen gepresenteerd.

Tabel 3.13 Overzicht emissies mobiele emissiebronnen EET

Benaming	Specificatie van route / toelichting	Wijze van modelleren/ route	Aantal per jaar	Hoogte [m]	Warmte-inhoud [MW]	Emissie NO _x [kg/jaar]	Emissie NH ₃ [kg/jaar]
Varen	Aanvoer LNG	afbuiging van de hoofdvaarroute - Eemshaven - losplaats – Eemshaven – afbuiging hoofdvaarroute. Lijnbron.	125	54	3,0	162.000	--
Stilliggen	Overpompen LNG	Stilliggen in Eemshaven haven nabij SFRU1 en SFRU2. Puntbron.	125	46	7,8	14.868	--
Generator 1, 9L34DFB	Elektriciteit-voorziening	Puntbron.	Nvt	38	2,5	26.280	--
Generator 2, 9L34DFB		Puntbron.	Nvt	38	2,5	26.280	--
Generator 3, 9L34DFB		Puntbron.	Nvt	38	2,5	26.280	--
Generator 4, 9L34DFB		Puntbron.	Nvt	38	2,5	26.280	--
Noodstroomaggregaat		Puntbron.	Nvt	38	0,2	10,2	0,2

Generator 1, 12VDF	Elektriciteit- voorziening	Puntbron.	Nvt	51	6,1	66.964	--
Generator 2, 12VDF		Puntbron.	Nvt	51	6,1	66.964	--
Generator 3, 12VDF		Puntbron.	Nvt	51	6,1	66.964	--
Generator 4, 6LDF		Puntbron.	Nvt	51	3,0	33.463	--
Noodstroomaggregaat		Puntbron.	Nvt	51	0,4	33,6	0
Auxiliary boiler 1	Stoomvoorziening	Puntbron.	Nvt	51	1,4	527,2	--
Auxiliary boiler 2	Stoomvoorziening	Puntbron.	Nvt	51	1,4	527,2	--
Incinerator	Noodvoorziening	Puntbron	Nvt	20	0,1	14,4	--
Personenauto's	Personeel, leveranciers, bezoekers	Bocht Synergieweg ten noorden van de Eemshaven centrale - parkeerplaats en terug. Lijnbron.	3.650	1,5	0	0,3	--
Vrachtwagens rijden	Levensmiddelen	Bocht Synergieweg ten noorden van de Eemshaven centrale – laad/lospunt Exmar en terug. Lijnbron.	730	1,5	0	9,0	0,1
Vrachtwagens laden / lossen zwaartepunt	Levensmiddelen	Zwaartepunt laad/lospunt Exmar S-188 en Golar Igloo FSRU. Puntbron.	730	1,5	0	34,4	0,4
Personenauto's	Personeel, leveranciers, bezoekers	Lijnbron vanaf rotonde N33 met Huibertgatweg- Synergieweg – inrichting in bocht ten noorden bij de van de Eemshaven centrale –	3.650	1,5	0	7,8	0,4
Vrachtwagens	Levensmiddelen	Synergieweg – Huibertgatweg - rotonde N33.	730	1,5	0	33,0	0,3

1) AERIUS Calculator waarde (zie bijlage 1)

4 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de beoogde situatie van AERIUS Calculator 2021 gepresenteerd.

4.1 Invoer AERIUS Calculator-rekenmodel

Voor de berekening van de stikstofdepositie is gebruik gemaakt van AERIUS Calculator voor het rekenjaar 2022. Voor gedetailleerde gegevens over de bronnen wordt verwezen naar de AERIUS Calculator-rapportage, zoals opgenomen in bijlage 1. Een modelbeperking is dat AERIUS Calculator bij een stikstof- en ammoniakvracht van minder dan 0,1 kg per jaar deze waarde automatisch afrondt naar een waarde van nul.

4.2 Resultaat beoogde situatie

Uit de stikstofdepositieberekening blijkt dat er alleen een stikstofdepositiebijdrage wordt berekend binnen het Natura 2000-gebied "Waddenzee", waarbij een hoogste waarde wordt berekend van 0,55 mol/ha/jaar bij het hexagoon gelegen bij de Rijksdriehoekscoördinaten (239.326; 608.157).

Om de invloed op Duitse natuurgebieden te toetsen zijn enkele toetspunten gedefinieerd. Het blijkt dat een hoogste bijdrage wordt berekend bij Niedersachsisches Wattenmeer (RD 254.891; 610.178) van 2,37 mol/ha/jaar.

5 Beschouwing en conclusie

EemsEnergy Terminal B.V. heeft het voornemen om een drijvende LNG-terminal te ontwikkelen in de Eemshaven. Dit project wordt Eems Energy Terminal (EET) genoemd. Het doel van het project is om de LNG-capaciteit in Nederland, zowel voor de aanvoer, opslag en doorvoer, te vergroten. Dit doel wordt bereikt door de import van vloeibaar gemaakt aardgas (Liquified Natural Gas, LNG). Met behulp van de terminal kan Gasunie Transportation Services (GTS) op korte termijn de leveringszekerheid van gas in Nederland verhogen.

Nederland

In dit onderzoek is de stikstofdepositie van de voorgenomen activiteit inzichtelijk gemaakt. Uit de stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator 2021 blijkt dat er een maximale stikstofdepositie wordt berekend op Natura 2000-gebied "Waddenzee", waarbij een hoogste waarde wordt berekend van 0,55 mol/ha/jaar. Echter, de habitattypen en zoekgebieden die in dit Natura 2000-gebied aanwezig zijn, bevinden zich niet in een overbelaste of naderend overbelaste situatie (zie ook onderstaande figuur). Derhalve maakt de Waddenzee geen onderdeel uit van het toetsingskader ten aanzien van stikstofdepositie in het kader van de Wet natuurbescherming.

Habitattypen en maximale belasting	Berekend (ha gekarteerd)	KDW (mol N/ha/y)	Hoogste totale depositie (mol N/ha, ▼)	
Waddenzee				
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	530,76	1.571,00	1.054,31
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	275,25	1.643,00	1.008,15
H1320	Slijkgrasvelden	166,72	1.643,00	1.008,15
ZGH1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	14,70	1.571,00	1.116,48
ZGH1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	2,27	1.643,00	1.023,11
ZGH2120	Witte duinen	24,42	1.429,00	994,40
H2110	Embryonale duinen	5,80	1.429,00	994,40
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	1,32	1.500,00	918,90
ZGH2110	Embryonale duinen	2,91	1.429,00	994,40
ZGH2160	Duindoornstruwelen	3,80	2.000,00	994,40
ZGH2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	3,59	1.071,00	807,35
ZGH2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,43	1.429,00	772,90

Figuur 4.1 Overzicht van habitattypen (H) en zoekgebieden (ZG) binnen Natura 2000-gebied "Waddenzee". Te zien is dat alle berekende totale deposities (bronbijdrage + achtergrond) lager zijn dan de Kritische Depositie Waardes (KDW's). Bron: AERIUS Calculator.

Buiten de Waddenzee worden er geen stikstofdepositiebijdragen berekend op Natura 2000-gebieden binnen het toepassingsgebied van AERIUS Calculator. Dit toepassingsgebied is begrensd op 25 km van de emissiebron(nen), dat is afgestemd op het beleid van toenmalig minister Schouten van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), zoals medegedeeld aan de Tweede Kamer op 9 juli 2021 en verwerkt in de meest actuele versie van AERIUS Calculator⁸.

⁸ <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2021/07/09/vaste-afstandsgrens-van-25-kilometer-voor-alle-emissiebronnen>

Dit betekent dat geen significante negatieve effecten als gevolg van de beoogde situatie op omliggende stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden wordt berekend. Daarmee vormt het aspect stikstofdepositie voor Nederland geen belemmering voor het verlenen van de omgevingsvergunning milieu, op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht voor de activiteiten van EemsEnergy Terminal B.V.

Duitsland

Om de stikstofdepositiebijdrage van het project te bepalen op niet-Nederlandse Natura 2000-gebieden zijn toetspunten geplaatst op de meest nabijgelegen Duitse Natura 2000-gebieden. Uit de depositieberekening is gebleken dat de maximaal berekende stikstofdepositiebijdrage op deze toetspunten 2,37 mol/ha/jaar bedraagt voor de beoogde situatie (op het natuurgebied Niedersachsisches Wattenmeer). Omdat het hier slechts enkele toetspunten betreft die samen niet het gehele Natura 2000-gebied bedekken dient de berekende maximale bijdrage van 2,37 mol/ha/jaar als een indicatieve ordegroottebepaling te worden beschouwd. Op basis van deze indicatieve waarde kan wel worden geconcludeerd dat de thans geldende norm voor Duitse Natura 2000-gebieden (7,14 mol/ha/jaar) niet overschreden zal worden.

Bijlage

1. Aerius Calculator beoogde situatie

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

*Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers*



Contactgegevens

Rechtspersoon

Gasunie

Inrichtingslocatie

Concourslaan 17,
9727KC Groningen

Activiteit

Omschrijving

LNG-terminal Eemshaven

Toelichting

LNG-terminal Eemshaven

Berekening

AERIUS kenmerk

RTu9AngrBZof

Datum berekening

24 juni 2022, 13:34

Rekenconfiguratie

Wnb-rekengrid incl. eigen rekenpunten

Totale emissie

LNG-terminal Eemshaven - Beoogd

Rekenjaar

2022

Emissie NH₃

1,5 kg/j

Emissie NO_x

517,6 ton/j

Resultaten

LNG-terminal Eemshaven - Beoogd

Hoogste depositie

-

Hexagon

Gebied

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)

-

Gekarteerd oppervlak met afname (ha)

-


Grootste toename van depositie

-

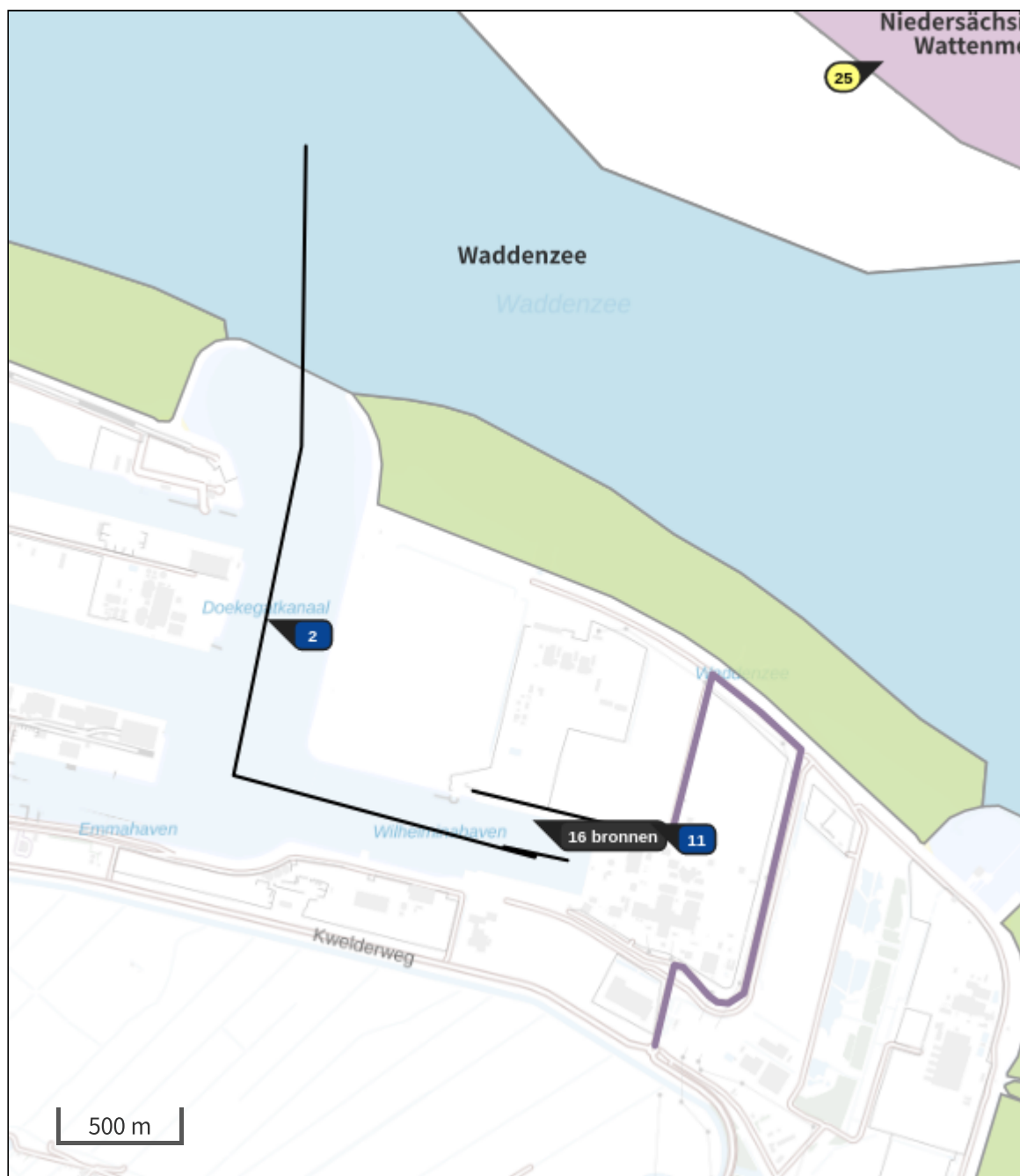
Grootste afname van depositie








-

LNG-terminal Eemshaven (Beogd), rekenjaar 2022

Emissiebronnen	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1 Scheepvaart Zeescheepvaart: Aanlegplaats LNG schepen	-	162,1 ton/j
2 Scheepvaart Zeescheepvaart: Binnengaats route LNG-schepen varen	-	14,9 ton/j
3 Anders... Anders... FSRU (1) Exmar zuigermotor 1	-	26,3 ton/j
4 Anders... Anders... FSRU (1) Exmar zuigermotor 2	-	26,3 ton/j
5 Anders... Anders... FSRU (1) Exmar zuigermotor 3	-	26,3 ton/j
6 Anders... Anders... FSRU (1) Exmar zuigermotor 4	-	26,3 ton/j
7 Anders... Anders... FSRU (2) Igloo zuigermotor 1	-	67,0 ton/j
9 Anders... Anders... Vrachtverkeer binnen de inrichting	0,1 kg/j	9,0 kg/j
10 Industrie Chemische industrie Incinerator	-	14,4 kg/j
11 Anders... Anders... Personenauto's binnen inrichting	0,0 kg/j	0,3 kg/j
12 Anders... Anders... Vrachtwagens laden en lossen	0,4 kg/j	34,4 kg/j
13 Anders... Anders... FSRU (2) Igloo zuigermotor 2	-	67,0 ton/j
14 Anders... Anders... FSRU (2) Igloo zuigermotor 3	-	67,0 ton/j
15 Anders... Anders... FSRU (2) Igloo zuigermotor 4	-	33,5 ton/j
16 Anders... Anders... Noodstroomaggregaat Exmar	0,2 kg/j	10,2 kg/j
17 Anders... Anders... Noodstroomaggregaat Igloo	-	33,6 kg/j
18 Anders... Anders... FSRU (2) Igloo auxboiler 1	-	527,2 kg/j
19 Anders... Anders... FSRU (2) Igloo auxboiler 2	-	527,2 kg/j
 Verkeersnetwerk	0,7 kg/j	40,8 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- | | |
|---|--|
|  Habitatrictlijn |  Grootste afname van depositie |
|  Vogelrichtlijn |  Grootste toename van depositie |
|  Vogelrichtlijn, Habitatrictlijn |  Hoogste totale depositie |
|  Niet bepaald | |

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "LNG-terminal Eemshaven" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Per eigen rekenpunt	Naam	Coördinaat	Projectbijdrage (mol/ha/jr)
21	21 Niedersachsisches Wattenmeer (8)	X:254890,7 Y:610177,71	2,37 ●
26	26 Niedersachsisches Wattenmeer (13)	X:255615,15 Y:609744,64	2,20 ●
25	25 Niedersachsisches Wattenmeer (12)	X:253827,77 Y:610617,53	2,19 ●
27	27 Niedersachsisches Wattenmeer (14)	X:255488,24 Y:610452,65	2,05 ●
28	28 Niedersachsisches Wattenmeer (15)	X:256035,95 Y:610061,91	1,97 ●
22	22 Niedersachsisches Wattenmeer (9)	X:256587,13 Y:609533,82	1,86 ●
23	23 Niedersachsisches Wattenmeer (10)	X:255703,66 Y:611642,74	1,77 ●
3	3 Unterems und Aussenems	X:256888,36 Y:607958,76	1,67 ●
4	4 Westermarsch (1)	X:264073,41 Y:609497,93	1,56 ●
1	1. Niedersachsisches Wattenmeer (1)	X:253220,56 Y:611384,73	1,47 ●
16	16 Niedersachsisches Wattenmeer (3)	X:259351,48 Y:610761,98	1,31 ●
24	24 Niedersachsisches Wattenmeer (11)	X:259279,47 Y:607877,92	1,29 ●
2	2 Hund und Paapsand (1)	X:255605,71 Y:605632,05	1,24 ●
17	17 Niedersachsisches Wattenmeer (4)	X:256170,32 Y:614797,14	1,19 ●

Per eigen rekenpunt	Naam	Coördinaat	Projectbijdrage (mol/ha/jr)
19	19 Niedersachsisches Wattenmeer (6)	X:261507,83 Y:614007,19	1,08 ○
20	20 Niedersachsisches Wattenmeer (7)	X:260786,06 Y:619153,17	1,04 ○
18	18 Niedersachsisches Wattenmeer (5)	X:260461,68 Y:605403,12	0,96 ○
5	5 Westermarsch 2	X:268010,94 Y:622165,65	0,93 ○
10	10 Krummhorn	X:266116,56 Y:600778,58	0,89 ○
8	8 Nationalpark Niedersachsisches Wattenmeer (2)	X:254687,31 Y:619257,87	0,85 ○
6	6 Nationalpark Niedersachsisches Wattenmeer (1)	X:259537,79 Y:629210,23	0,74 ○
12	12 Hund und Paapsand (2)	X:258785,39 Y:600707,05	0,59 ○
9	9 Ostfriesische Meere	X:277187,78 Y:609685,24	0,52 ○
29	29 Borkum (1)	X:244914,33 Y:620007,24	0,43 ○
31	31 Niedersachsisches Wattenmeer	X:248911,23 Y:614643,13	0,40 ○
11	11 Emsmarsch von Leer bis Emden	X:267768,26 Y:594192,88	0,35 ○
30	30 Borkum (2)	X:241616,2 Y:620912,96	0,34 ○
7	7 Niedersachsisches Wattenmeer	X:241825,4 Y:629287,38	0,34 ○

LNG-terminal Eemshaven, Rekenjaar 2022

1 Scheepvaart | Zeescheepvaart: Aanlegplaats

Naam	LNG schepen	NO _x	162,1 ton/j			
Beschrijving	Type	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
LNG-schepen	Olietankers, overige tankers GT: ≥100000	125 p/jaar	36 u	0 %	NO _x	162,1 ton/j
					NH ₃	0,0 kg/j

2 Scheepvaart | Zeescheepvaart: Binnengaats route

Naam	LNG-schepen varen Aanlegplaats A	LNG schepen	NO _x	14,9 ton/j	
Beschrijving	Type	Vaarbewegingen	Stof	Emissie	
LNG-schepen varen	Olietankers, overige tankers GT: ≥100000	250 p/jaar	NO _x	14,9 ton/j	
			NH ₃	0,0 kg/j	

3 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (1) Exmar zuigermotor 1	Uittreedhoogte	38,0 m	NO _x	26,3 ton/j
Locatie	252074, 607492	Warmteinhoud	2,512 MW		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

4 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (1) Exmar zuigermotor 2	Uittreedhoogte	38,0 m	NO _x	26,3 ton/j
Locatie	252077, 607491	Warmteinhoud	2,512 MW		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

5 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (1) Exmar zuigermotor 3	Uittreedhoogte	38,0 m	NO _x	26,3 ton/j
Locatie	252073, 607488	Warmteinhoud	2,512 MW		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

6 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (1) Exmar zuigermotor 4	Uittreedhoogte	38,0 m	NO _x	26,3 ton/j
Locatie	252076, 607487	Warmteinhoud	2,512 MW		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

7 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (2) Igloo zuigermotor 1	Uittreedhoogte Warmteinhoud	51,0 m 6,112 MW	NO _x	67,0 ton/j
Locatie	252481, 607382				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

9 Anders... | Anders...

Naam	Vrachtverkeer binnen de inrichting	Uittreedhoogte Warmteinhoud	1,5 m <u>0,000 MW</u>	NO _x NH ₃	9,0 kg/j 0,1 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

10 Industrie | Chemische industrie

Naam	Incinerator	Uittreedhoogte	20,0 m	NO _x	14,4 kg/j
Locatie	252690, 607522				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

11 Anders... | Anders...

Naam	Personenauto's binnen inrichting	Uittreedhoogte Warmteinhoud	<u>0,0 m</u> <u>0,000 MW</u>	NO _x NH ₃	0,3 kg/j 0,0 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

12 Anders... | Anders...

Naam	Vrachtwagens laden en lossen	Uittreedhoogte Warmteinhoud	1,5 m <u>0,000 MW</u>	NO _x NH ₃	34,4 kg/j 0,4 kg/j
Locatie	252331, 607506				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

13 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (2) Igloo zuigermotor 2	Uittreedhoogte Warmteinhoud	51,0 m 6,112 MW	NO _x	67,0 ton/j
Locatie	252481, 607384				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

14 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (2) Igloo zuigermotor 3	Uittreedhoogte Warmteinhoud	51,0 m 6,112 MW	NO _x	67,0 ton/j
Locatie	252482, 607387				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

15 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (2) Igloo zuigermotor 4	Uittreedhoogte Warmteinhoud	51,0 m 3,033 MW	NO _x	33,5 ton/j
Locatie	252483, 607389				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

16 Anders... | Anders...

Naam	Noodstroomaggregaat Exmar	Uittreedhoogte Warmteinhoud	38,0 m 0,231 MW	NO _x NH ₃	10,2 kg/j 0,2 kg/j
Locatie	252077, 607495				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

17 Anders... | Anders...

Naam	Noodstroomaggregaat Igloo	Uittreedhoogte Warmteinhoud	51,0 m 0,370 MW	NO _x	33,6 kg/j
Locatie	252477, 607380				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

18 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (2) Igloo auxboiler 1	Uittreedhoogte Warmteinhoud	51,0 m 1,429 MW	NO _x	527,2 kg/j
Locatie	252478, 607389				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

19 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (2) Igloo auxboiler 2	Uittreedhoogte Warmteinhoud	51,0 m 1,429 MW	NO _x	527,2 kg/j
Locatie	252477, 607384				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.



Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie	2021.1_20220620_ac60a62cca
Database versie	2021.1_ac60a62cca

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
<https://www.aerius.nl/>

Bijlage

2. Berekening groundflare

Om de werking van de groundflare te garanderen wordt continue aardgas gestookt met een totaaldebiet van 4 m³ per uur. Daarnaast wordt rekening gehouden met het affakkelen van 12.000 Nm³ aardgas bij de opstartfase. In het ontwerp is rekening gehouden met een stookwaarde (LHV) van 31,65 MJ/Nm³. In de rapportage "Diffuse emissies en emissies bij op- en overslag, Handboek emissiefactoren", Rapportagereeks Milieumonitor nummer 14, maart 2014, wordt in paragraaf 5.3 en bijlage C de rekenmethodiek gepresenteerd.

Omdat het ontwerp nog niet bekend is wordt van de default kentallen voor verbrandingscondities uitgegaan. Deze zijn voor conditie A 90%, conditie B 9 % en conditie C 1%.

Bij het stoken van aardgas in de pilotbranders zal er nauwelijks sprake zijn van stofemissie. De NO_x-emissie van de pilotbranders is berekend op 14,4 kg per jaar.

Berekening fakkelemissie			
	Pilotbranders	Start-up	
Algemene uitgangspunten			
Aardgasverbruik (m ³ /uur voor pilot en m ³ voor start-up)	4	12.000	
Aantal uur per jaar	8.760	N.v.t	
Stookwaarde methaan (MJ/Nm ³)	36	36	
GJ per jaar totaal	1.689		
Aardgas totaal jaarlijks (Nm ³ /jaar)	47.040		
Mol /jaar	2.100		
kg C per jaar	25		
Locatie condities			
	A	B	C
Defaultwaarden (pagina 20 Milieumonitor 14)	90	9	1
Percentueel	0,9	0,09	0,01
Emissiefactoren voor Fakkels			
Door stikstof in verbrandingslucht (g/GJ)	9	4,5	
Door roet (als C) (%)	0,03	3	
Totaal			
Nox (kg/jaar)	14,4		
Roet (PM10) (kg/jaar)	0,07		

Bijlage 4 Immissietoets

Immissietoets v1.0.10

Invoer velden berekening

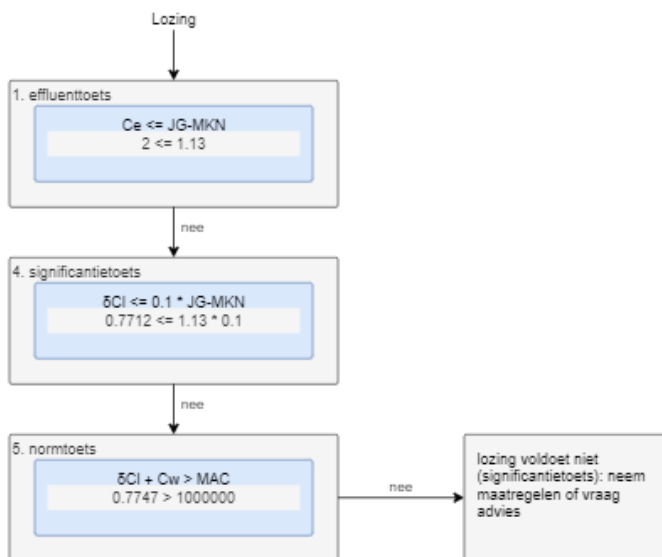
Invoer berekening	waarde	eenheid	groep
Diepte	15.893	m	water
Breedte haveningang	1	m	water
Spronglaag (T.o.v. opp.)	0	m	water
Havenlengte	1	m	water
Totale debiet overig	0	m ³ /s	water
Gemiddelde lokale snelheid	0.018	m/s	water
Reststromsnelheid	0.01	m/s	water
Saliniteit aan het oppervlak	29.237	PSU	water
Saliniteit bij de bodem	29.534	PSU	water
Temperatuur aan het oppervlak	21.1	°C	water
Temperatuur bij de bodem	21.1	°C	water
Tijdelijke variatie in dichtheid	2.755	kg/m ³	water
Maatgevende lage afvoer	0	m ³ /s	water
Breedte	285	m	water
Type ontvangend water	5	-	water
Afstand tot havenmond	3044.5	m	water
Gemiddeld Vloed debiet	110.4	m ³ /s	water
Gemiddeld Eb debiet	1010	m ³ /s	water
Vertikale getijslag van het ontvangende water	2.723	m	water
Achtergrond concentratie	0	¼ g / l	water
KRW debiet	352	m ³ /s	water
Verversingstijd	1.895	d	water
Segment oppervlakte	146185	m ²	water
Lozing concentratie	2	¼ g / l	effluent
Debiet van lozing	8.75	m ³ /s	effluent
Dichtheid	1000	kg/m ³	effluent
Diameter lozingspijp	0.2	m	effluent
Horizontale locatie lozing	2	-	effluent
Verticale locatie lozing	1	-	effluent
MAC MKN		¼ g / l	effluent
JG MKN	1.13	¼ g / l	effluent

Invoer berekening	waarde	eenheid	groep
Lengte waterlichaam benedenstrooms	25000	m	mixing_zone
Gebruiker gedefinieerde afstand		m	mixing_zone

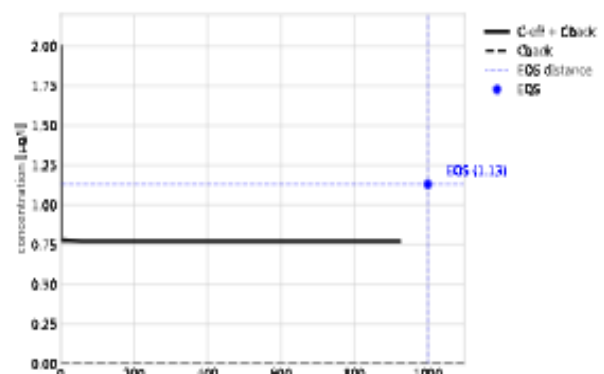
Resultaten berekening



Beslisboom



Grafiek



Concentratie op MKN toetsafstand: 0.7712ug/L

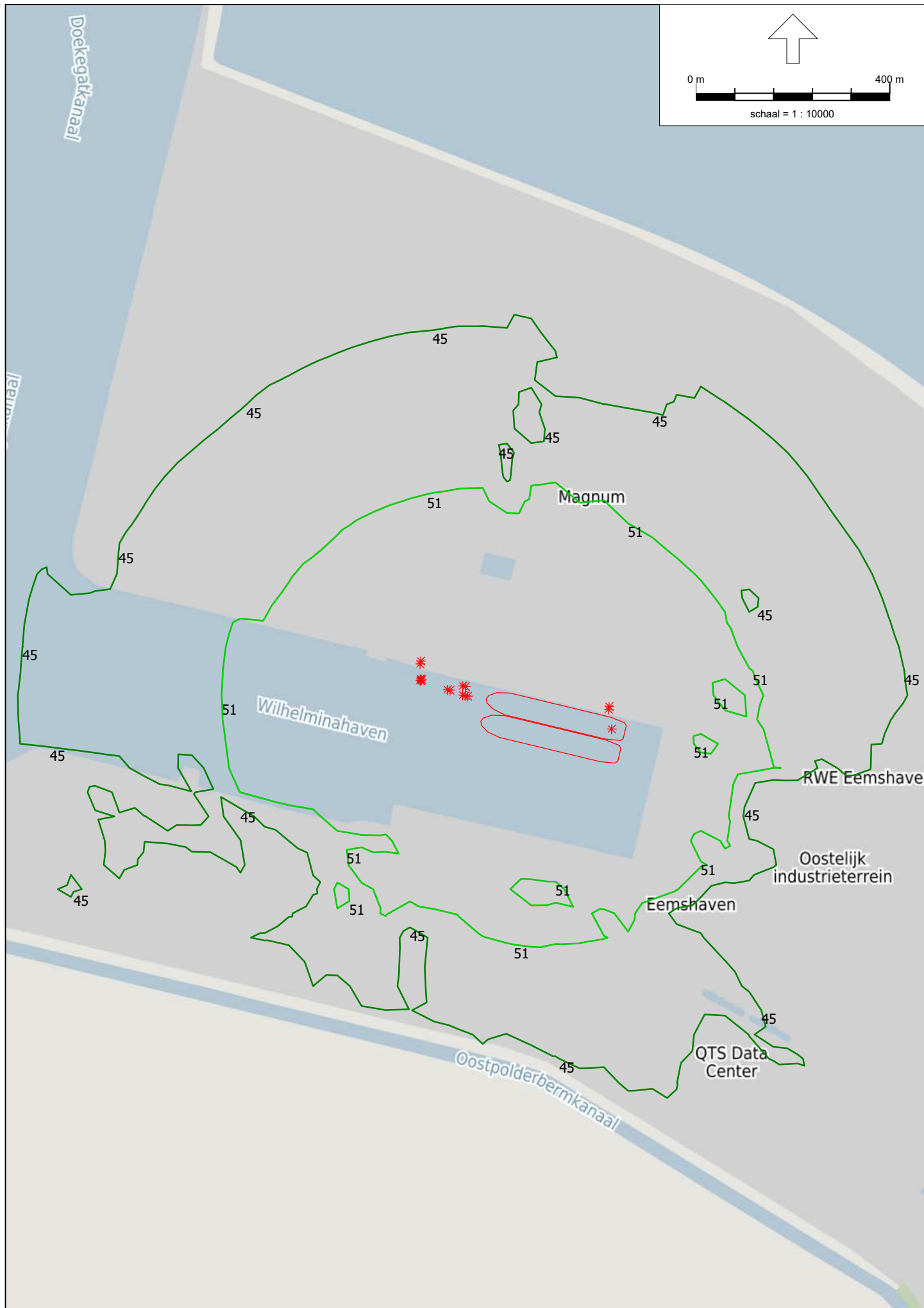
Concentratie op MAC toetsafstand: 0.7747ug/L

Resultaten drinkwatertoets

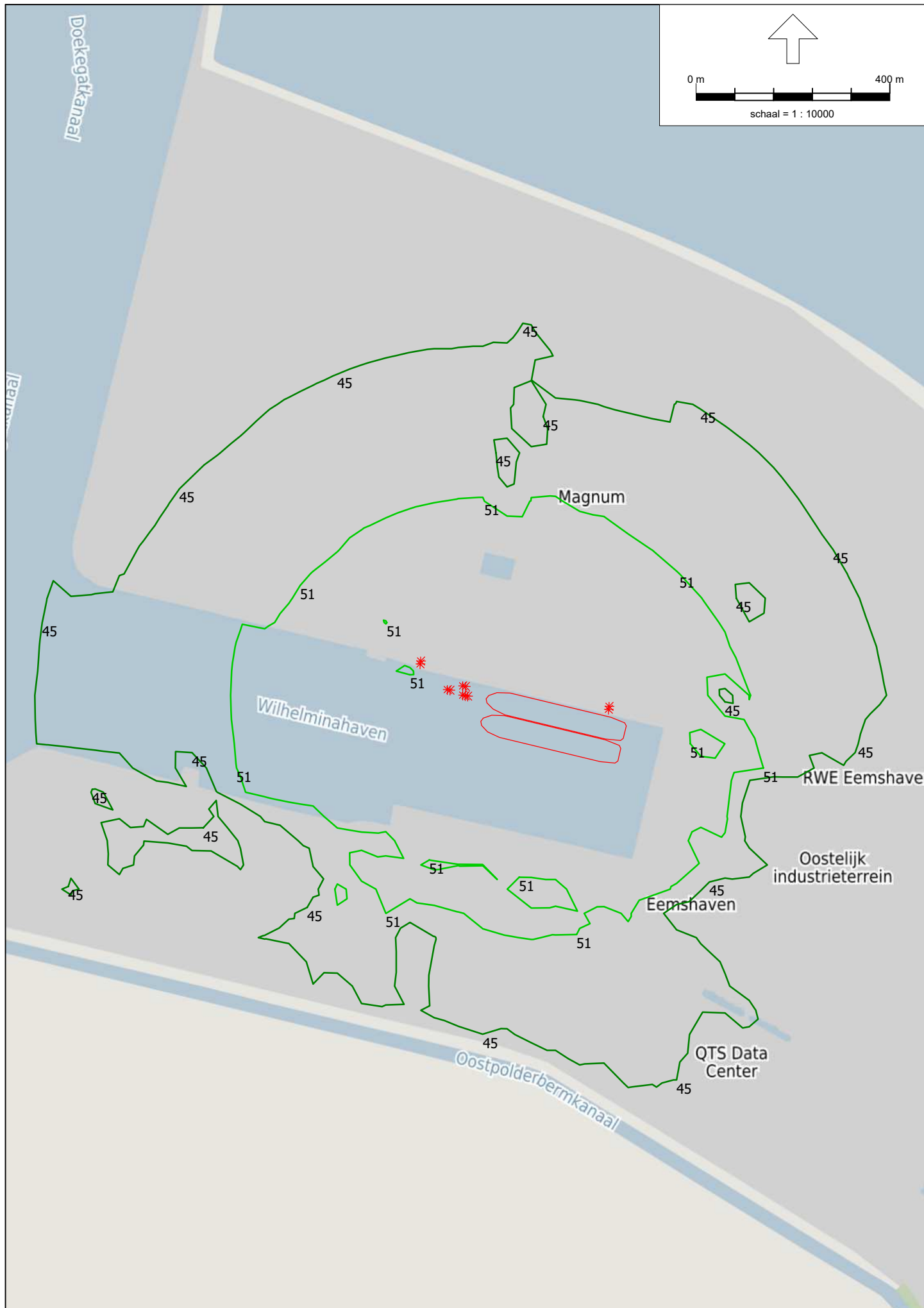
Locatie	Concentratie verhoging [¼ g / l]	Achtergrondconcentratie [¼ g / l]	Totale concentratie [¼ g / l]	Voldoet aan norm
---------	---------------------------------------	--	------------------------------------	---------------------

Bijlage 5 Geluidscontouren tijdens en na opstartfase

Etmaalgemiddeld geluidsniveau in dB(A) op 0,3 m boven maaiveld tijdens de opstartfase



Etmaalgemiddeld geluidsniveau in dB(A) op 0,3 m boven maaiveld na de opstartfase



Bijlage 6 Modelstudie koudwaterlozing

RAPPORT

Waterinname en -lozingsmodellering LNG Terminal Eemshaven

Klant: N.V. Nederlandse Gasunie

Referentie: BI6187-WM-RP-220621-1358/ ELNG-RHD-PER-WAT-
REP-000001

Status: S1/P03.01

Datum: 21 juni 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Waterinname en -lozingsmodellering LNG Terminal Eemshaven

Sub titel:
Referentie: BI6187-WM-RP-220621-1358/ ELNG-RHD-PER-WAT-REP-000001
Status: P03.01/S1
Datum: 21 juni 2022
Projectnaam: LNG Terminal Eemshaven
Projectnummer: BI6187
Auteur(s): Filip Schuurman, Friso Dam

Opgesteld door: Friso Dam

Gecontroleerd door: Filip Schuurman

Datum: 21 juni 2022

Goedgekeurd door: R. Hoogeslag

Datum: 21 juni 2022

Classificatie

Vertrouwelijk

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veeveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Introductie	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Doel en aanpak	2
1.3	Aanpak	2
2	Beleidsdocumenten	3
2.1	Introductie	3
2.2	STOWA - Kader voor vergunningverlening koudelozingen 1.0	3
3	Waterlozingen en lozingsscenario's	5
3.1	Introductie	5
3.2	Drijvende LNG-terminal in Wilhelminahaven	5
3.2.1	Aanvoer en opslag LNG	5
3.2.2	Verdamping LNG	6
3.2.3	Elektriciteitsvoorziening	7
3.2.4	Uitvoercapaciteit	7
3.2.5	Aansluiting op het aardgastransportnetwerk	8
3.3	Fasering	8
3.4	Waterinname's en -lozingen in Eemshaven	10
4	Modelopzet	13
4.1	Introductie	13
4.2	Rekenrooster en bathymetrie	13
4.3	Hydraulische randvoorwaarden	16
4.4	Wind	16
4.5	Bodemruwheid	17
4.6	Watertemperatuur en saliniteit	18
4.7	Overige modelparameters en -instellingen	20
4.8	Modelscenario's	20
4.9	Modeluitvoer	20
5	Modelresultaten	22
5.1	Introductie	22
5.2	Modelscenario 0	22
5.3	Modelscenario 1	26
5.4	Modelscenario 2	30
5.5	Modelscenario 3	34
5.6	Modelscenario 4	38

5.7	Gevoeligheidsanalyse wind	42
5.7.1	Wind ruimtelijk	42
5.7.2	Geen wind	47
6	Conclusies en discussie	51
6.1	Conclusies	51
6.2	Discussie	51
Bijlagen		
A1	Temperatuurafname, saliniteit en stroming	
A1.1	Modelscenario 1	
A1.2	Modelscenario 2	
A1.3	Modelscenario 3	
A1.4	Modelscenario 4	
A1.5	Wind ruimtelijk	
A1.6	Geen wind	

1 Introductie

1.1 Achtergrond

EemsEnergy Terminal B.V. heeft het voornemen om een drijvende LNG-terminal te ontwikkelen in de Eemshaven. Dit project wordt Eems Energy Terminal (EET) genoemd. Het doel van het project is om de LNG-capaciteit in Nederland, zowel voor de aanvoer, opslag en doorvoer, te vergroten. Hiermee kan de afhankelijkheid van Russisch aardgas op de korte termijn worden verminderd. Dit doel wordt bereikt door de import van vloeibaar gemaakt aardgas (*Liquefied Natural Gas*, LNG). Met behulp van de terminal kan Gasunie Transportation Services (GTS) op korte termijn de leveringszekerheid van gas in Nederland verhogen.

Om een drijvende LNG-terminal te kunnen realiseren worden twee FSRU's (*Floating Storage and Regassification Units*) in de Wilhelminahaven geplaatst. LNG wordt vanuit diverse locaties in de wereld naar deze nieuwe inrichting verscheept en vervolgens overgeslagen en opgeslagen in de opslagtanks van de FSRU's. Aan boord van de FSRU's wordt LNG verdampt tot aardgas. De LNG heeft een temperatuur van -161°C . Door een nieuwe aansluiting op het netwerk van GTS te creëren wordt het gas verder gedistribueerd. Dit omvat de eerste fase van een project waarbij in de nabije toekomst een permanente LNG-terminal op het aangrenzende terrein ten noorden van de kade aan de Wilhelminahaven gebouwd zal worden.

Bij het verdampen van LNG tot aardgas in de FSRU wordt water gebruikt om de LNG op te warmen. In de situatie van de drijvende terminal in de Wilhelminahaven wordt oppervlaktewater uit de Wilhelminahaven ingenomen en dit stroomt na gebruik afgekoeld terug in de Wilhelminahaven.

Bij inname van het havenwater en het lozen van het gekoelde water zijn twee factoren van belang:

- Het afgekoelde water zou mogelijk een nadelig effect kunnen hebben op de ecologie in het ontvangende en naburige water, waaronder een deel van de Waddenzee;
- Risico op recirculatie van afgekoeld water: het afgekoelde water kan tot algehele afkoeling van de Wilhelminahaven leiden. Hierbij wordt het water in de Wilhelminahaven steeds kouder en dus ook het ingenomen water.



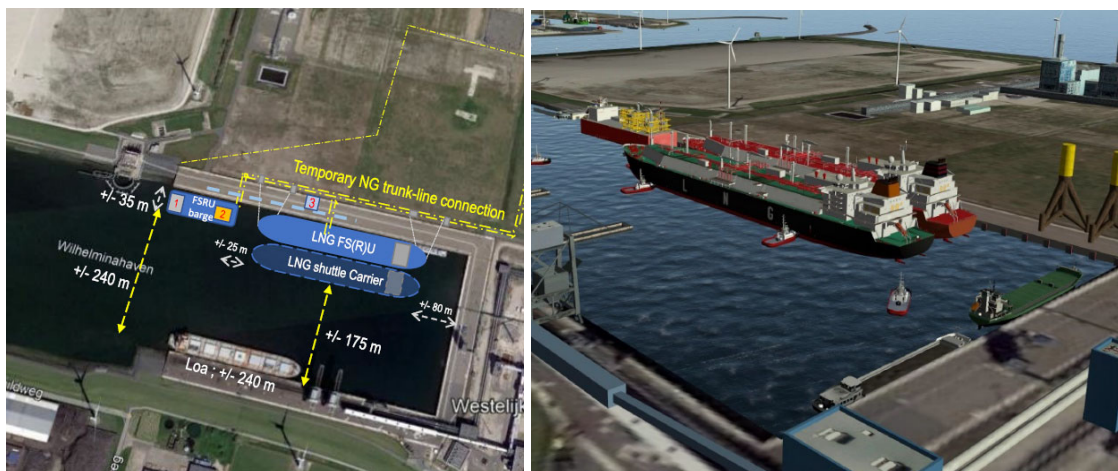
Figuur 1-1: FSRU Exmar S188 (links) en FSRU Golar Igloo (rechts).

Voor de drijvende terminal in de Wilhelminahaven worden drie opties overwogen:

- Alleen de FSRU Exmar S188 (Figuur 1-1, links)
- Combinatie van de FSRU Exmar S188 (Figuur 1-1, links) en de FSRU Golar Igloo (Figuur 1-1, rechts)

- Alleen de FSRU Golar Igloo (Figuur 1-1, rechts)

De voorgenoemde locaties van de Exmar S188 en de Golar Igloo in de Wilhelminahaven zijn weergegeven in Figuur 1-2.



Figuur 1-2: Locaties van de twee FSRU's in de Wilhelminahaven: Exmar S188 ('FSRU barge') en Golar Igloo ('LNG FSRU'), en 3D-impressie (rechts).

1.2 Doel en aanpak

Het doel van deze studie is om de afkoeling van het water in de Eemshaven en daarbuiten als gevolg van de koudwaterlozing van de FSRU(s) in de Wilhelminahaven te bepalen.

1.3 Aanpak

In deze studie wordt het driedimensionale stromingsmodel Delft3D gebruikt om de verspreiding van het geloosde koudwater uit de FSRU(s) te bepalen. De afkoeling van het water in de Eemshaven en in de zee nabij de ingang van de haven worden bepaald aan de hand van tijdseries, kaarten en verticale profielen. Hierbij worden de drie opties voor FSRU(s) doorgerekend.

In dit rapport wordt in hoofdstuk 2 eerst een kort overzicht gegeven van de beleidsdocumenten met criteria voor beoordeling van de effecten van de koudwaterlozing. Daarna wordt in hoofdstuk 3 een overzicht gegeven van de FSRU's en de bestaande waterinname- en lozingspunten in de Wilhelminahaven. In hoofdstuk 4 wordt het stromingsmodel beschreven, en in hoofdstuk 5 worden de resultaten gegeven. De conclusies en aanbevelingen worden in hoofdstuk 6 gegeven.

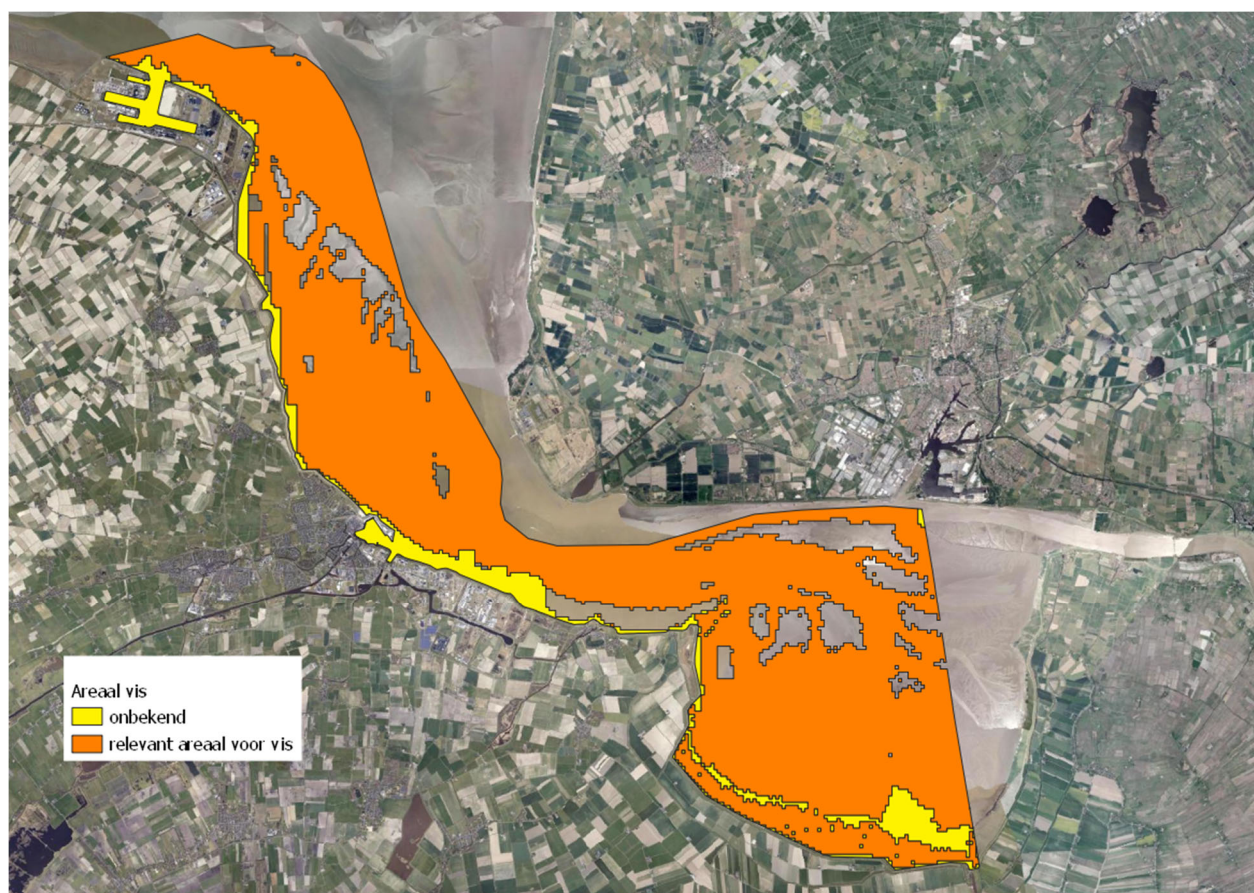
2 Beleidsdocumenten

2.1 Introductie

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste criteria voor beoordeling van de effecten van de koudwaterlozing beschreven.

2.2 STOWA - Kader voor vergunningverlening koudelozingen 1.0

Dit document¹ uit 2021 biedt een eerste handvat voor de inschatting van de ecologische effecten van koudelozingen, in eerste instantie gericht op koudelozingen ten behoeve van thermische energie uit oppervlaktewater (TEO). Het toetscriterium is hierbij dat de mengzone als gevolg van de koudelozingen kleiner moet zijn dan 0,5% van het Ecologisch Relevant Areaal (ERA), in dit geval de Eems-Dollard. Dit komt doordat de watertemperatuurafname in deze ERA plaats zal vinden. Met name het ERA voor vissen is relevant. Dit ERA omvat het grootste deel van het waterlichaam Eems-Dollard (zie Figuur 2-1). De mengzone is in dit geval het gebied waarin de watertemperatuur meer dan 4 graden Celsius is afgekoeld ten opzichte van de achtergrondwatertemperatuur. De achtergrondwatertemperatuur wordt in het model als constant aangehouden, zie paragraaf 4.6.



Figuur 2-1: Ecologisch Relevant Areaal voor vissen in de Eems-Dollard (Bron: <https://www.nationaalgeoregister.nl/>)

¹ STOWA, 2021, *Kader voor vergunningverlening koudelozingen 1.0, handreiking voor beoordeling van aanvragen voor TEO-systemen, Rapport 30.*

Een van de aspecten is de te beschouwen achtergrondwatertemperatuur, waarbij rekening gehouden dient te worden met antropogene invloeden (andere lozingen) en seizoensvariatie. De achtergrondwatertemperatuur gebruikt in de modellering kan dus afwijken van de natuurlijke (daadwerkelijke) watertemperatuur.

Verder is aangegeven dat het gebruik van Delft3D voor toetsing van de koudwaterpluim in vrijwel alle waterlichamen geschikt is. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden met het detailniveau, waarbij Delft3D vooral geschikt is voor de modellering van de zogenaamde 'far-field' en dus niet de gedetailleerde stroming dicht bij de uitlaatconstructie.

Het aspect onttrekking is in deze studie buiten beschouwing gelaten en wordt verder toegelicht in de watervergunningaanvraag. Wel worden de waterinnames meegenomen in het modelleren van de koudwaterpluim.

3 Waterlozingen en lozingsscenario's

3.1 Introductie

In dit hoofdstuk wordt eerst een algemene beschrijving gegeven van de drijvende LNG-terminal in de Wilhelminahaven en relevante processen. Daarna wordt een overzicht gegeven van de waterlozingen en -innames in de Eemshaven, zowel voor de voorziene FRSU(s) als voor de bestaande punten. Op basis van de informatie in dit hoofdstuk is de stromingsmodellering opgezet.

3.2 Drijvende LNG-terminal in Wilhelminahaven

De hoofdactiviteit van de inrichting betreft de overslag, opslag en verdamping van LNG tot aardgas. Het aardgas wordt vervolgens via een nieuwe leiding en aansluiting op het netwerk van Gasunie Transportation Services (GTS) gedistribueerd.

De gebruiksfase is een voortdurende activiteit (24 uur per dag, 365 dagen per jaar), echter voor een periode van maximaal 5 jaar. De activiteiten omvatten op hoofdlijnen:

- Aanvoer LNG met carriers (125 per jaar, gemiddeld 170.000 m³, jaarlijks 21,25 miljoen m³);
- Opslag van LNG in FSRU's (gezamenlijk max. 196.000 m³);
- Verdamping van LNG tot aardgas (10-12 miljard m³ gas per jaar);
- Afvoer aardgas via aan te leggen aardgastransportleiding (circa 3 kilometer, waarvan circa 2,5 km buiten de inrichting).

Hieronder zijn deze activiteiten nader toegelicht.

3.2.1 Aanvoer en opslag LNG

LNG (Liquified Natural Gas) is aardgas dat op een cryogene temperatuur van -161 °C wordt gehouden en daarmee vloeibaar is. Dit heeft tot gevolg dat de dichtheid toeneemt, waardoor het eenvoudiger is om LNG over langere afstanden te vervoeren via schepen. De LNG wordt op atmosferische druk vervoerd en is geurloos, niet giftig en niet corrosief. 1 m³ LNG komt overeen met circa 600 m³ gasvormig aardgas. LNG wordt aangevoerd via zogenoemde 'carriers' (bulkschepen) met een inhoud van ongeveer 125.000 – 180.000 m³. Vanuit de carriers wordt het LNG overgepompt naar een drijvende opslag en behandelingsinstallatie, de 'Floating Storage and Regassification Unit' (FSRU). Op de FSRU wordt de LNG opgeslagen en behandeld. De behandeling bestaat uit het omzetten van LNG in gasvormig aardgas.

Voor EemsEnergy Terminal wordt gebruik gemaakt van twee FSRU's, de Exmar en de Golar Igloo (Figuur 1-1) Deze FSRU's hebben gezamenlijk een opslagcapaciteit van maximaal 196.000 m³.

Hieronder is het proces van aanvoer, overslag en opslag omschreven.

- Binnenkomende LNG carriers worden langs de grote FSRU afgemeerd en via composiete slangen vindt overslag van LNG plaats naar de Igloo FSRU. De lossnelheid bedraagt maximaal 9.000 m³ LNG/uur. Aangezien ook tijd benodigd is om de overslag voor te bereiden, langzaam op te voeren en af te ronden, is een tijdspanne van 36 uur benodigd voor de verlading.
- Met een op land aangebrachte geïsoleerde cryogene pijpleiding wordt het LNG vanuit de grote FSRU naar de Exmar FSRU getransporteerd. Tevens is er een geïsoleerde retourleiding voorzien die het

zogenaamde BOG² – Boil off gas – terugvoert naar de grote FSRU. Met flexibele pijpen worden de pijpleidingen aangesloten op de FRSU's. Hierbij wordt ongeveer 1.700 m³ LNG per uur overgeslagen.

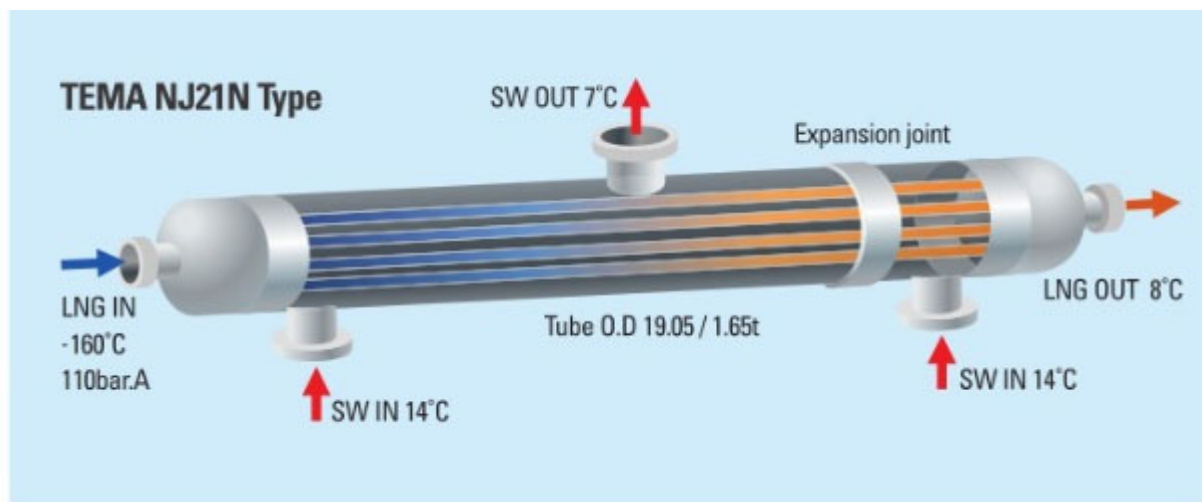
- De verwachting is dat er ongeveer 125 LNG carriers per jaar de LNG zullen aanvoeren. De toelevering van LNG met carriers met een lengte van 300 meter en een diepgang van 12 meter is mogelijk. Deze bieden genoeg volume (gemiddeld 170.000 m³) om in de eerste fase de terminal van voldoende LNG te voorzien.

De configuratie van de twee FSRU's en LNG-carrier is weergegeven in Figuur 1-2.

3.2.2 Verdamping LNG

In de FSRU's wordt het LNG door verdamping in gasvormige staat gebracht, waarna het op druk wordt gebracht en wordt geëxporteerd naar de GTS-pijpleiding via het verdeelstation Spijk.

- Met lage drukpompen in de opslagtanks wordt LNG naar de hoge drukpompen getransporteerd alwaar het op druk gebracht (80 barg) en naar de verdamper afgevoerd.
- In de verdamper wordt de LNG door middel van warmtewisseling tussen LNG en opgepompt zeewater (bij de grote FSRU) of via een innerloop met glycol (bij de kleine FSRU) verdampt tot gas. Het zeewater of de glycol bevattende stroom wordt door de zogenaamde 'shell and tube' verdamper geleid. De temperatuur van het zeewater daalt 7 tot 10 °C; dit is het temperatuurverschil tussen ingenomen en geloosd water. Het afgekoelde water wordt daarna geloosd in de haven.



Figuur 3-1: Voorbeeld shell&tube zoals toegepast in de Golar Igloo

- Tijdens opslag en overslag warmt LNG iets op en verdampt een klein deel van het gas (circa 0,1% per dag). Dit verdampende aardgas wordt Boil Off Gas (BOG) genoemd. Het BOG wordt in recondensators die op beide FSRU's aanwezig zijn weer omgevormd tot LNG. Beide FSRU's zullen aan elkaar gekoppeld worden voor de verwerking van BOG. In deze recondensators wordt het BOG door afkoeling met LNG weer omgevormd tot LNG.
- Voor de verdamping c.q. omzetting van LNG in gasvormige staat is bij maximale capaciteit van beide FSRU's ongeveer 28.000 m³ zeewater per uur nodig.

² Tijdens de handelingen met LNG is het niet te voorkomen dat het LNG opwarmt en dat Boil Off Gas (BOG) wordt gevormd.

- Voor een efficiënte verdamping moet het opgepompte zeewater een temperatuur van minimaal 14°C hebben. Beneden deze temperatuur neemt de efficiëntie sterk af en beneden de 10 °C is verdamping niet meer mogelijk. De FSRU's hebben geen faciliteiten om te koud water te verwarmen, bijvoorbeeld in de winter.
 - In deze periode zal het ingenomen water (Igloo) of het water/glycol mengsel (Exmar) met behulp van heet water van RWE worden verwarmd tot een hogere temperatuur.
 - Een deel van het glycol closed loop systeem van de Exmar zal naar een warmtewisselaar op de kade worden gepompt. Dit is tevens het geval voor een deel van het zeewater van het open systeem van de Igloo. De warmtewisselaars zijn d.m.v. een gesloten watersysteem verbonden met een warmtewisselaar bij de RWE centrale. Voor de verbindingen met de FSRU's worden flexibele buizen gebruikt.
 - Het water afkomstig van RWE zal een temperatuur van 80 tot 90 °C hebben. Naar verwachting zal het warmwaterverbruik 1.000 m³/uur bedragen en ongeveer 1.500 m³/uur bij piekvraag.

3.2.3 Elektriciteitsvoorziening

De FSRU's zullen in de opstartfase zelf voorzien in de elektriciteitsvoorziening. Hiervoor wordt LNG en BOG gebruikt in combinatie met een kleine hoeveelheid MDO (marine dieselolie). Een aansluiting op het net wordt in februari 2023 gerealiseerd, waarna de processen geëlektrificeerd kunnen worden. De benodigde capaciteit voor de beide FSRU's bedraagt ongeveer 39 MWe en voorzien is in een aansluiting van 45 MWe.

3.2.4 Uitvoercapaciteit

Tabel 3-1 bevat de verwachte doorvoercapaciteit per uur van de drijvende LNG-terminal. De verwachte totale doorvoercapaciteit op jaarbasis zal ongeveer 10 á 12 miljard m³ aardgas bedragen. Daarnaast is er een minimumcapaciteit benodigd van 50.000 m³ per uur om de drukbalans in de installaties te behouden.

Tabel 3-1: Verwachte capaciteit in m³ aardgas per uur

Variant	Gemiddeld	Maximaal
Exmar S188	450.000	670.000
Golar Igloo	550.000	880.000
Totaal	1.000.000	1.550.000

3.2.5 Aansluiting op het aardgastransportnetwerk

Het gas wordt, nadat het is verdampt en op druk is gebracht, via flexibele hogedrukslangen naar een verdeelleiding (header) getransporteerd. Van hieruit wordt een gasleiding aangelegd over een afstand van circa 2,5 km om aan te sluiten op de bestaande DN600 gasleiding ten zuiden van de Eemshaven. De ligging van het beoogde tracé is weergegeven in de afbeelding hiernaast.

Via deze leiding wordt het gas naar verdeelstation Spijk getransporteerd. Er komt geen mogelijkheid om het aardgas op specificaties van het laagcalorische gasnet te brengen.



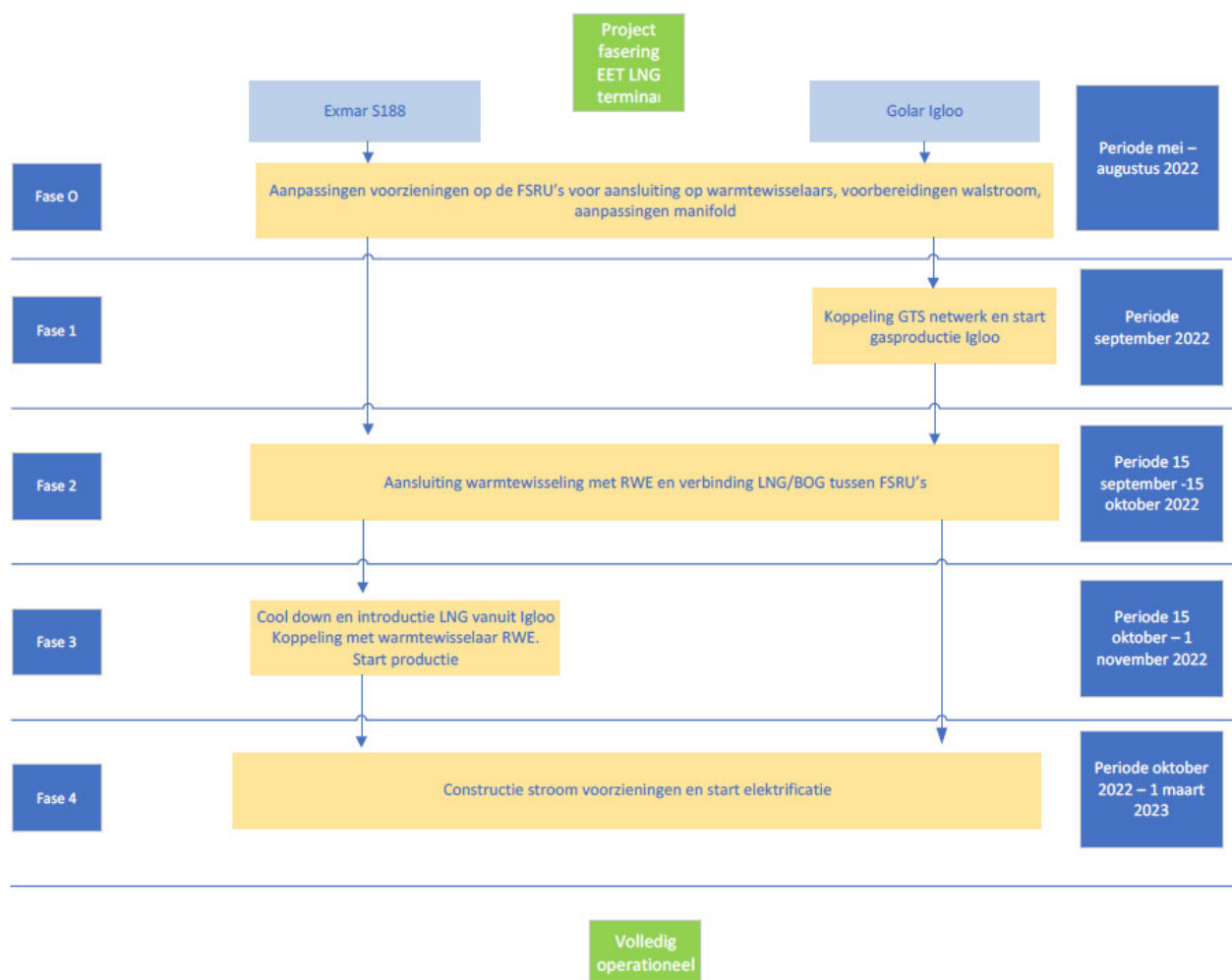
Figuur 3-2: Ligging beoogde tracé aardgastransportleiding.

3.3 Fasering

De ontwikkeling en ingebruikname van de LNG-terminal zal verlopen via onderstaande fases: De ontwikkeling en ingebruikname van de LNG-terminal zal verlopen via onderstaande fases:

- Fase 0: aanleg voorzieningen op de kade;
- Fase 1: koppeling Igloo GTS netwerk en start productie;
- Fase 2: realiseren verbindingen tussen FSRU's en warmtewisseling RWE;
- Fase 3: testen en opstarten productie Exmar S188;
- Fase 4: constructie stroomvoorzieningen en start elektrificatie.

Hieronder zijn deze fases schematisch weergegeven en is voor elke fase een nadere omschrijving gegeven. Naast deze fases kan ook sprake zijn van een onderhoudsstop of van een calamiteit, waardoor de bedrijfssituatie afwijkt.



Figuur 3-3. Schematische weergave fases

Fase 0: aanleg voorzieningen op de kade

In deze fase wordt gestart met de voorzieningen op de kade en worden de schepen aangepast (zie 4.7.1). Het betreft voorbereidende werkzaamheden om de warmtewisselaars te kunnen plaatsen, extra aanmeerpunten in de vorm van bolders, de aanleg van de aardgastransportleiding en de aanleg van een header; een leiding structuur waarop de flexibele leidingen van de schepen op uit komen en vandaar uit naar de transportleiding gaat.

Fase 1: koppeling Igloo GTS netwerk en start productie

In deze fase wordt de Igloo afgemeerd en verbonden met de walvoorzieningen en gekoppeld aan het GTS netwerk. De Igloo zal zelf naar de locatie varen en komt aan met de eerste lading LNG aan boord. Hierdoor kan de operatie, na een inbedrijfsname fase, waarin alle systemen voor de send out van gas inclusief de hoge druk slangen naar de gasheader op de kade, getest worden, rond 15 september starten.

Fase 2: realiseren verbindingen tussen FSRU's en warmtewisseling RWE

In deze fase worden de pijpleidingverbindingen (LNG en BOG) inclusief de dragende constructies tussen de beide FSRU's opgebouwd. Omdat de temperaturen van het oppervlaktewater al onder de 14 °C komen, zal tevens de warmtekoppeling tussen RWE en de Igloo tot stand worden gebracht, getest worden

en in bedrijf worden genomen. De maximale capaciteit die uitgekoppeld wordt vanuit RWE bedraagt ongeveer 200 MWth. Dit betekent dat de capaciteit van de twee warmtewisselaars op de kade voor de beide FSRU's ongeveer 100 MWth is. De warmtewisseling voor de Igloo start in de eerste helft van oktober.

Fase 3: testen en opstarten productie Exmar S188

Begin september arriveert de Exmar S188 in de Eemshaven waarna wordt gestart met commissioning. In fase 3 zal de Exmar S188 de diverse aansluitingen met de walvoorzieningen maken en zullen de installaties inert gemaakt worden en afgekoeld worden met LIN (vloeibare stikstof). Vervolgens wordt LNG geïntroduceerd in de installaties. Het introduceren van LNG zal in het begin leiden tot BOG. De stikstof in de installatiedelen zal langzamerhand verdrongen worden door het gas dat afgevoerd wordt naar een tijdelijke 'ground flare' op het land achter de kade. Eerst zal het mengsel dat nog niet brandbaar is worden gevent. Zodra het gasmengsel brandbaar is geworden wordt het afgefakkeld. Tevens zal in deze fase de aansluiting van de Exmar S188 met het RWE warmtewisselingssysteem worden gemaakt. Beide activiteiten (gasintroductie en warmtewisseling) zullen tegelijkertijd worden opgeleverd worden in deze fase, die eindigt op 1 november 2022.

Fase 4: constructie stroomvoorzieningen en start elektrificatie

In deze fase wordt de stroomvoorziening gerealiseerd en worden de FSRU's aangepast. Hierna zal de operatie volledig elektrisch plaatsvinden. Hierbij zijn de stookinstallaties voor energieopwekking buiten gebruik gesteld en is alleen nog sprake van noodstroomaggregaten. De uitvoercapaciteit wijkt hierbij niet af van de uitvoercapaciteit ten opzichte van de voorafgaande fases.

Onderhoud

Regulier onderhoud is voorzien gedurende de opstartfase en reguliere gebruiksfase. Hiervoor hoeft de operatie niet te worden gestaakt.

3.4 Waterinname's en -lozingen in Eemshaven

Hieronder volgt een overzicht van de waterinnames en -lozingen van de FSRU's en de bestaande waterinnames en -lozingen in de Eemshaven. De waterinnamepunten staan in Tabel 3-2 en Figuur 3-4. De waterinnames en -lozingen van RWE, Vattenfall³ en Engie zijn reeds aanwezig. Omdat de inname en lozing van Engie verder weg van de Wilhelminahaven liggen (ten zuidoosten van het lozingspunt van RWE) en deze bovendien een gunstig effect op de watertemperatuur hebben, zijn deze niet meegenomen in de modelsimulaties.

In Tabel 3-2 staan de waterlozingen in en rond de Eemshaven, deze zijn ook weergegeven in Figuur 3-5. Momenteel zijn er geen waterlozingen in de Wilhelminahaven, en alleen de FSRU(s) lozen dus op de Wilhelminahaven.

De waterlozingen van de engine en ballast van de twee FSRU's betreffen verwarmd water, waardoor deze lozingen het afkoelende effect van de koude lozingen van de FSRU's kunnen beperken. Bovendien vinden deze enkel plaats tijdens het begin van de operationele fase (zie paragraaf 3.3). Daarom worden de waterinnames en -lozingen van de engine en ballast niet meegenomen in de modelberekeningen.

³ De waterinname en -lozing van Vattenfall zijn recent overgenomen door RWE. In dit rapport worden deze voor de duidelijkheid nog onder de naam van Vattenfall aangeduid.

Tabel 3-2: Waterinnames in de Eemshaven

Naam waterinname	X [m RD]	Y [m RD]	Hoogte [m + NAP]	Debiet [m ³ /s]
RWE	252.539	607.140	-18	7,2
Vattenfall	252.024	607.521	0	0,85
Engie	254.485	607.400	-4 tot -8	11,1
S188 - regas	252.139	607.478	-7,9	3,75
S188 - engine	252.139	607.478	-7,9	0
S188 - ballast	252.139	607.478	-7,9	0
Golar Igloo - regas	252.291	607.446	-11,9 ⁴	5
Golar Igloo - engine	252.291	607.446	-11,9 ⁴	0
Golar Igloo - ballast	252.291	607.446	-11,9 ⁴	0

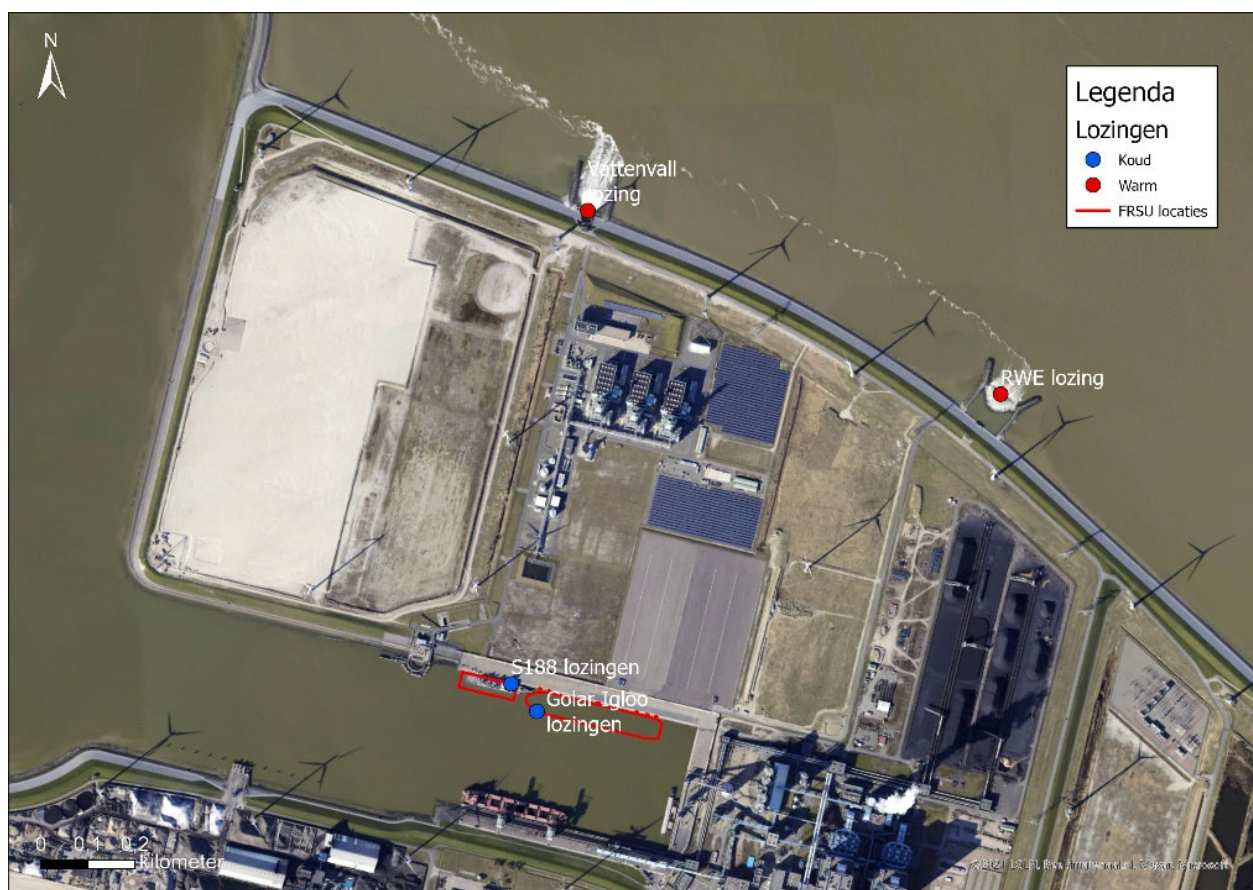


Figuur 3-4: Waterinnames in de Eemshaven

⁴ De hoogte van - 11,9 m +NAP later aangepast naar -7,5 m +NAP en/of -11 m +NAP. Echter, naar verwachting heeft dit minimale invloed op de simulaties.

Tabel 3-3: Waterlozingen in de Eemshaven

Naam waterlozing	X [m RD]	Y [m RD]	Hoogte [m + NAP]	Debiet [m ³ /s]	Temperatuurverschil [°C]
RWE	253.268	608.091	0	7,2	+9
Vattenfall	252.389	608.443	0	0,85	+9
Engie	254.154	606.362	0	11,1	onbekend
S188 - regas	252.226	607.474	0	3,75	-10
S188 - engine	252.226	607.474	0	0	+10
S188 - ballast	252.226	607.474	0	0	0
Golar Igloo - regas	252.281	607.415	-2	5,0	-7
Golar Igloo - engine	252.281	607.415	-2	0	+7
Golar Igloo - ballast	252.281	607.415	-2	0	0



Figuur 3-5: Waterlozingen in en rondom de Eemshaven

4 Modelopzet

4.1 Introductie

In dit hoofdstuk wordt het 3D-stromingsmodel beschreven. Hierbij worden de belangrijkste elementen en aannames beschreven. De bestaande en toekomstige lozingen in de Eemshaven zijn vermeld in Hoofdstuk 3.

4.2 Rekenrooster en bathymetrie

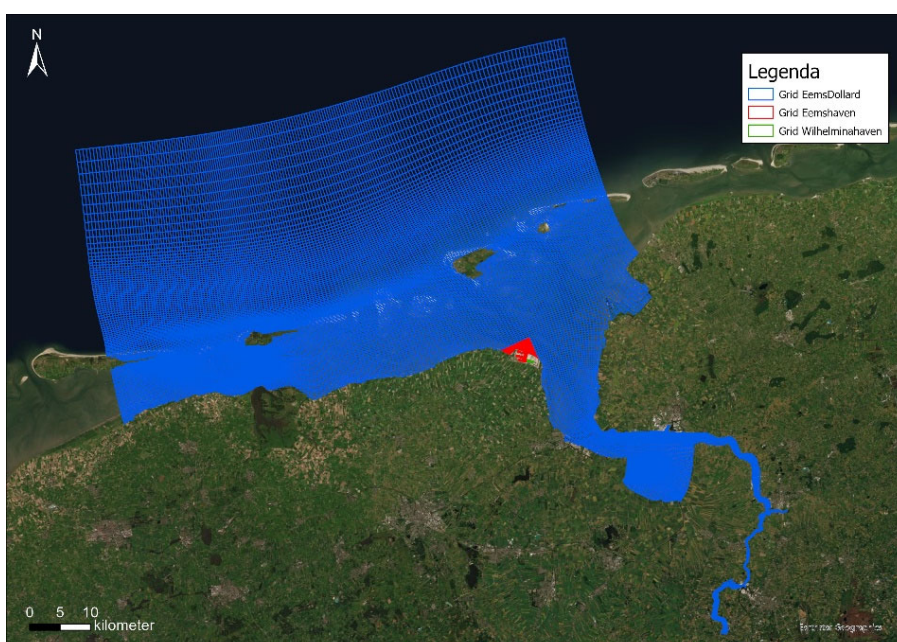
Het stromingsmodel bestaat uit drie delen:

- Een grovere modelschematisatie met daarin de Eems, het Eems-Dollard estuarium, de Waddenzee en de Noordzee (zie Figuur 4-1). Dit is de modelschematisatie Delft3D-FLOW_Eems-Dollard_j12_v01, aangeleverd door Deltares. Uit deze modelschematisatie is door middel van het aanpassen van de enclosure-file het gedeelte in en rondom de Eemshaven uitgeknipt.
- Een gedetailleerdere modelschematisatie van de Eemshaven en de eerste paar kilometers rondom de ingang van de Eemshaven (zie Figuur 4-2).
- Een nog gedetailleerdere modelschematisatie van de Wilhelminahaven (zie Figuur 4-3).

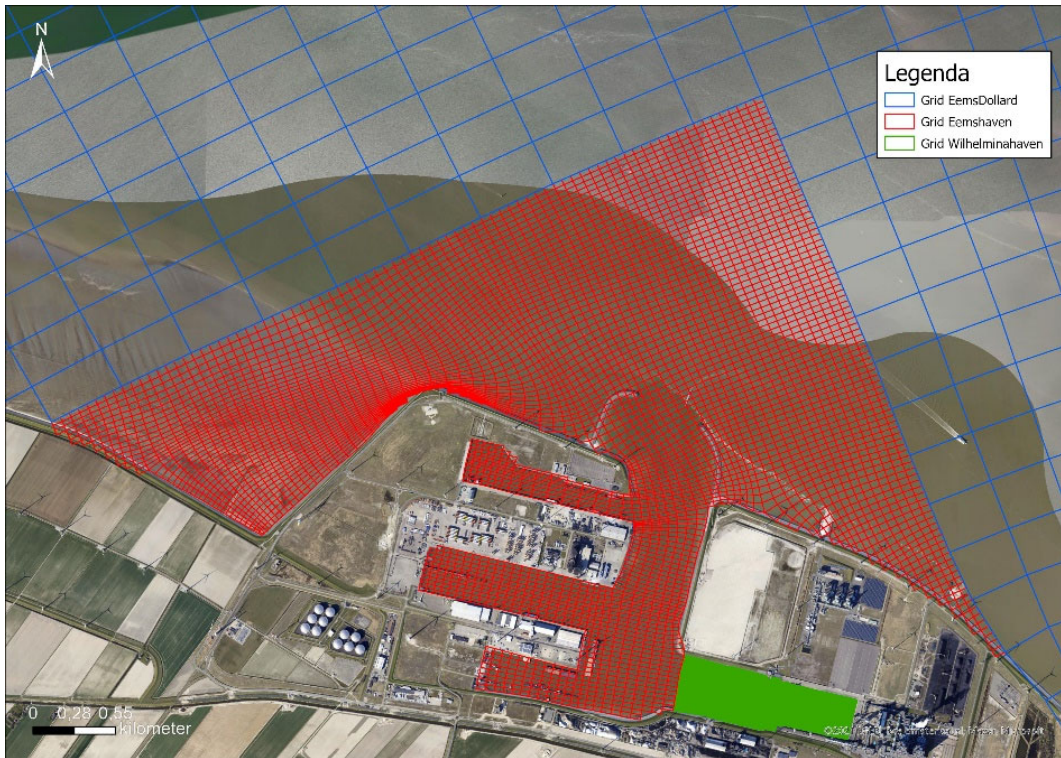
Het verfijnde rekenrooster van de Eemshaven heeft rekenroostercellen van 30 x 70 meter. Het nog fijnere rekenrooster van de Wilhelminahaven heeft rekenroostercellen van 6 x 14 meter. Dit betekent dat het rekenrooster ca 50 rekenroostercellen in de breedte van de Wilhelminahaven heeft.

Het stromingsmodel is een 3D-stromingsmodel. In beide modelschematisaties is de waterkolom verdeeld in 8 waterlagen.

De bathymetrie van de grovere modelschematisatie is niet aangepast. De bathymetrie van de gedetailleerde modelschematisatie is gemaakt op basis van bathymetrische gegevens uit GeoWeb (Figuur 4-4), aangevuld met de bathymetrische gegevens uit de grovere modelschematisatie. De bathymetrie van de Delft3D-modelschematisatie is weergegeven in Figuur 4-5.



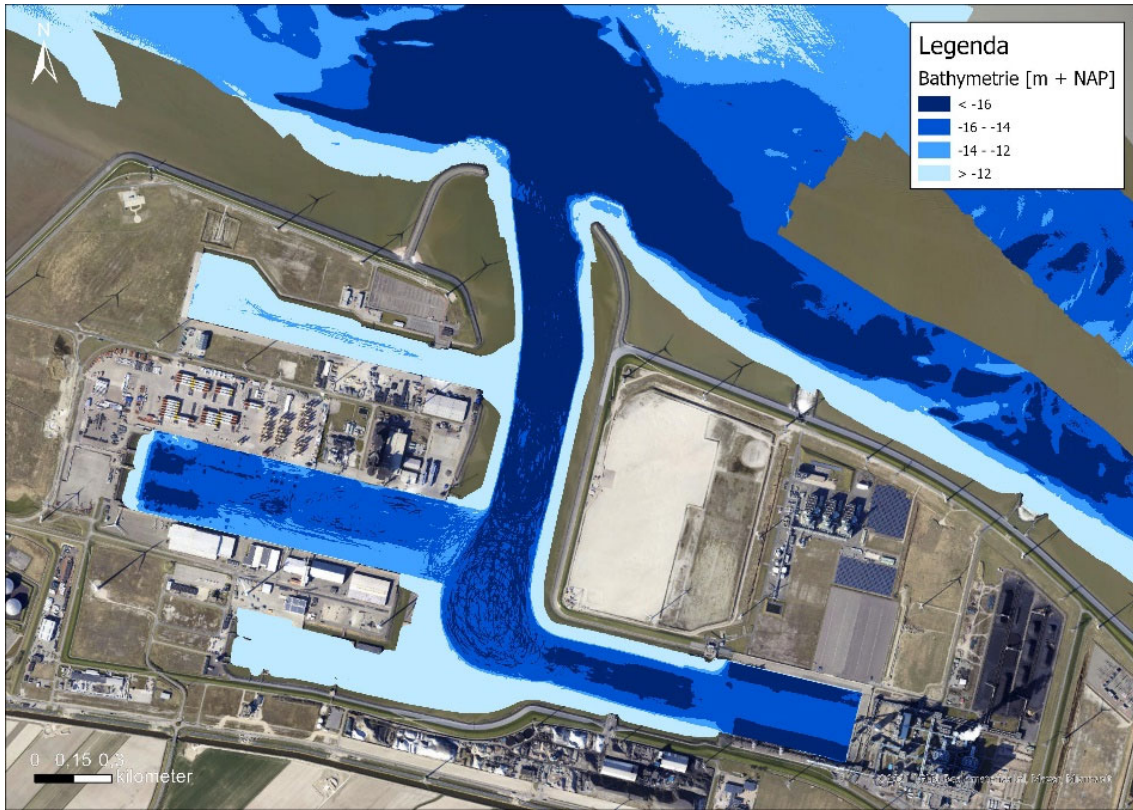
Figuur 4-1: Modeldomein en rekenrooster



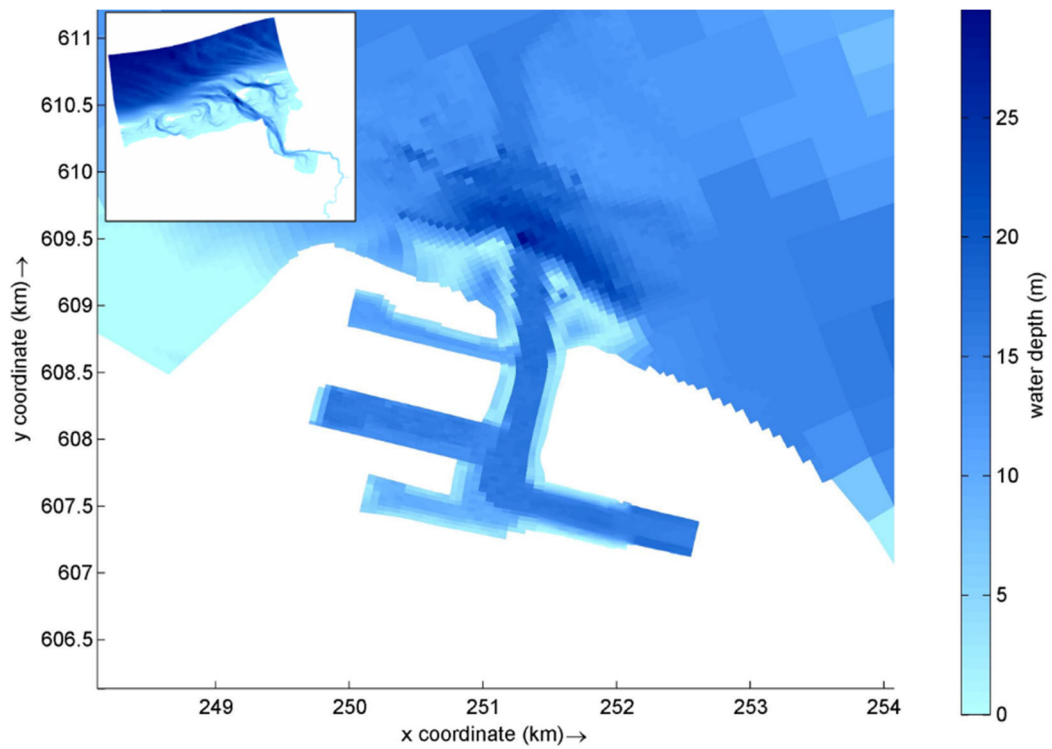
Figuur 4-2: Rekenrooster in het Eems-Dollard model (blauw) en de verfijnde rekenroosters van de Eemshaven (rood) en de Wilhelminahaven (groen).



Figuur 4-3: Rekenrooster van de Eemshaven (rood) en het verfijnde rekenrooster van de Wilhelminahaven (groen)



Figuur 4-4: Bathymetrie van de Eemshaven (Bron: GeoWeb).



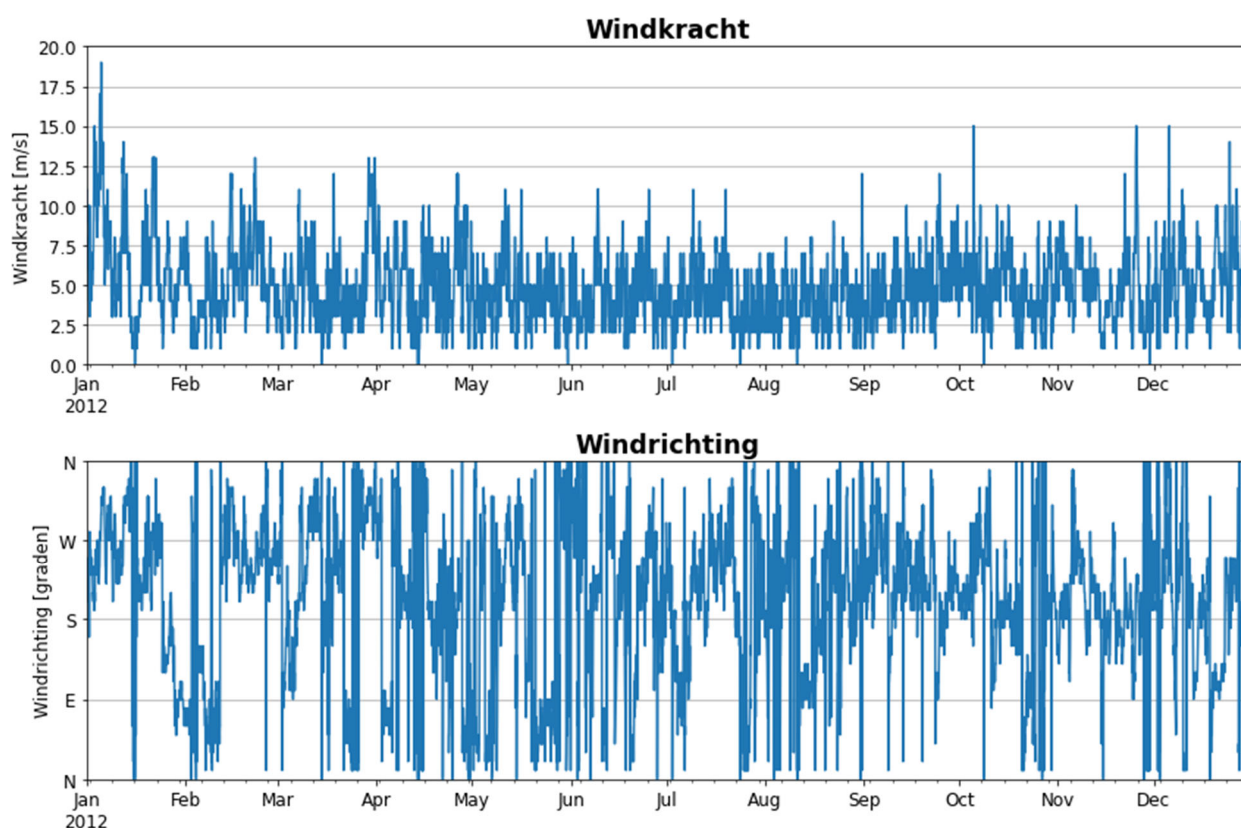
Figuur 4-5: Bathymetrie van de Eemshaven en totale modeldomein in Delf3D.

4.3 Hydraulische randvoorwaarden

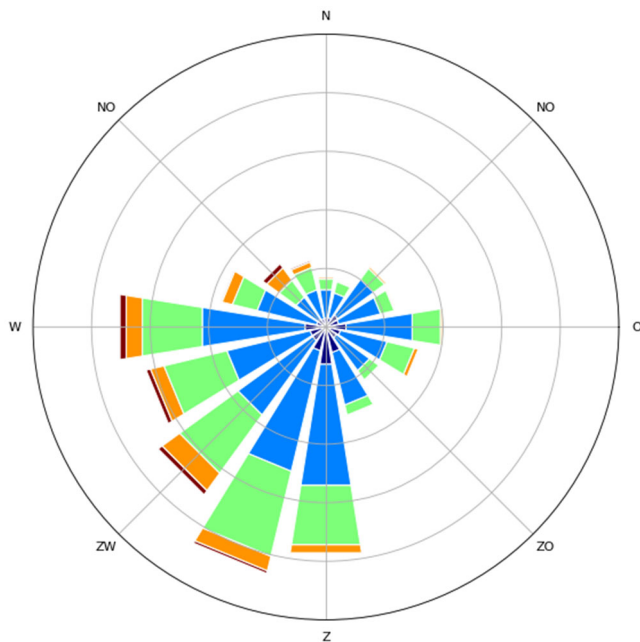
De hydraulische randvoorwaarden zijn tijdseries van de waterstanden op de open zeeranden en rivierafvoer op de bovenstroomse rand van de Eems. De hydraulische randvoorwaarden zijn door Deltares aangeleverd voor het jaar 2012. Voor dit jaar is het aangeleverde stromingsmodel gecalibreerd, daarom wordt dit jaar als simulatiejaar gebruikt.

4.4 Wind

Uniforme windcondities zijn opgelegd in het model. De windcondities variëren in de tijd, zowel in windkracht als in windrichting. In Figuur 4-6 zijn de windkracht en windrichting weergegeven in 2012, het simulatiejaar van het model. Figuur 4-7 geeft een windroos weer van het jaar 2012.



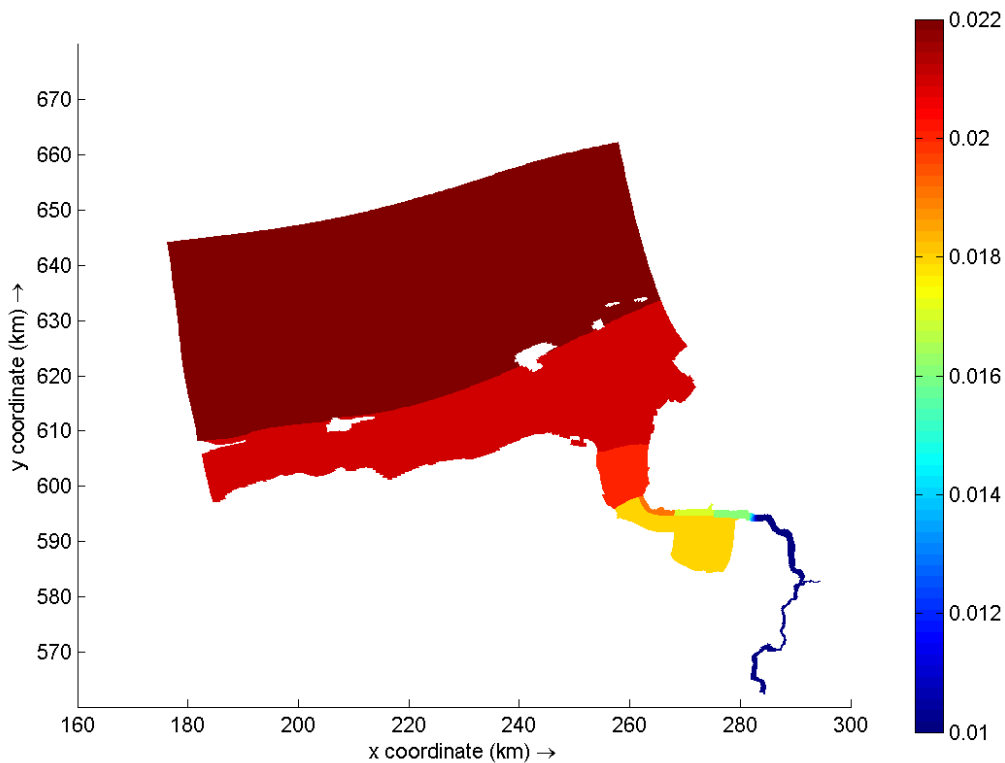
Figuur 4-6: Windkracht [m/s] en windrichting [graden] gedurende het simulatiejaar 2012



Figuur 4-7: Windroos gedurende het simulatiejaar 2012

4.5 Bodemruwheid

De bodemruwheid varieert ruimtelijk over het domein van het model. Deze wordt uitgedrukt in de Manningcoëfficiënt [$m^{-1/3}s$] en varieert tussen de 0,01 en 0,022. Figuur 4-8 geeft de bodemruwheid weer in het modeldomein. In de Eemshaven varieert de bodemruwheid niet, deze is $0,021 m^{-1/3}s$ voor de gehele haven.

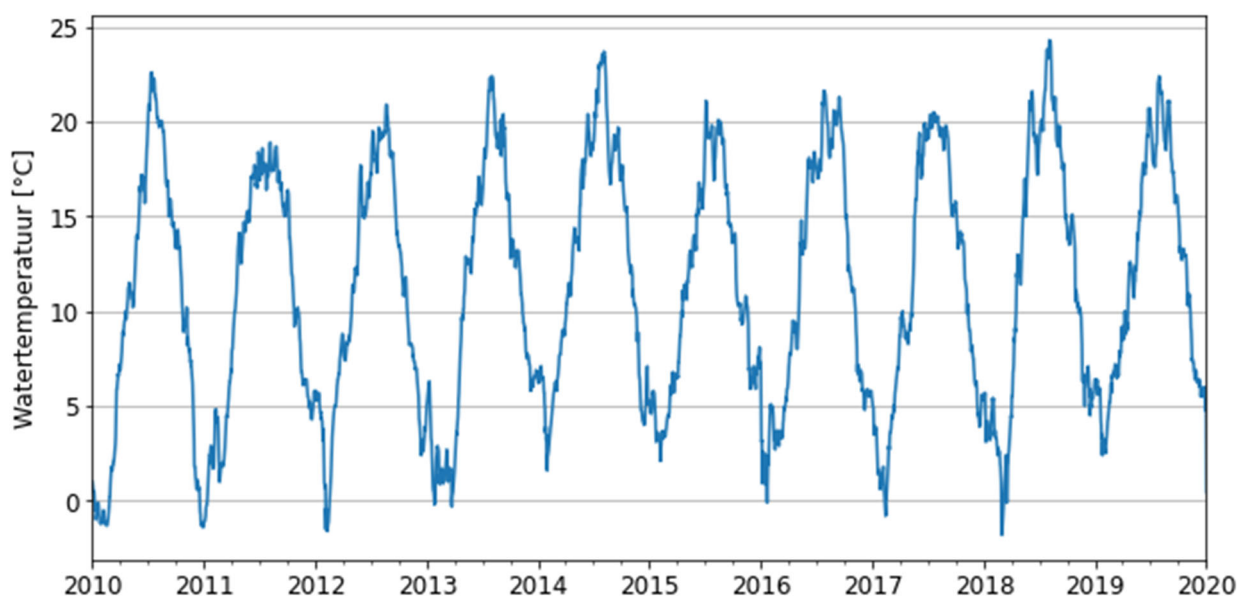


Figuur 4-8: Bodemruwheid in het model volgens de Manningcoëfficiënt [$m^{-1/3}s$]

4.6 Watertemperatuur en saliniteit

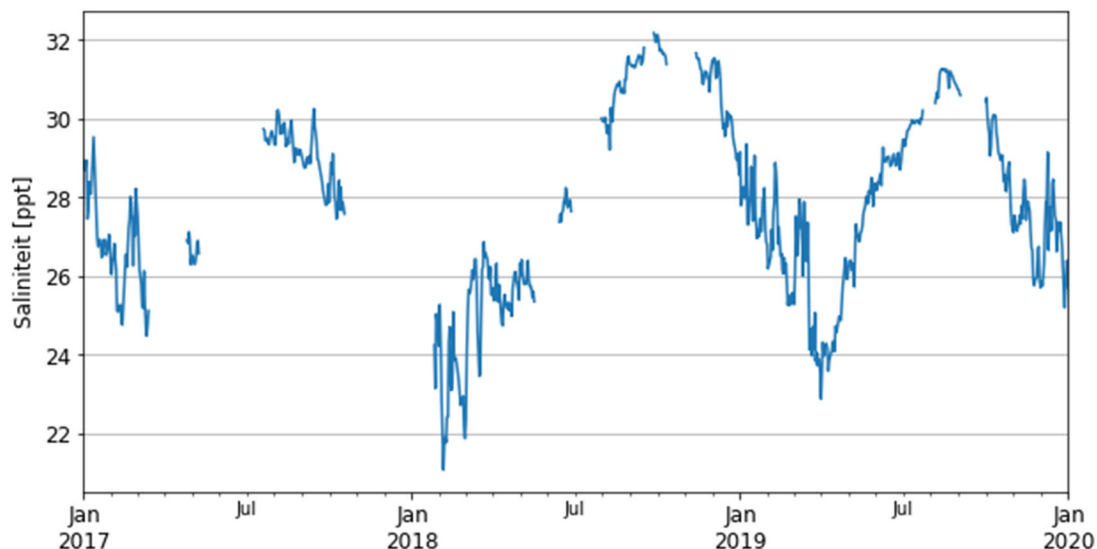
De dichtheid van het water wordt bepaald door watertemperatuur en saliniteit. Deze elementen worden hieronder verder toegelicht.

Figuur 4-9 geeft de dagelijks gemiddelde watertemperatuur weer in de Eemshaven, gemeten in opdracht van Rijkswaterstaat. Tussen 2010 en 2020 is de gemiddelde jaarlijkse watertemperatuur ongeveer 11 °C. Voor het simulatiejaar 2012 is de gemiddelde watertemperatuur 10,6 °C. Deze watertemperatuur wordt als initiële watertemperatuur en als uniforme constante randvoorwaarde opgelegd. Binnen het modeldomein varieert de watertemperatuur alleen als gevolg van de waterlozingen in de Eemshaven. De randen van het modeldomein liggen dusdanig ver van de Eemshaven dat de warmwater- of koudwaterpluimen niet bij een modelrand in de buurt komen. Een overzicht van de waterinnames en -lozingen met daarbij de lozingswatertemperaturen is te vinden in paragraaf 0.



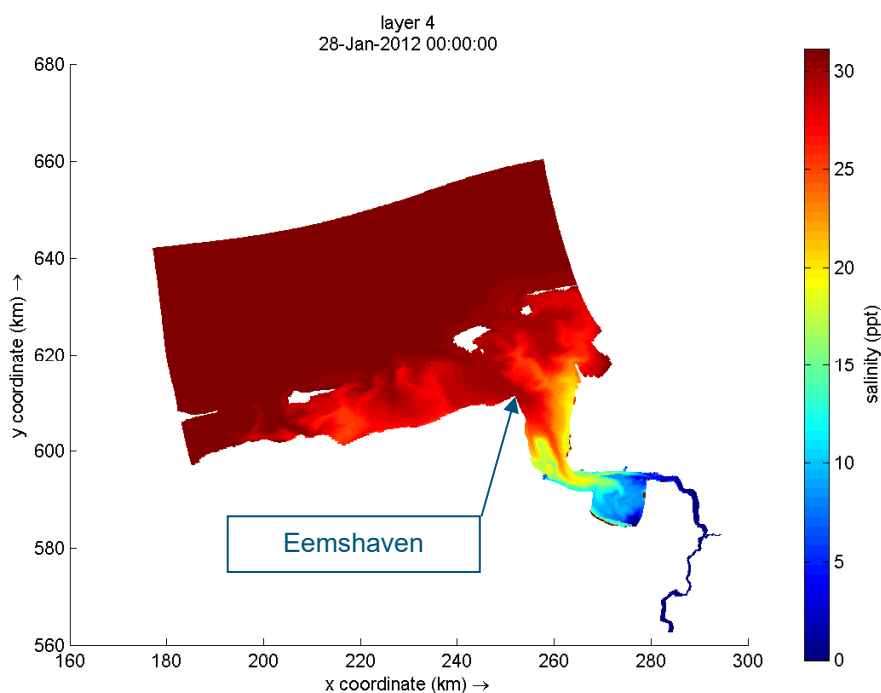
Figuur 4-9: Dagelijks gemiddelde watertemperatuur gemeten in de Eemshaven [°C] (Bron: Rijkswaterstaat)

In Figuur 4-10 is de dagelijks gemiddelde saliniteit weergegeven in de Eemshaven, gemeten in opdracht van Rijkswaterstaat. De gemiddelde saliniteit van het water in de periode mei en juni is ongeveer 26 ppt.



Figuur 4-10: Dagelijks gemiddelde saliniteit gemeten in de Eemshaven [ppt] (Bron: Rijkswaterstaat)

In het model is langs de zeerand een saliniteit van 31 ppt aangehouden. Vanuit de Eems stroomt zoetwater het systeem in, waardoor interactie van zoet- en zoutwater is meegenomen in de modelberekening. Het zoete water vanuit de Eems heeft in het model een lage saliniteit van 0,2 ppt. In de Eemshaven is uitgegaan van een initiële saliniteit van 31 ppt. Aangezien de innamepunten dus zoutwater innemen is ervan uitgegaan dat de waterlozingen in de Eemshaven ook uit zoutwater bestaan. Testberekeningen laten zien dat het model de saliniteit in de Eemshaven., goed kan voorspellen met de opgelegde randvoorwaarden, zie Figuur 4-11.



Figuur 4-11: Berekende saliniteit door het model na een maand simulatie [ppt]

4.7 Overige modelparameters en -instellingen

De volgende overige modelinstellingen zijn toegepast:

- Tijdstap: 30 seconden
- Droogvaldiepte: 10 centimeter

4.8 Modelscenario's

De volgende vijf modelscenario's worden berekend met het stromingsmodel:

- Scenario 0: Juni 2012 met de huidige innames/lozingen RWE en Vattenfall zonder FSRU's als referentie
- Scenario 1: Juni 2012 met de huidige innames/lozingen RWE en Vattenfall en met het hervergassingsplatform Exmar S188
- Scenario 2: Juni 2012 met de huidige innames/lozingen RWE en Vattenfall en met Golar Igloo
- Scenario 3: Juni 2012 met de huidige innames/lozingen RWE en Vattenfall en met zowel hervergassingsplatform Exmar S188 als Golar Igloo
- Scenario 4: Juni 2012 met zowel hervergassingsplatform Exmar S188 als Golar Igloo, zonder de huidige innames en lozingen van RWE en Vattenfall

Daarnaast wordt met twee additionele modelscenario's een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor de windeffecten:

- Modelscenario 3 met ruimtelijke wind- en atmosfereffecten, bijv. effect van luchttemperatuur
- Modelscenario 3 zonder wind

Voor deze simulaties wordt de periode mei 2012 gebruikt als opstartperiode om een evenwichtssituatie te krijgen in de saliniteit. Testberekeningen laten zien dat één maand hiervoor voldoende is (zie Figuur 4-11).

4.9 Modeluitvoer

De modeluitvoer zal worden gepresenteerd aan de hand van verschillende figuren:

- Langsprofiel van de maximale watertemperatuurafname over de verticaal gedurende de simulatie in de Eemshaven tussen de haveningang en de Wilhelminahaven;
- Dwarsprofielen van de maximale watertemperatuurafname over de verticaal in de Wilhelminahaven rond de innames, lozingen en domeingrens;
- Tijdseries op de locaties van de innames en lozingen in de Eemshaven van de watertemperatuurafname;
- Bovenanzichten (kaarten) van de watertemperatuurafname, saliniteit en de stroomsnelheid voor enkele tijdstappen in het model en de maximale en minimale waarden over juni 2012.

Voor de tijdseries worden de waterlagen weergegeven waar water ingenomen of geloosd wordt. Figuur 4-12 geeft de locaties weer van de tijdseries (de innames en lozingen), evenals de dwarsprofielen 1 t/m 6 en het langsprofiel.



Figuur 4-12: Locaties van modeluitvoer: tijdseries op de locaties van innames en lozingen, dwarsprofielen 1 t/m 6 en het langsprofiel

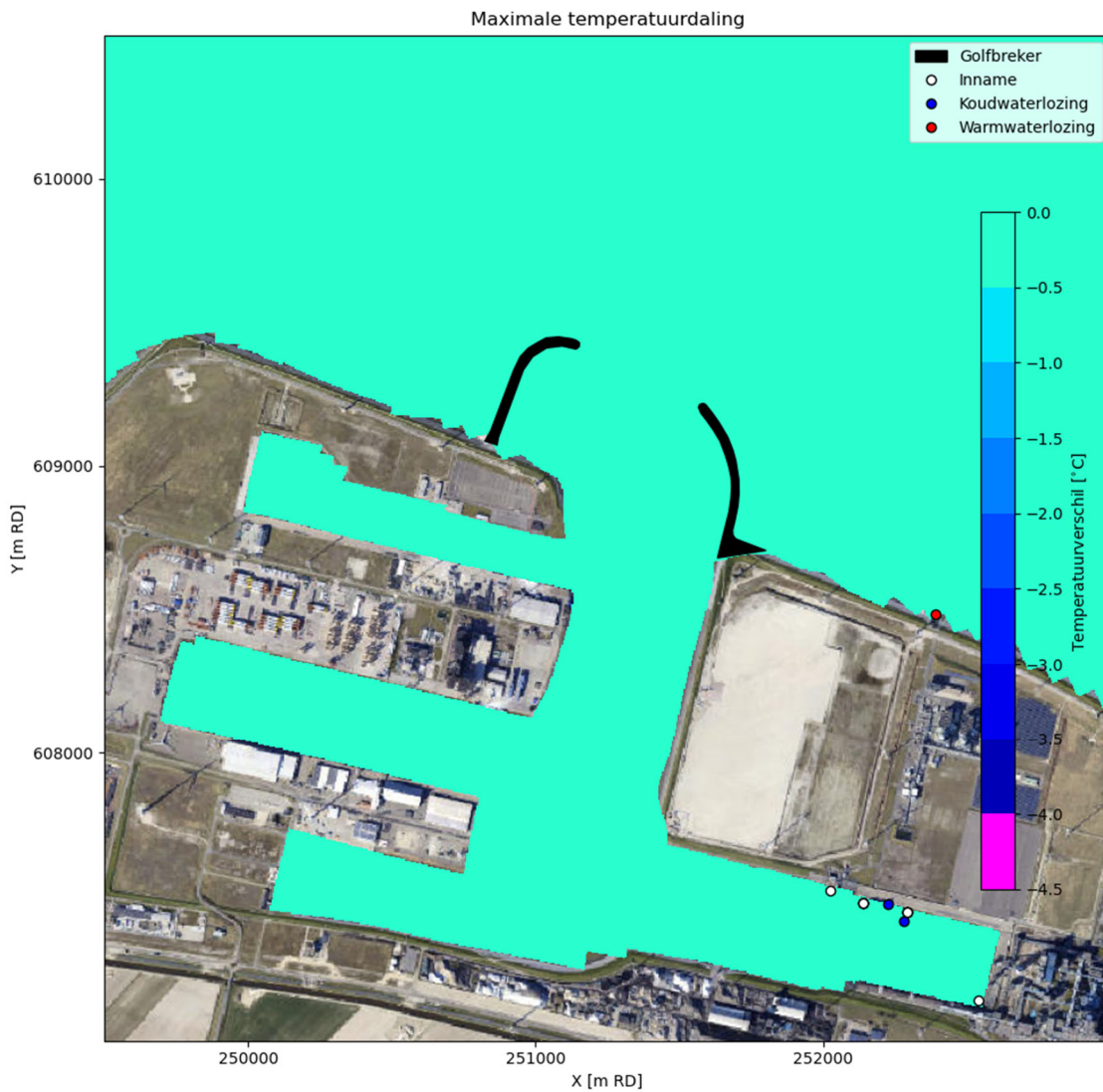
5 Modelresultaten

5.1 Introductie

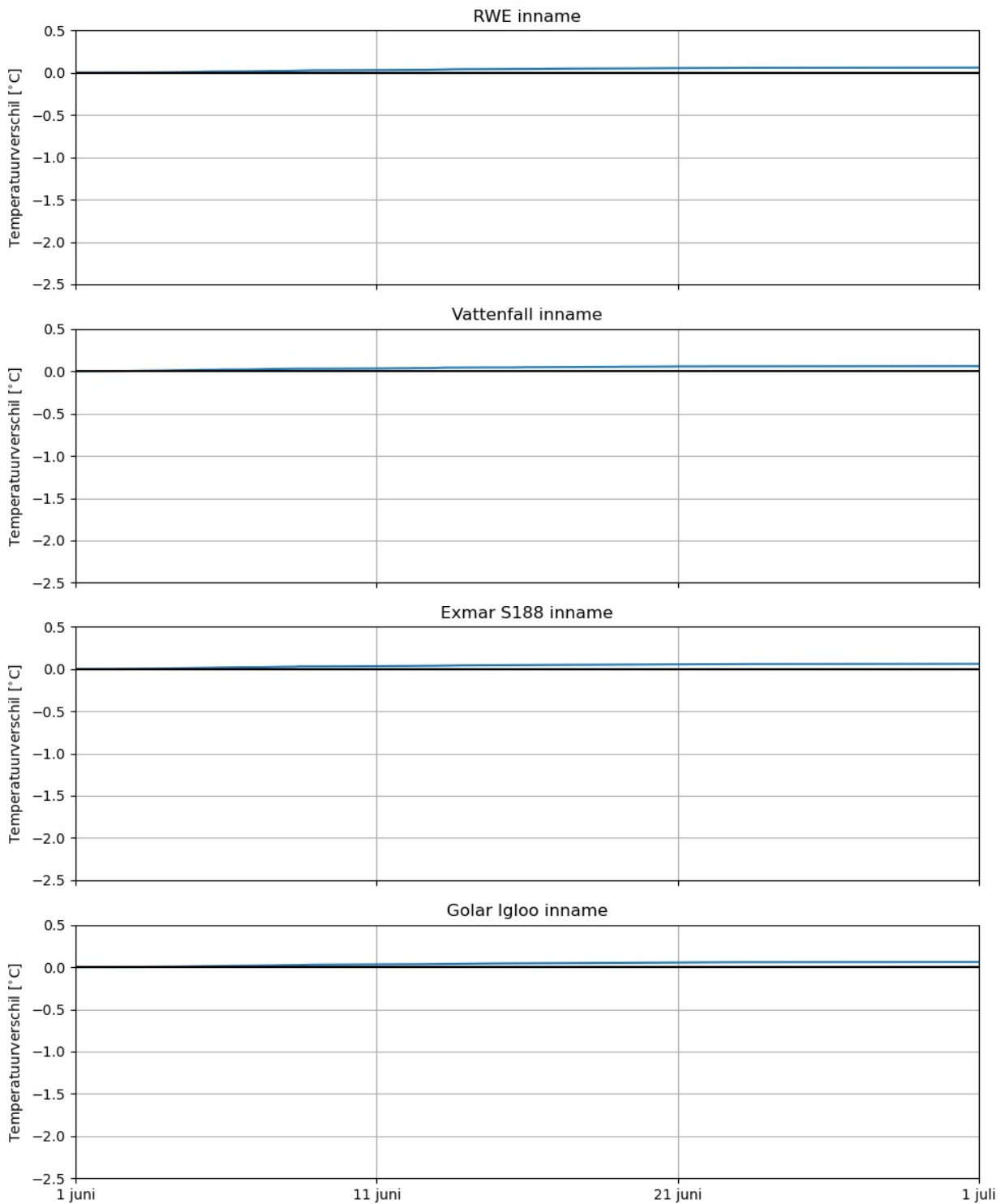
In dit hoofdstuk worden de modelresultaten gepresenteerd. De resultaten bevatten een bovenaanzicht van de maximale watertemperatuurdaling, tijdseries van de watertemperatuurafname en dwars- en langsprofielen van de maximale watertemperatuurdaling (zie paragraaf 4.9). In de bijlage wordt voor enkele tijdstappen in het model de watertemperatuurdaling, saliniteit en stroming gegeven. De resultaten worden gepresenteerd voor de vijf modelscenario's en de twee gevoeligheidsscenario's (zie paragraaf 4.8).

5.2 Modelscenario 0

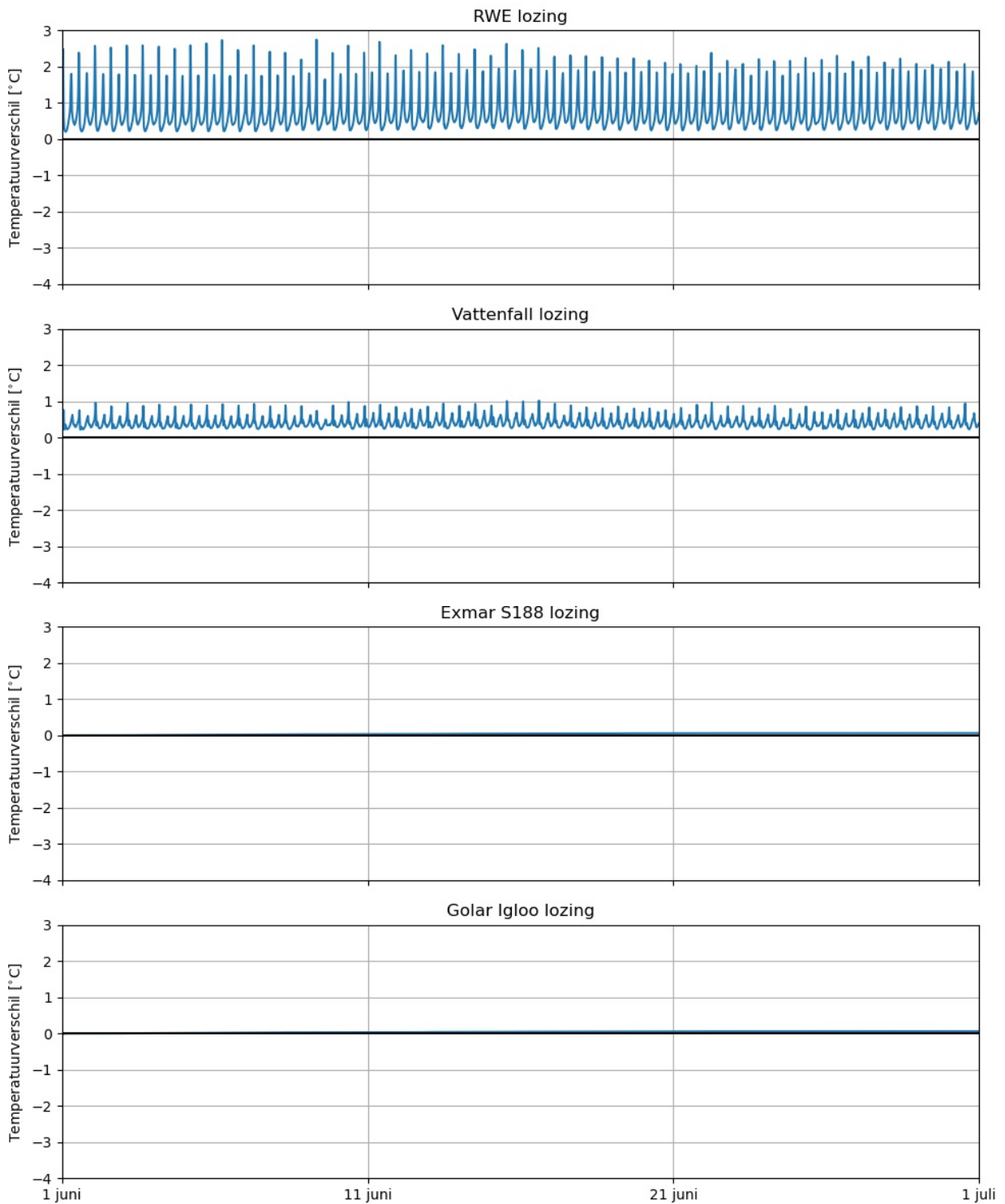
In modelscenario 0 zijn de bestaande innames en lozingen van RWE en Vattenfall meegenomen, maar ontbreken de toekomstige innames en lozingen van de FRSU's. Figuur 5-1 geeft een bovenaanzicht weer van de maximale watertemperatuurdaling over de verticaal gedurende de simulatieperiode (juni 2012) voor dit modelscenario. In Figuur 5-2 zijn tijdseries weergegeven van de watertemperatuurdaling voor de innamepunten, Figuur 5-3 geeft deze tijdseries weer voor de lozingspunten. Bij de lozingen RWE en Vattenfall is een watertemperatuurtoename zichtbaar, er treedt geen watertemperatuurdaling op. Vanzelfsprekend wordt de maximale temperatuurdaling van 4 °C nergens bereikt. Dit is volgens de verwachting: dit scenario dient als referentie voor de andere scenario's. De kleur in Figuur 5-1 geeft aan dat de temperatuurdaling overal kleiner is dan 0,5 °C, dat wil zeggen dat de temperatuur niet of nauwelijks daalt (of stijgt).



Figuur 5-1: Bovenaanzicht van de maximale watertemperatuurdaling over de verticaal gedurende de simulatieperiode voor Modelscenario 0 [°C]. N.B. De kleur geeft aan dat de temperatuurdaling kleiner is dan 0.5 graden, dat wil zeggen dat de watertemperatuur niet of nauwelijks daalt (of stijgt).



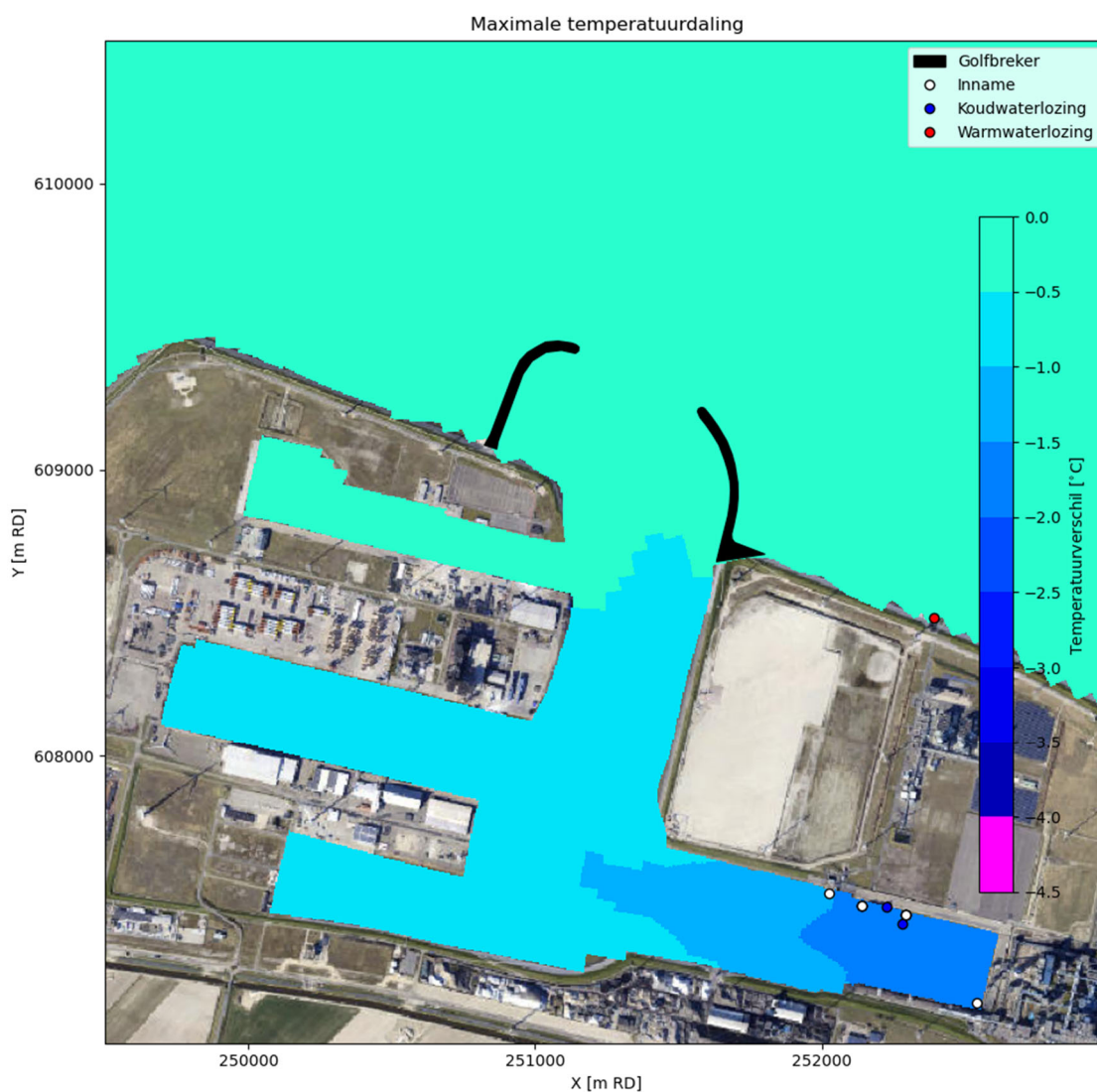
Figuur 5-2: Tijdseries van de watertemperatuurafname bij de inname locaties voor modelscenario 0 [°C]



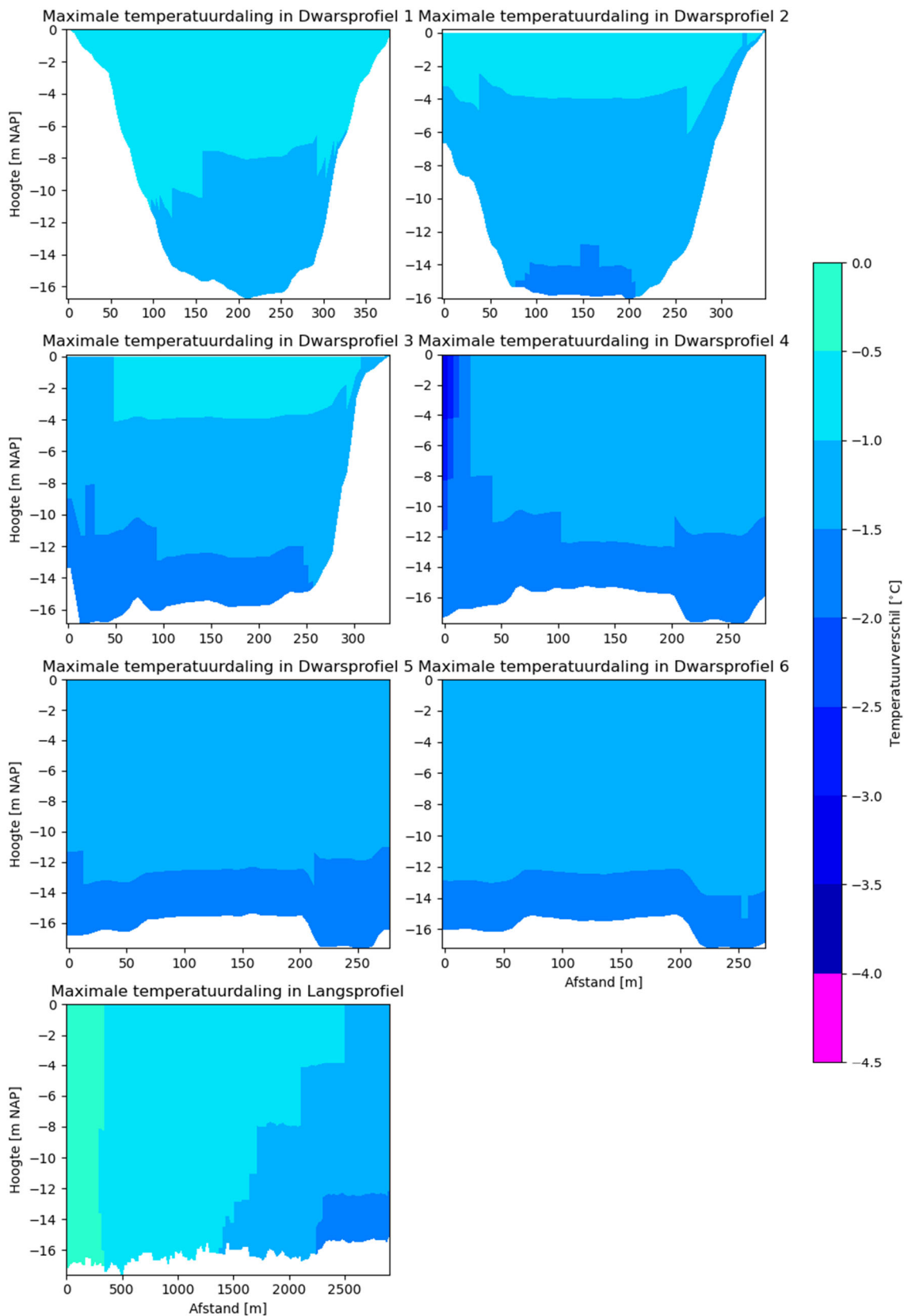
Figuur 5-3: Tijdseries van de watertemperatuurafname bij de lozingslocaties voor modelscenario 0 [°C]

5.3 Modelscenario 1

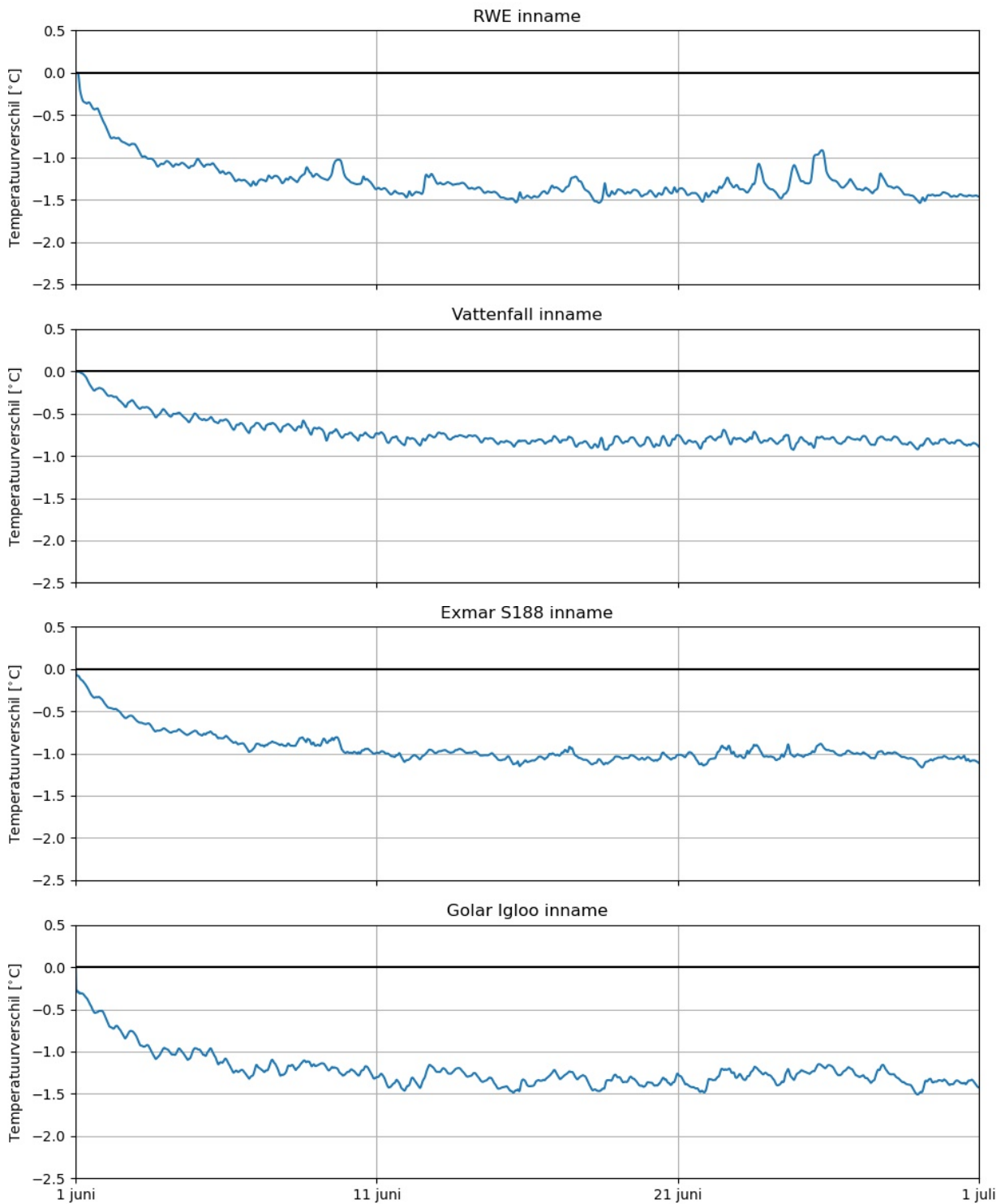
In modelscenario 1 zijn de bestaande innames en lozingen van RWE en Vattenfall meegenomen, evenals de toekomstige inname en lozing van Exmar S188. Figuur 5-4 geeft een bovenaanzicht weer van de maximale watertemperatuurdaling over de verticaal gedurende de simulatieperiode (juni 2012) voor modelscenario 1. De maximale watertemperatuurdaling gedurende de simulatieperiode in de dwarsprofielen en het langsprofiel zijn weergegeven in Figuur 5-5. In Figuur 5-6 zijn tijdseries weergegeven van de watertemperatuurdaling voor de innamepunten, Figuur 5-7 geeft deze tijdseries weer voor de lozingspunten. In dit modelscenario is te zien dat de watertemperatuurafname beperkt blijft tot de Eemshaven (tot binnen de golfbrekers). De watertemperatuurafname is 3 °C bij de lozing van de Exmar S188, wat minder is dan het temperatuurverschil van het geloosde water (10 °C kouder dan ontvangende water) door menging van het geloosde water met het ontvangende water. Na verloop van tijd is de watertemperatuur stabiel in de Wilhelminahaven, bij de inname van Exmar S188 is de maximale daling 1,1 °C. De maximale temperatuurdaling blijft overal onder de 4 °C in dit scenario.



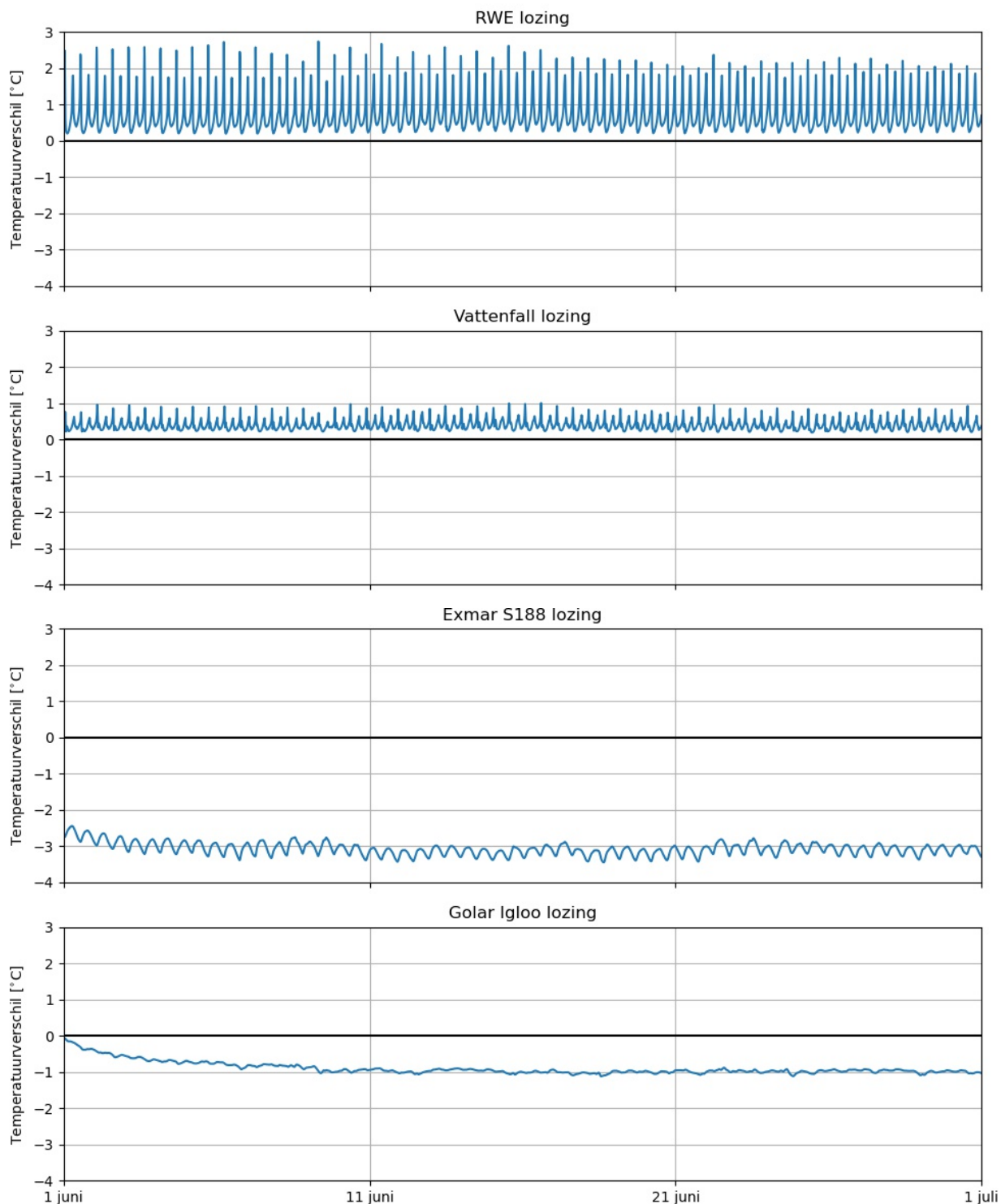
Figuur 5-4: Boven-aanzicht van de maximale watertemperatuurdaling over de verticaal gedurende de simulatieperiode voor Modelscenario 1 [°C]



Figuur 5-5: Maximale watertemperatuurafname gedurende de simulatieperiode (juni 2012) in de zes dwarsprofielen en het langsprofiel voor modelscenario 1 [°C]



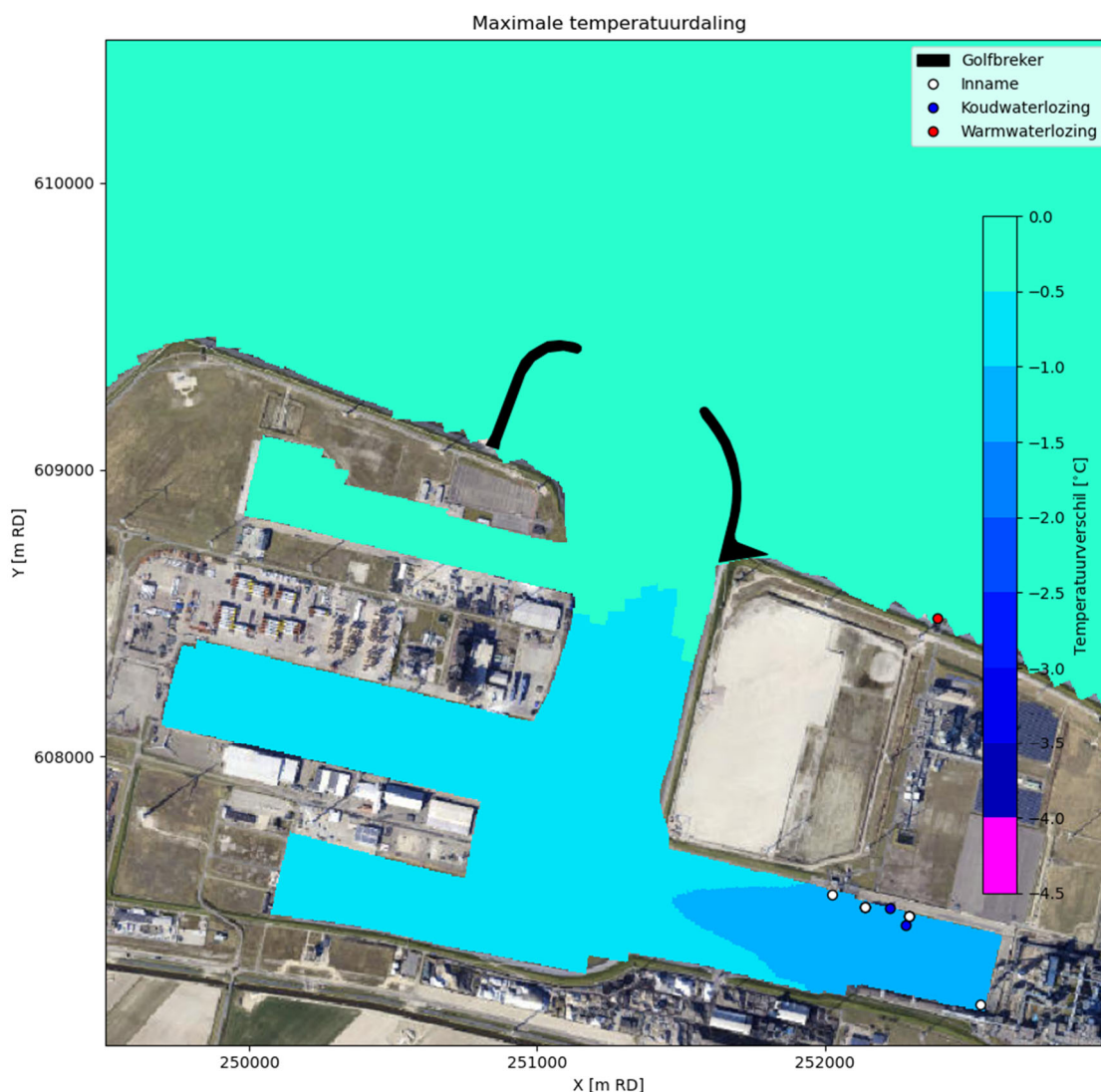
Figuur 5-6: Tijdseries van de watertemperatuurafname bij de inname locaties voor modelscenario 1 [°C]



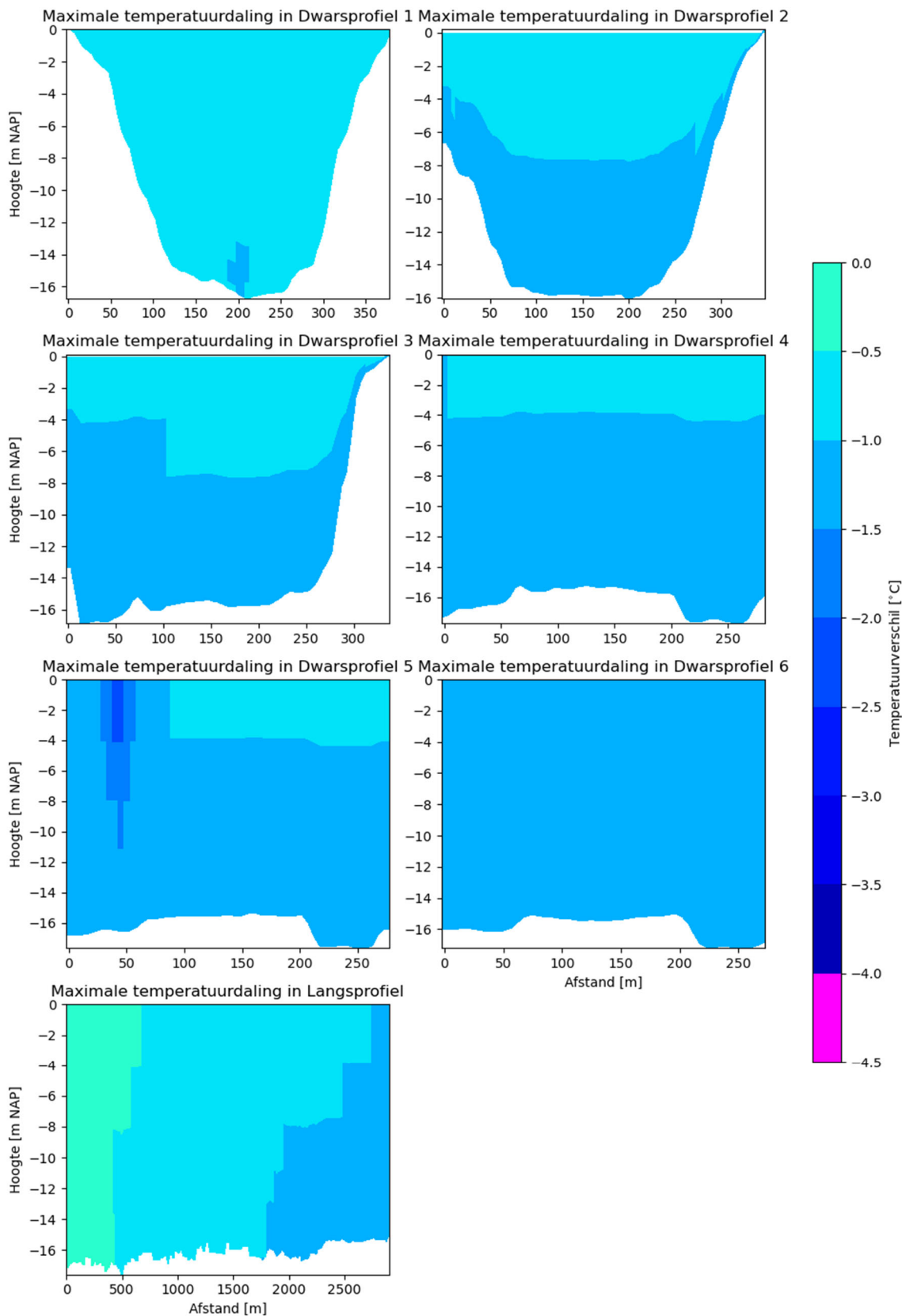
Figuur 5-7: Tijdseries van de watertemperatuurafname bij de lozingslocaties voor modelscenario 1 [°C]

5.4 Modelscenario 2

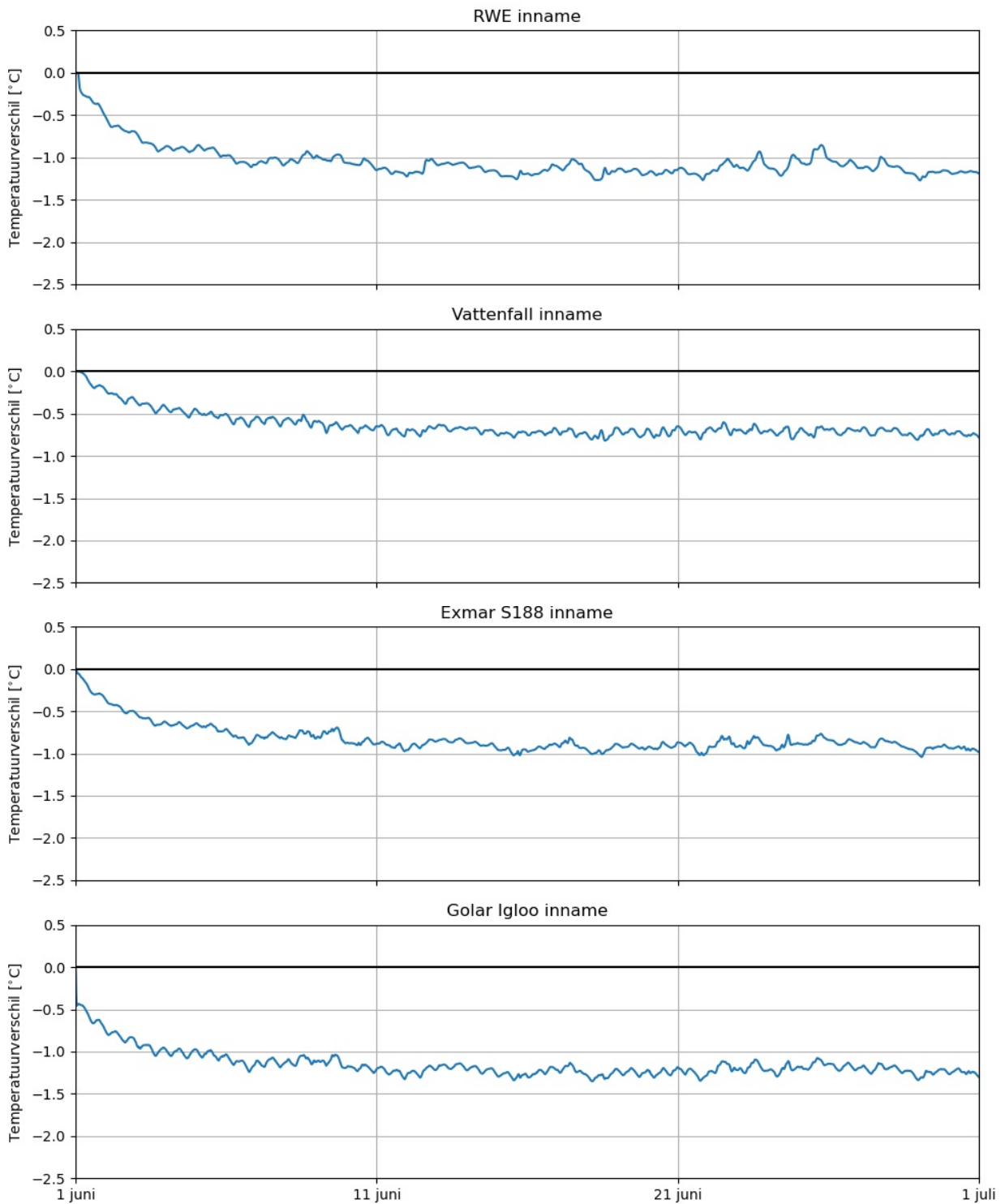
In modelscenario 2 worden de bestaande innames en lozingen van RWE en Vattenfall meegenomen, evenals de inname en lozing van de toekomstige Golar Igloo. Figuur 5-8 geeft een bovenaanzicht weer van de maximale watertemperatuurdaling over de verticaal gedurende de simulatieperiode (juni 2012) voor dit modelscenario. De maximale watertemperatuurdaling gedurende de simulatieperiode in de dwarsprofielen en het langsprofiel zijn weergegeven in Figuur 5-9. In Figuur 5-10 zijn tijdseries weergegeven van de watertemperatuurdaling voor de innamepunten, Figuur 5-11 geeft deze tijdseries weer voor de lozingspunten. In dit scenario blijft de watertemperatuurafname ook beperkt tot de Eemshaven (binnen de golfbrekers). Bij het lozingspunt van de Golar Igloo is de watertemperatuurafname 2,5 °C. Na verloop van tijd is de watertemperatuur stabiel in de Wilhelminahaven, bij de inname van Golar Igloo is de maximale daling 1,3 °C. De maximale temperatuurdaling blijft overal onder de 4 °C in dit scenario.



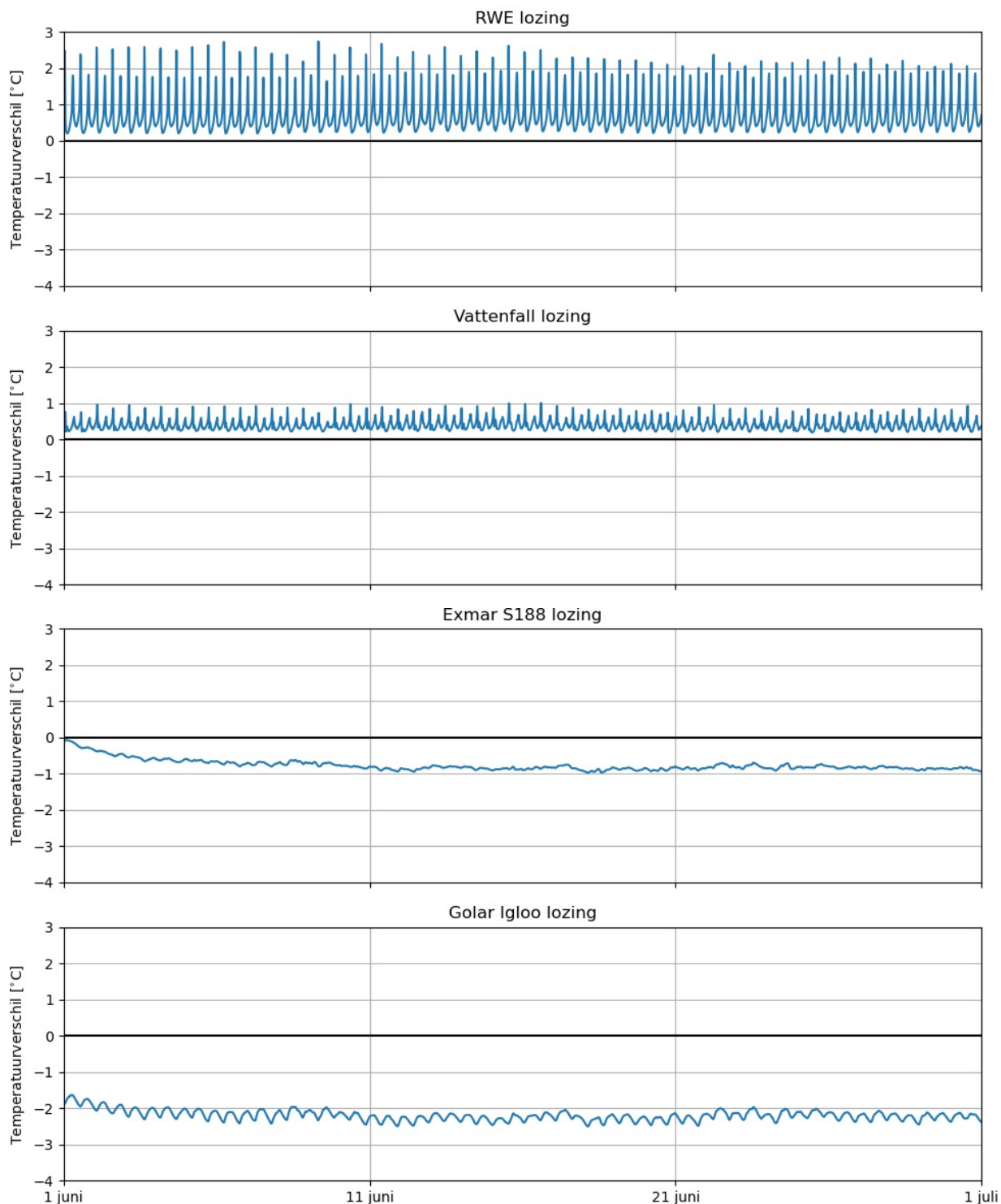
Figuur 5-8: Boven-aanzicht van de maximale watertemperatuurdaling over de verticaal gedurende de simulatieperiode voor Modelscenario 2 [°C]



Figuur 5-9: Maximale watertemperatuurafname gedurende de simulatieperiode (juni 2012) in de zes dwarsprofielen en het langsprofiel voor modelscenario 2 [°C]



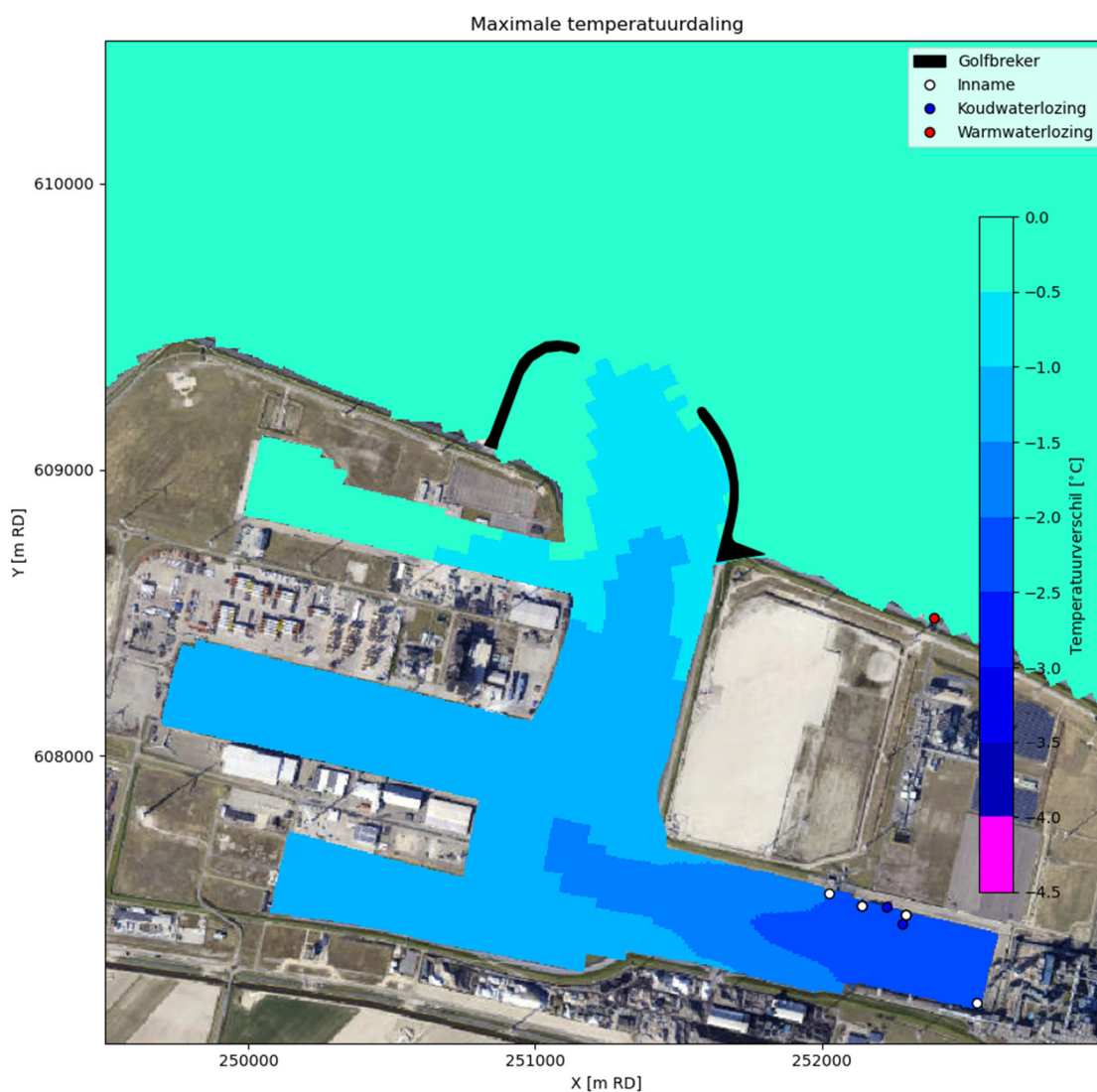
Figuur 5-10: Tijdseries van de watertemperatuurafname bij de inname locaties voor modelscenario 2 [°C]



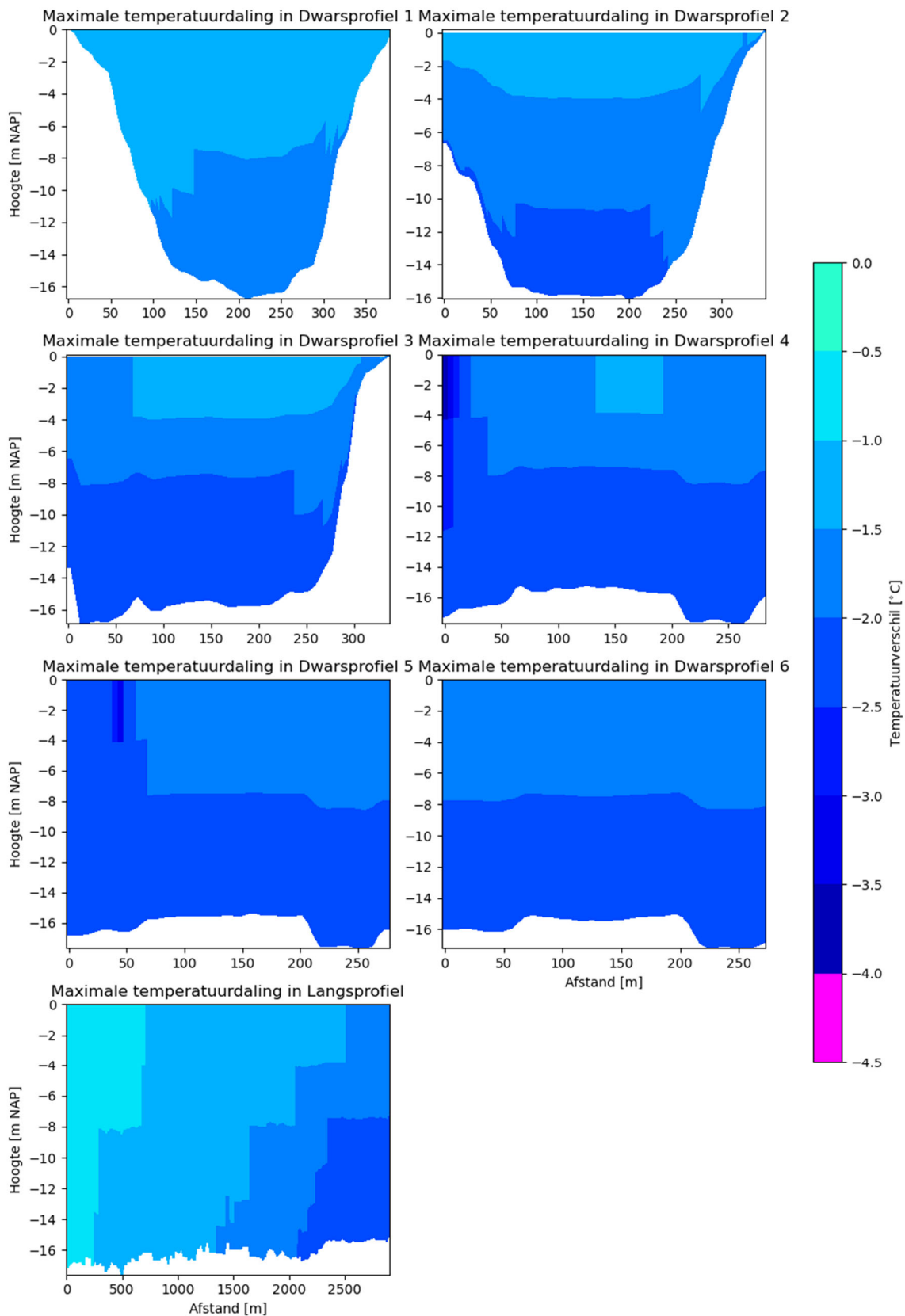
Figuur 5-11: Tijdsreeks van de watertemperatuurafname bij de lozingslocaties voor modelscenario 2 [°C]

5.5 Modelscenario 3

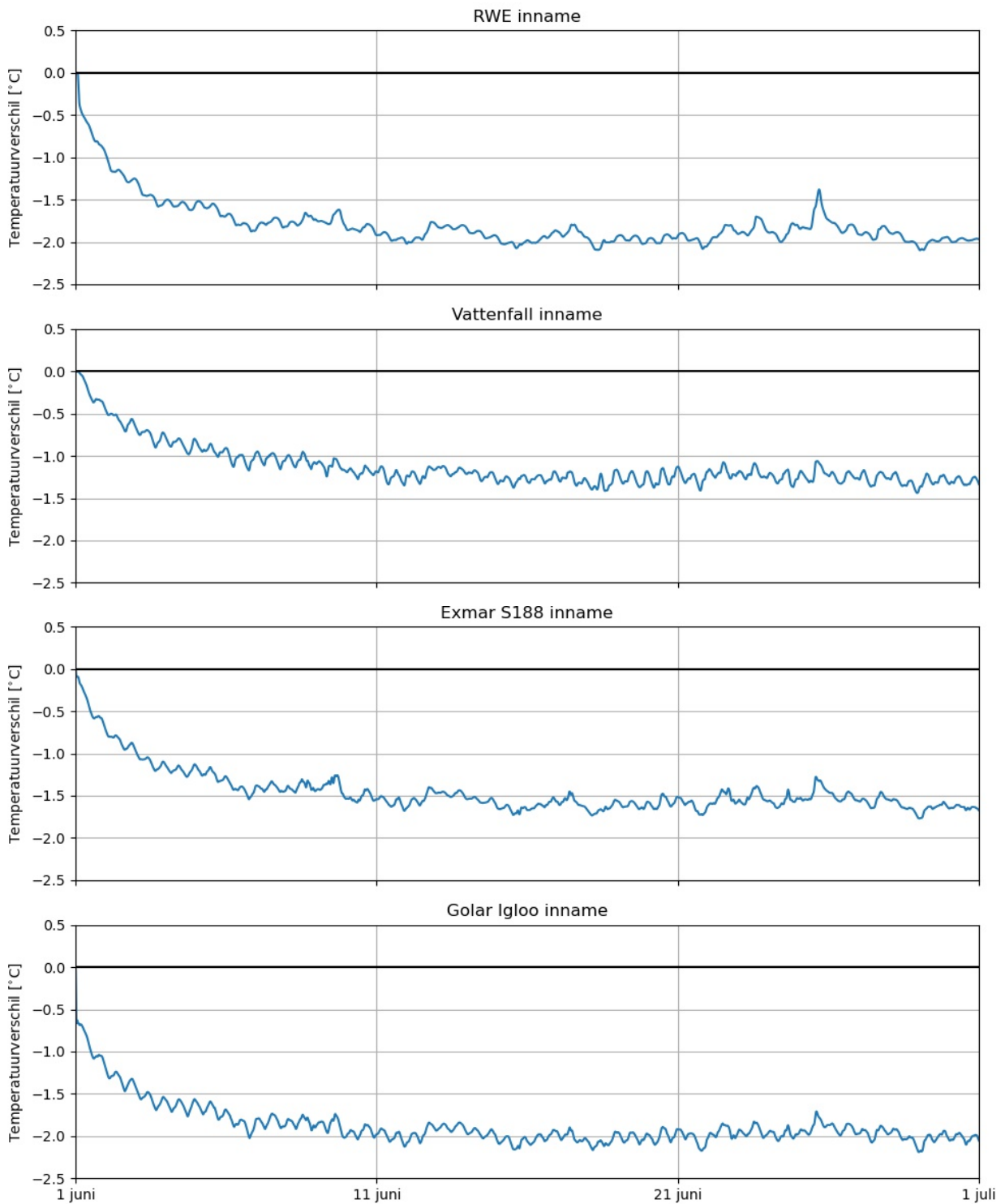
In modelscenario 3 worden de bestaande innames en lozingen van RWE en Vattenfall meegenomen, evenals de innames en lozingen van de toekomstige Exmar S188 en Golar Igloo. Figuur 5-12 geeft een bovenaanzicht weer van de maximale watertemperaturdaling over de verticaal gedurende de simulatieperiode (juni 2012) voor dit modelscenario. De maximale watertemperaturdaling gedurende de simulatieperiode in de dwarsprofielen en het langsprofiel zijn weergegeven in Figuur 5-13. In Figuur 5-14 zijn tijdseries weergegeven van de watertemperaturdaling voor de innamepunten, Figuur 5-15 geeft deze tijdseries weer voor de lozingspunten. In dit scenario blijft de watertemperatuurafname beperkt tot het gebied rond de Eemshaven (klein gebied buiten de golfbrekers). Bij het lozingspunt van de Exmar S188 is de watertemperatuurafname 4 °C; bij het lozingspunt van de Golar Igloo is deze 3 °C. Na verloop van tijd is de watertemperatuur stabiel in de Wilhelminahaven, bij de inname van Exmar S188 is de maximale daling 1,5 °C en bij de inname van Golar Igloo is deze 2,2 °C. De maximale temperaturdaling blijft overal onder de 4 °C in dit scenario.



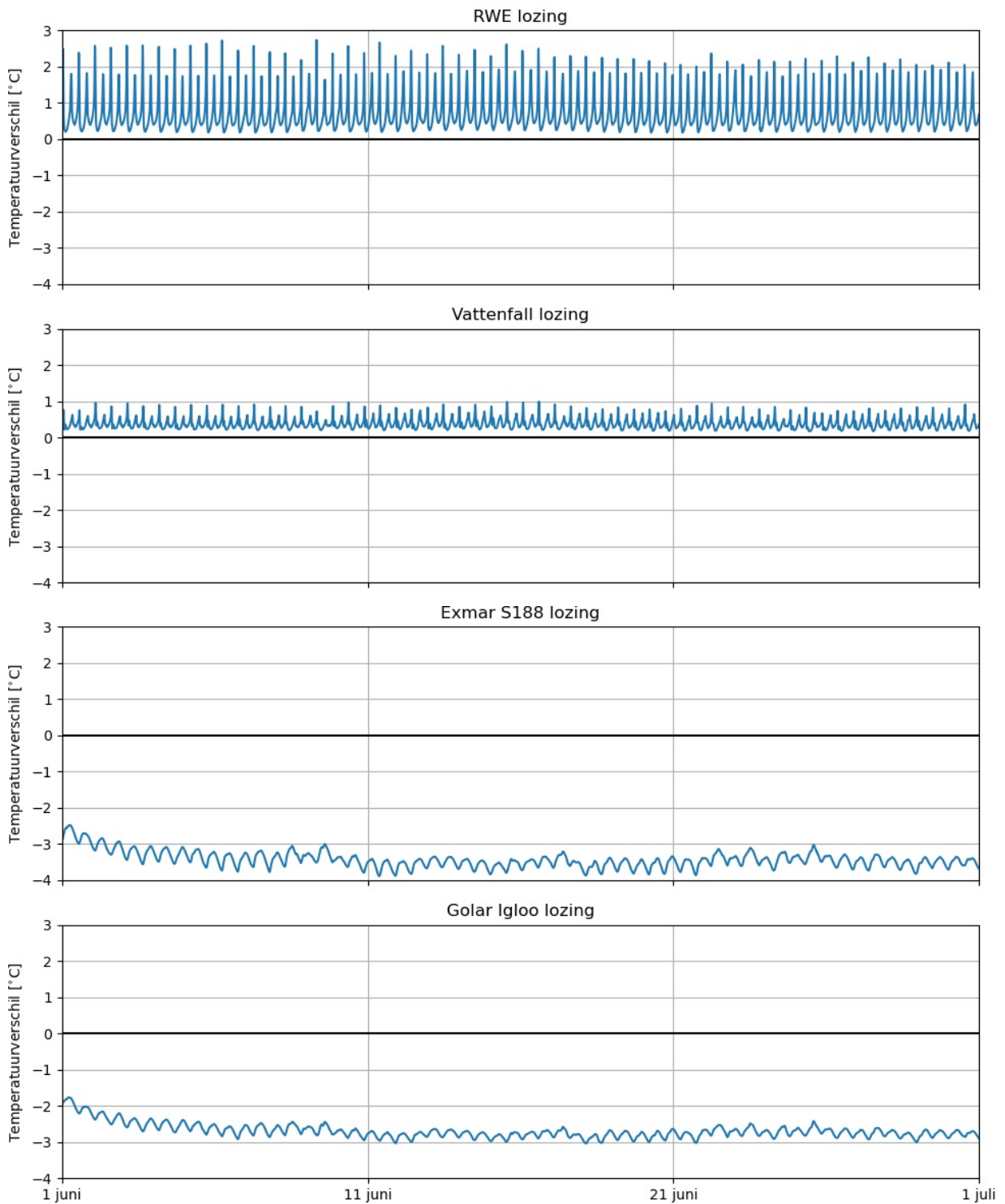
Figuur 5-12: Boven-aanzicht van de maximale watertemperaturdaling over de verticaal gedurende de simulatieperiode voor Modelscenario 3 [°C]



Figuur 5-13: Maximale watertemperatuurafname gedurende de simulatieperiode (juni 2012) in de zes dwarsprofielen en het langsprofiel voor modelscenario 3 [°C]



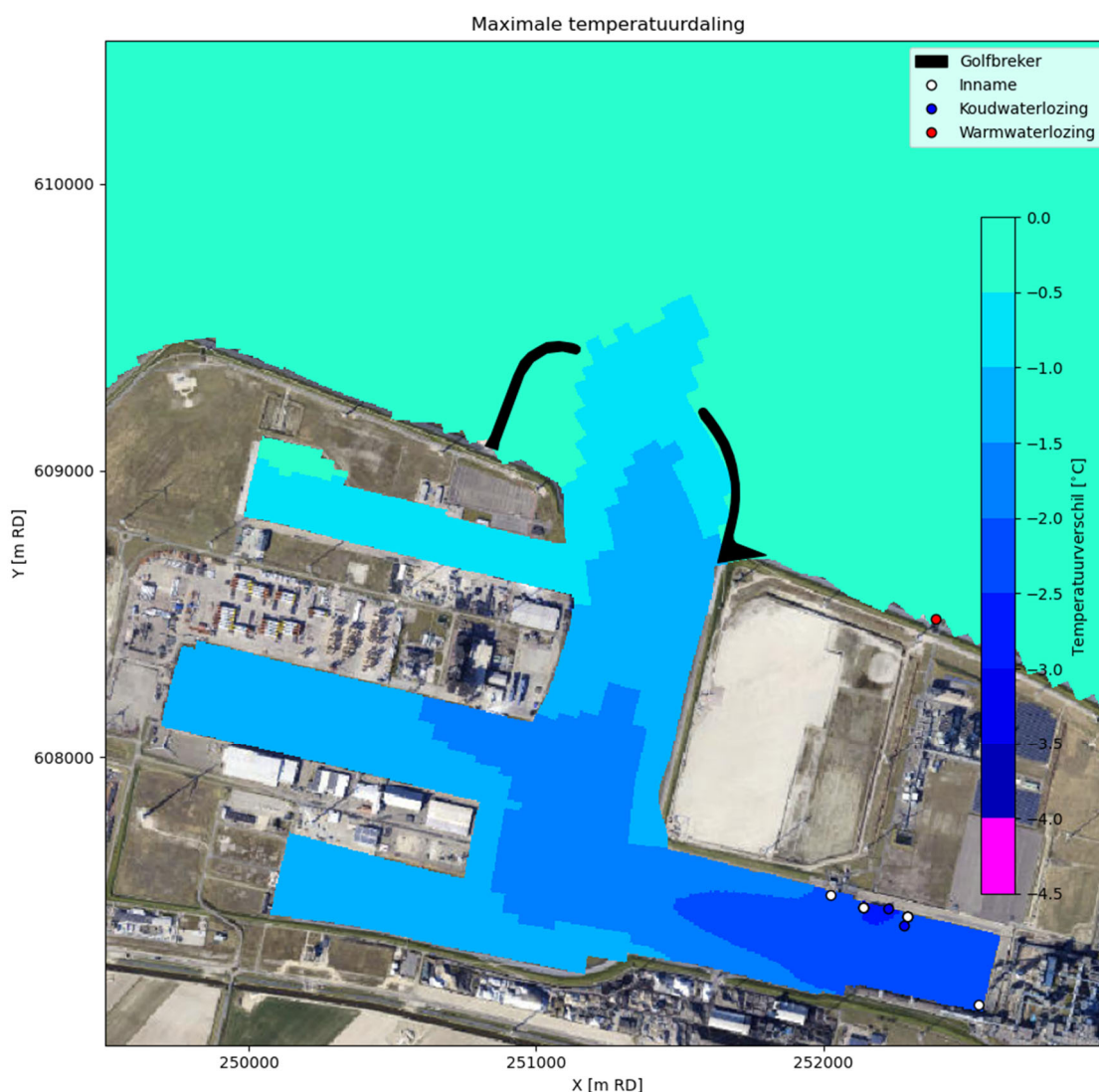
Figuur 5-14: Tijdsreeks van de watertemperatuurafname bij de inname locaties voor modelscenario 3 [°C]



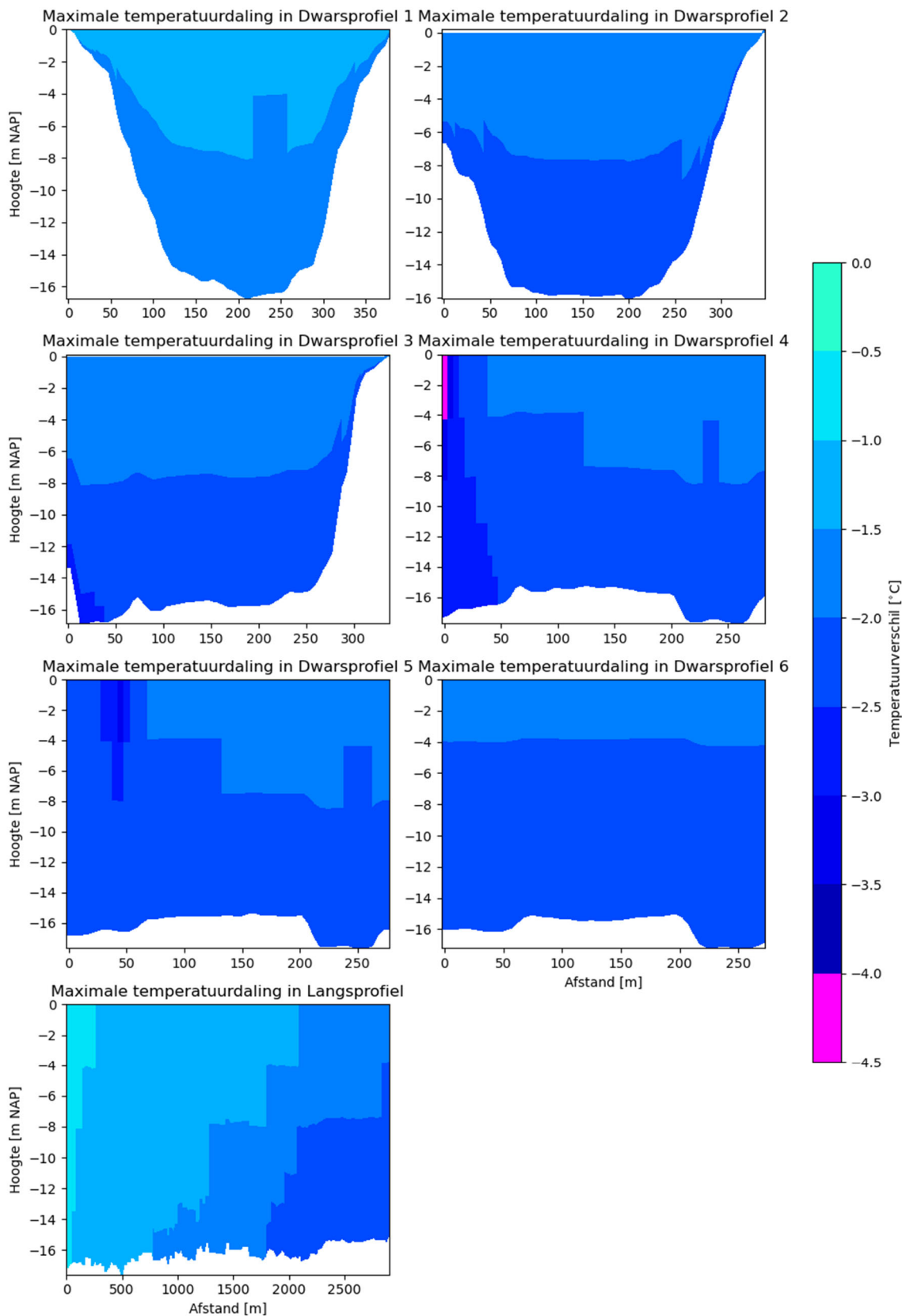
Figuur 5-15: Tijdsreefs van de watertemperatuurafname bij de lozingslocaties voor modelscenario 3 [°C]

5.6 Modelscenario 4

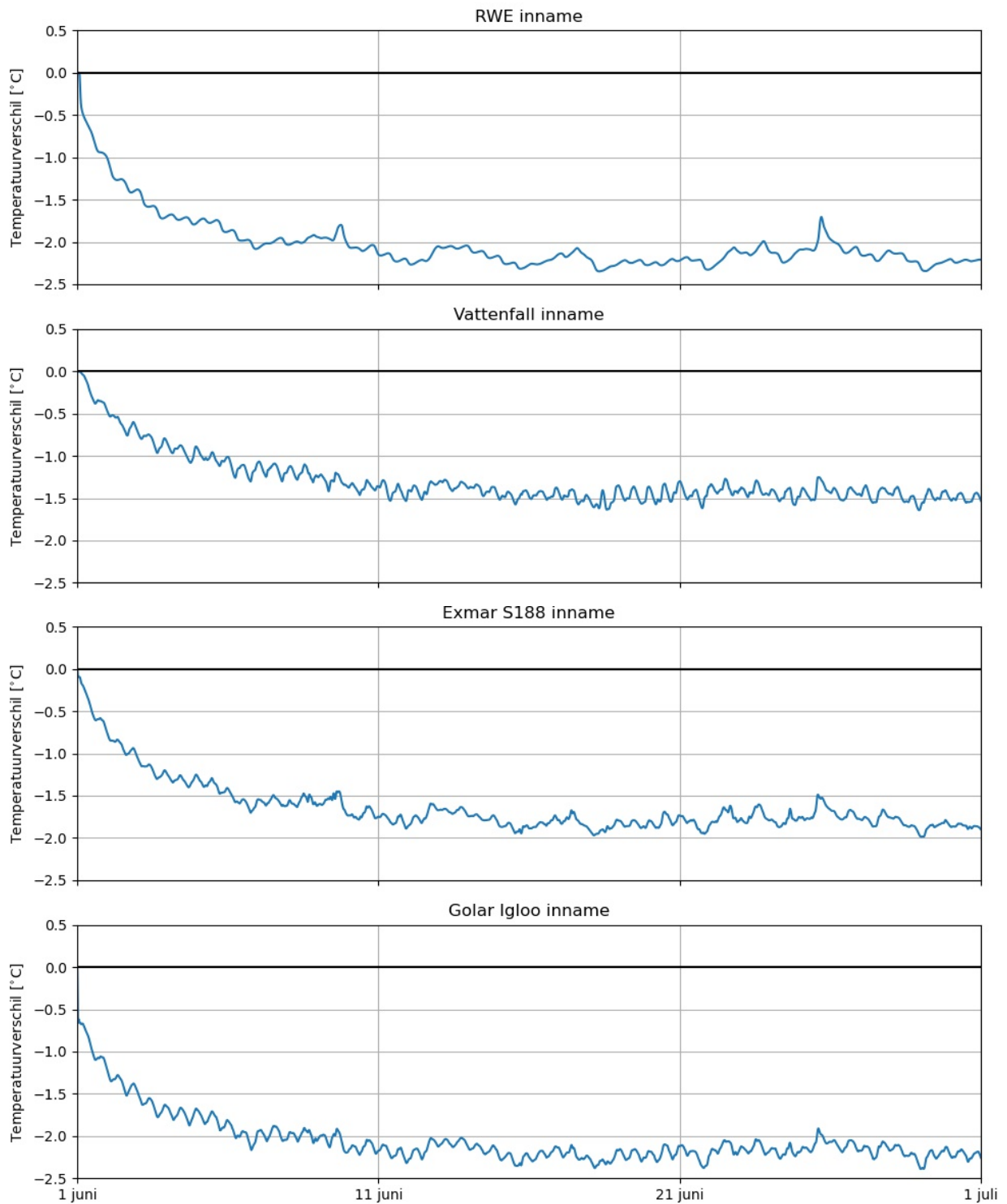
In modelscenario 4 worden alleen de toekomstige innames en lozingen van Exmar S188 en Golar Igloo meegenomen en ontbreken de bestaande innames en lozingen van RWE en Vattenfall. Figuur 5-16 geeft een bovenaanzicht weer van de maximale watertemperatuurdaling over de verticaal gedurende de simulatieperiode (juni 2012) voor dit modelscenario. De maximale watertemperatuurdaling gedurende de simulatieperiode in de dwarsprofielen en het langsprofiel zijn weergegeven in Figuur 5-17. In Figuur 5-18 zijn tijdseries weergegeven van de watertemperatuurdaling voor de innamepunten, Figuur 5-19 geeft deze tijdseries weer voor de lozingspunten. In dit scenario blijft de watertemperatuurafname beperkt tot een klein gebied rond de Eemshaven. De watertemperatuurafname is 4,2 °C bij het lozingspunt van de Exmar S188; bij het lozingspunt van de Golar Igloo is deze 3,2 °C. Na verloop van tijd is de watertemperatuur stabiel in de Wilhelminahaven, bij de inname van Exmar S188 is de maximale daling 2 °C en bij de inname van Golar Igloo is deze 2,3 °C. De maximale temperatuurdaling is groter dan 4 °C in een gebied van 50 m² in dit scenario, dit gebied ligt rond het lozingspunt van de Exmar S188.



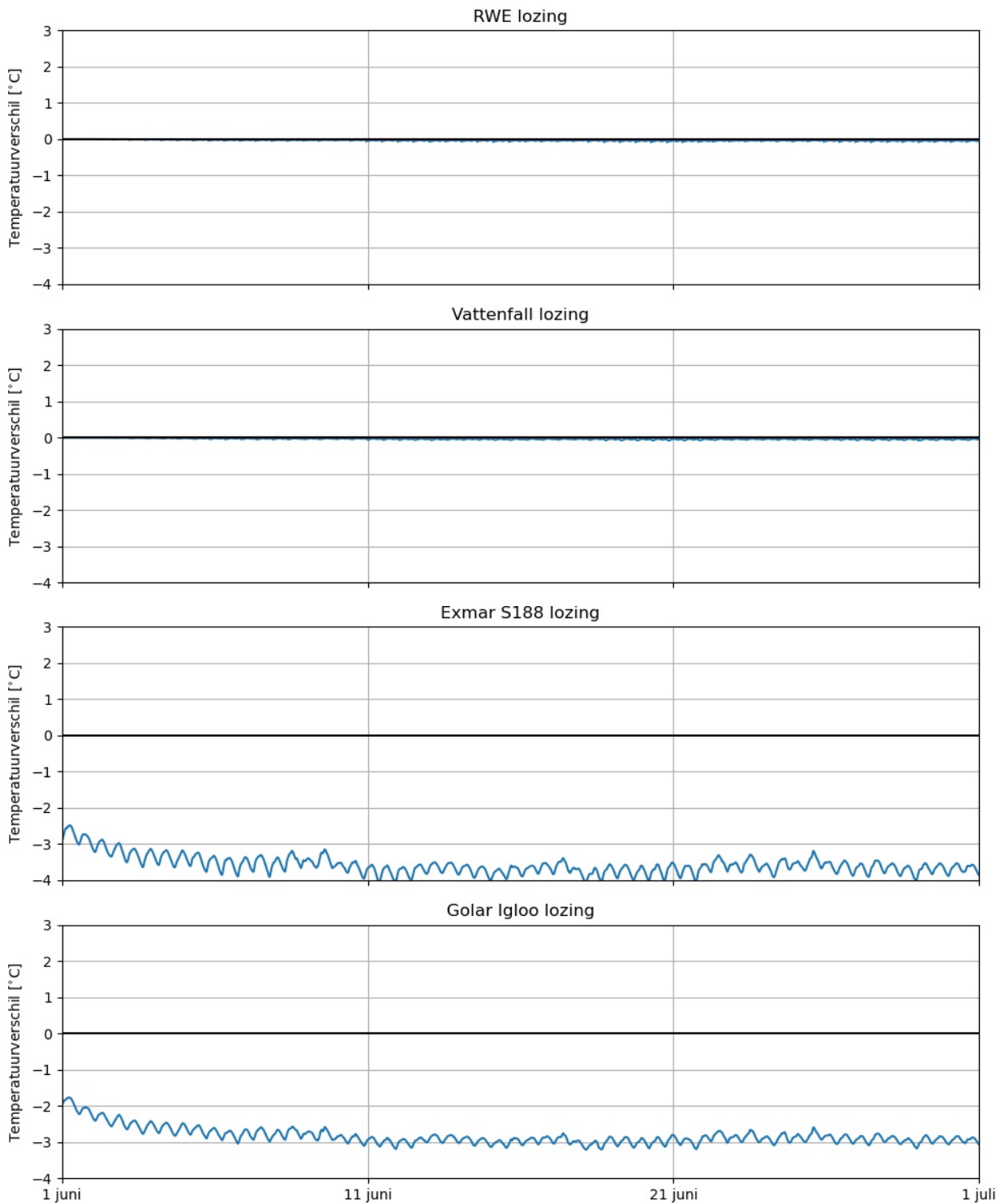
Figuur 5-16: Boven-aanzicht van de maximale watertemperatuurdaling over de verticaal gedurende de simulatieperiode voor Modelscenario 4 [°C]



Figuur 5-17: Maximale watertemperatuurafname gedurende de simulatieperiode (juni 2012) in de zes dwarsprofielen en het langsprofiel voor modelscenario 4 [°C]



Figuur 5-18: Tijdsreeksen van de watertemperatuurafname bij de inname locaties voor modelscenario 4 [°C]



Figuur 5-19: Tijdsreeksen van de watertemperatuurafname bij de lozingslocaties voor modelscenario 4 [°C]

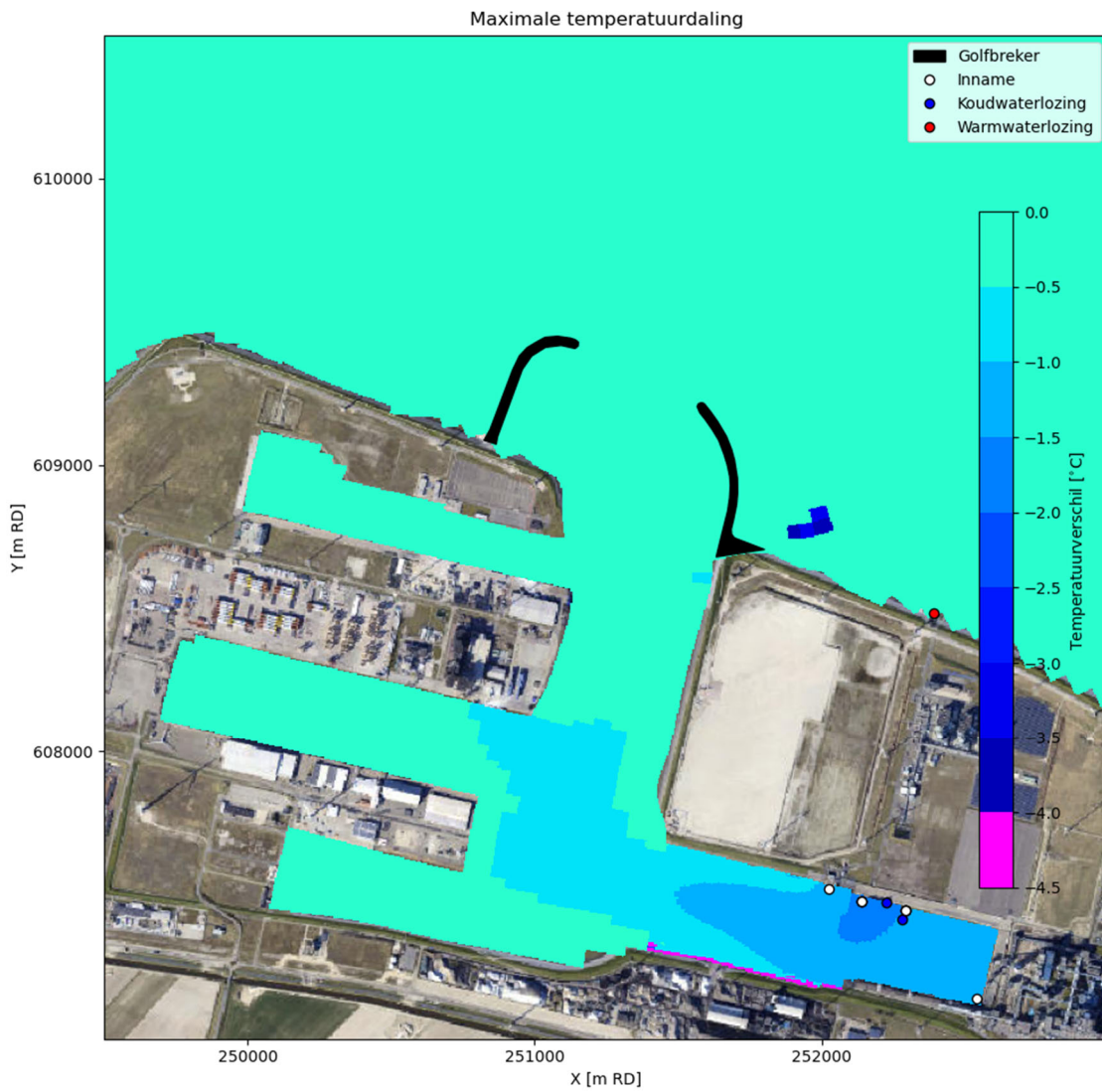
5.7 Gevoeligheidsanalyse wind

Voor het effect van de wind op de watertemperatuurdaling zijn twee additionele simulaties uitgevoerd met alle innames en lozingen (zoals in scenario 3). Paragraaf 5.7.1 geeft de resultaten voor ruimtelijke windeffecten en warmteflux-effecten. In paragraaf 5.7.2 worden de resultaten gepresenteerd zonder windeffecten.

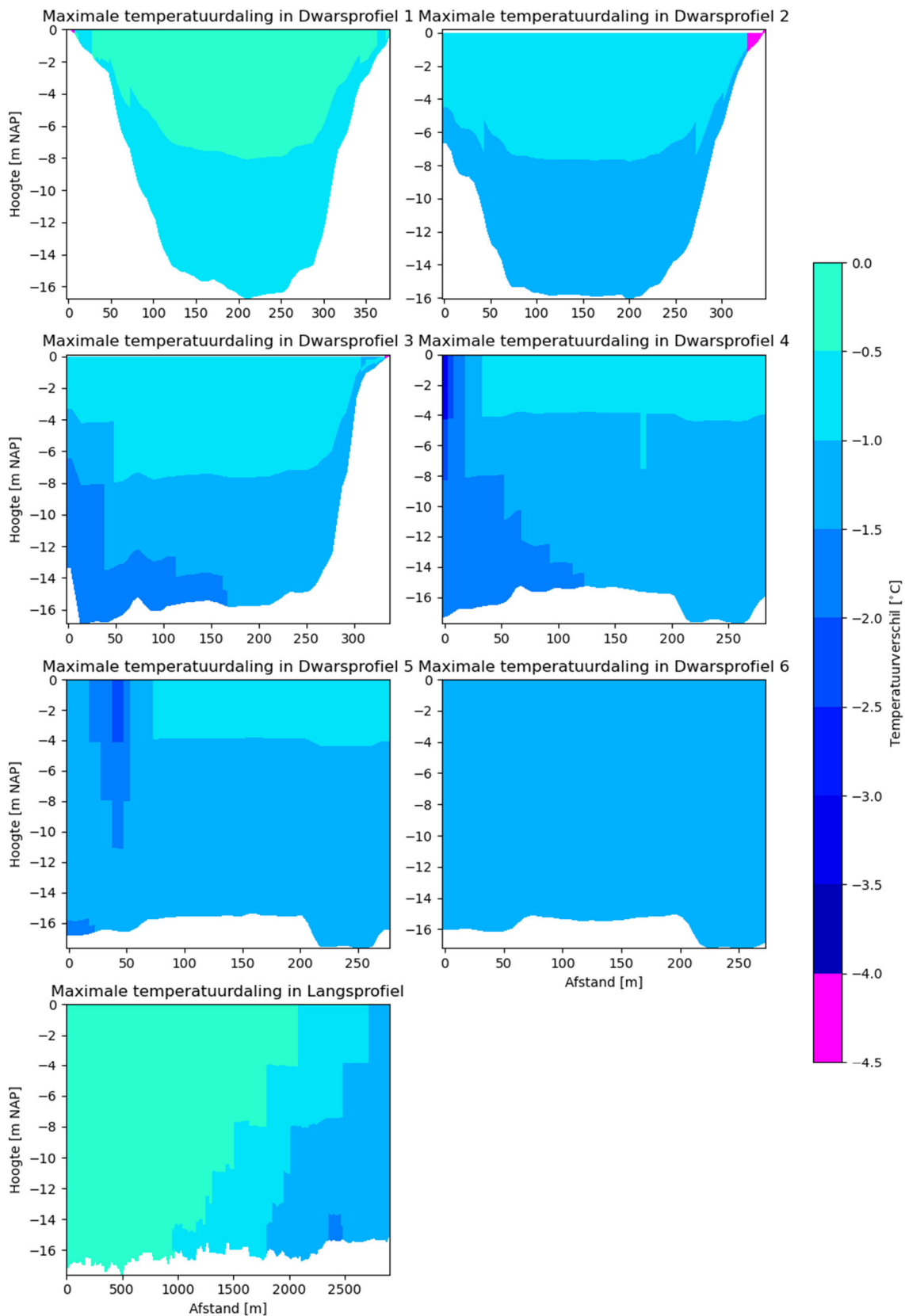
5.7.1 Wind ruimtelijk

In dit scenario worden de bestaande innames en lozingen van RWE en Vattenfall meegenomen, evenals de innames en lozingen van de toekomstige Exmar S188 en Golar Igloo. De wind is ruimte- en tijdsafhankelijk en warmteflux-effecten worden meegenomen. Figuur 5-20 geeft een bovenaanzicht weer van de maximale watertemperatuurdaling over de verticaal gedurende de simulatieperiode (juni 2012) voor dit modelscenario. De maximale watertemperatuurdaling gedurende de simulatieperiode in de dwarsprofielen en het langsprofiel zijn weergegeven in Figuur 5-21. In Figuur 5-22 zijn tijdseries weergegeven van de watertemperatuurdaling voor de innamepunten, Figuur 5-23 geeft deze tijdseries weer voor de lozingspunten.

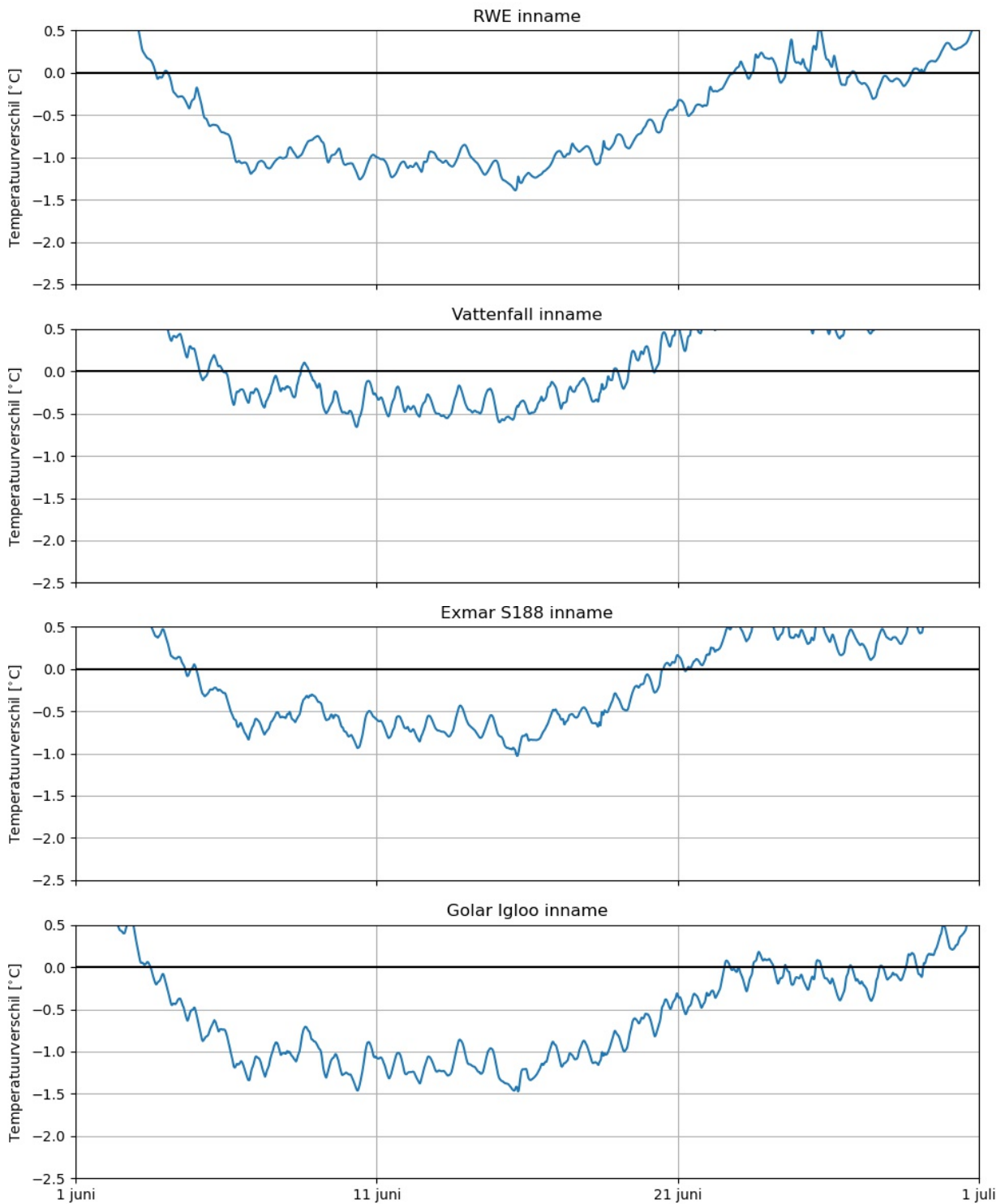
Bij ruimtelijke wind en warmteflux-effecten is de watertemperatuurafname duidelijker lager en beslaat een kleiner gebied. Ook is er op meer locaties juist een watertemperatuuroename zichtbaar. Vergeleken met modelscenario 3 is de watertemperatuurafname bij de lozingen en innames 0,7 °C kleiner. Na verloop van tijd neemt de watertemperatuur weer toe in de Wilhelminahaven en komt boven de 14 °C. Buiten de Eemshaven is een klein gebied zichtbaar met een significante temperatuurafname. De gebiedsgrootte waarvoor de temperatuurafname groter is dan 4 °C is 7725 m² en betreft een paar gridcellen uit het model. Door het grote temperatuurverschil met het omliggende gebied, is het aannemelijk dat het hier om een lokale rekenfout gaat op een bepaalde tijdstap in de simulatie. Voor het interpreteren van de resultaten is deze lokale temperatuurafname dus niet relevant.



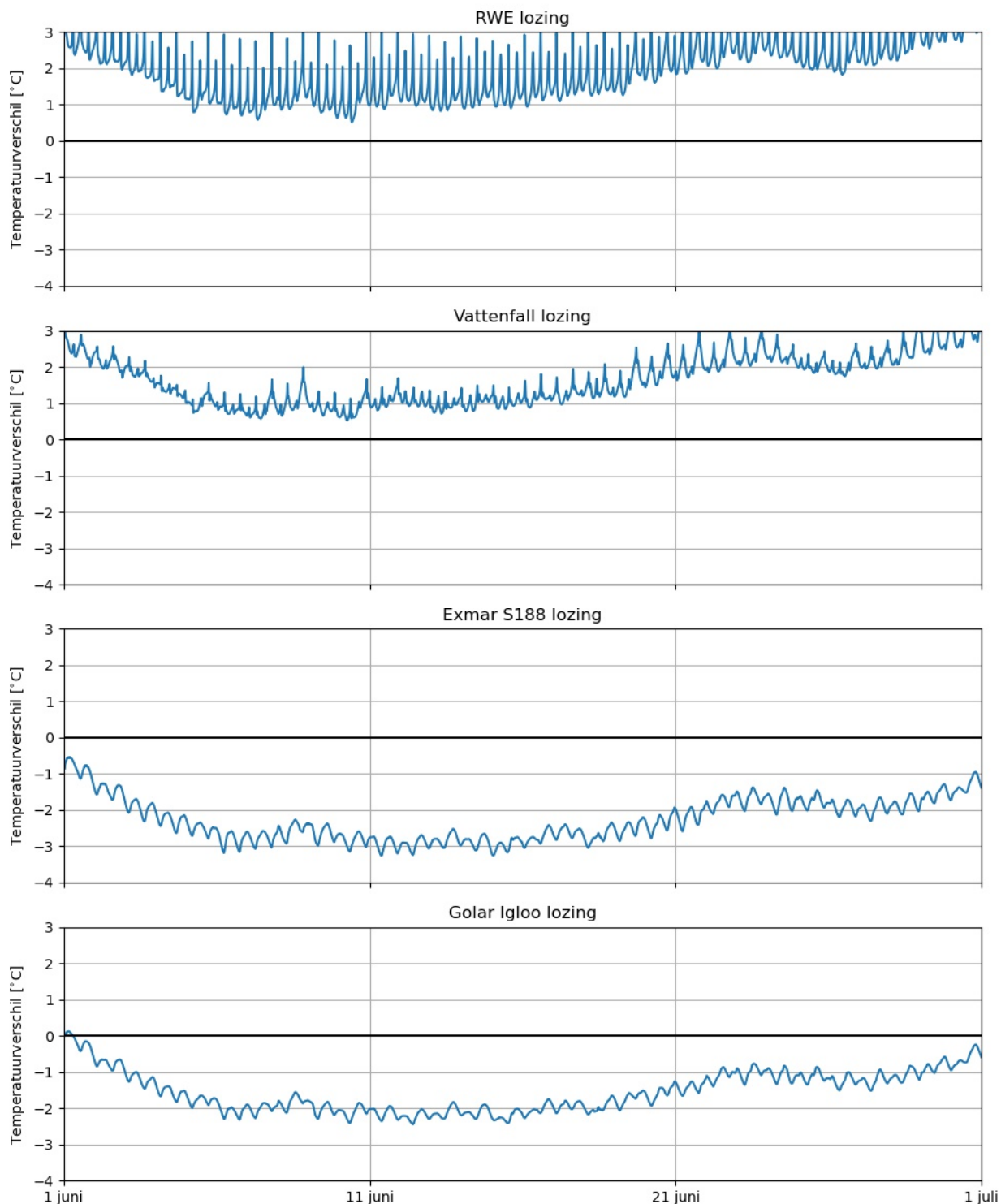
Figuur 5-20: Bovenaanzicht van de maximale watertemperatuurdaling over de verticaal gedurende de simulatieperiode voor Modelscenario 3 met ruimtelijk variërende wind en warmteflux-effecten [°C]



Figuur 5-21: Maximale watertemperatuurafname gedurende de simulatieperiode (juni 2012) in de zes dwarsprofielen en het langsprofiel voor modelscenario 3 met ruimtelijke windeffecten en warmteflux-effecten [°C]



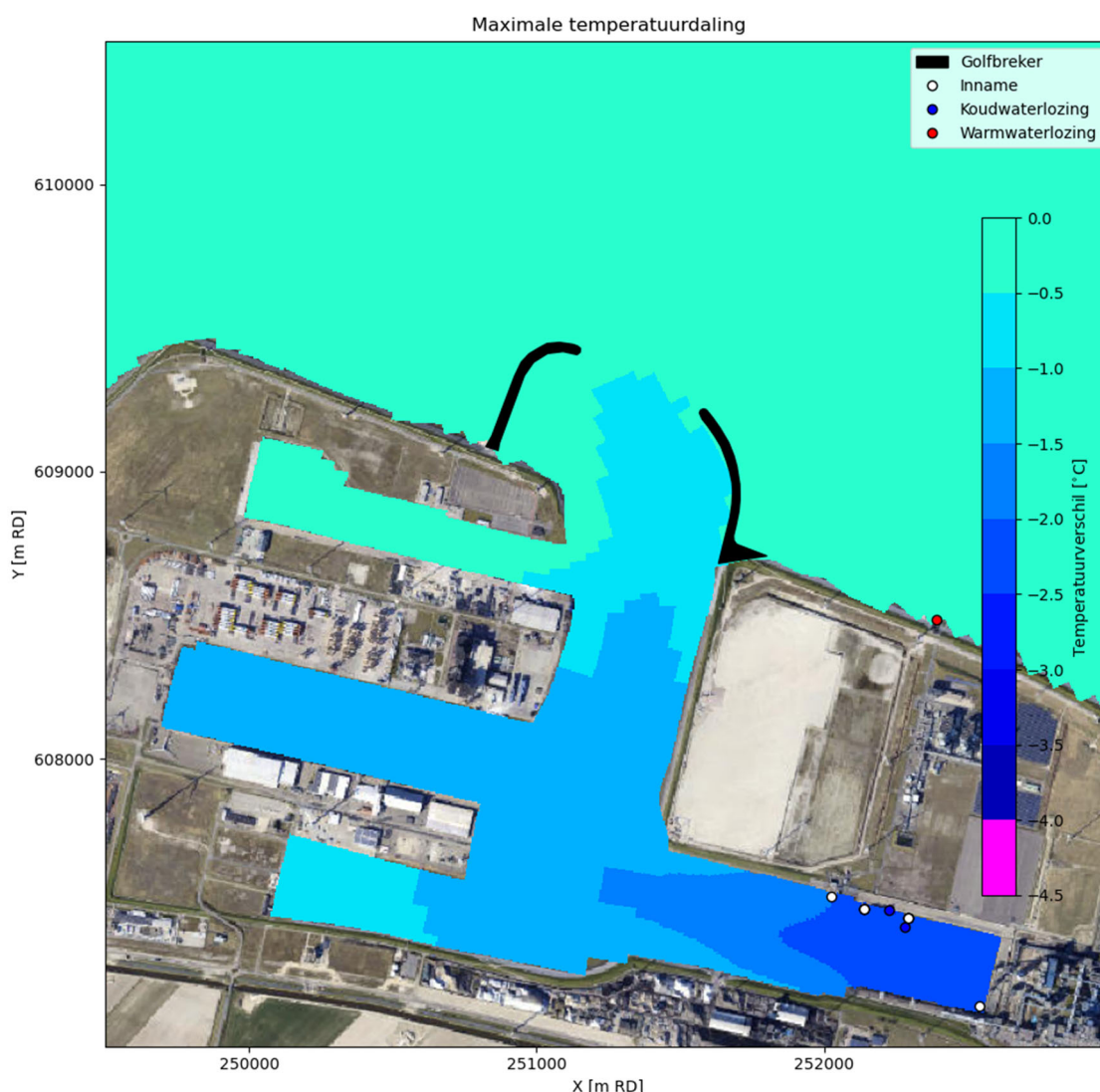
Figuur 5-22: Tijdseries van de watertemperatuurafname (t.o.v. een achtergrondwatertemperatuur van 14°C) bij de inname locaties voor modelscenario 3 met ruimtelijke windeffecten en warmteflux-effecten [°C]



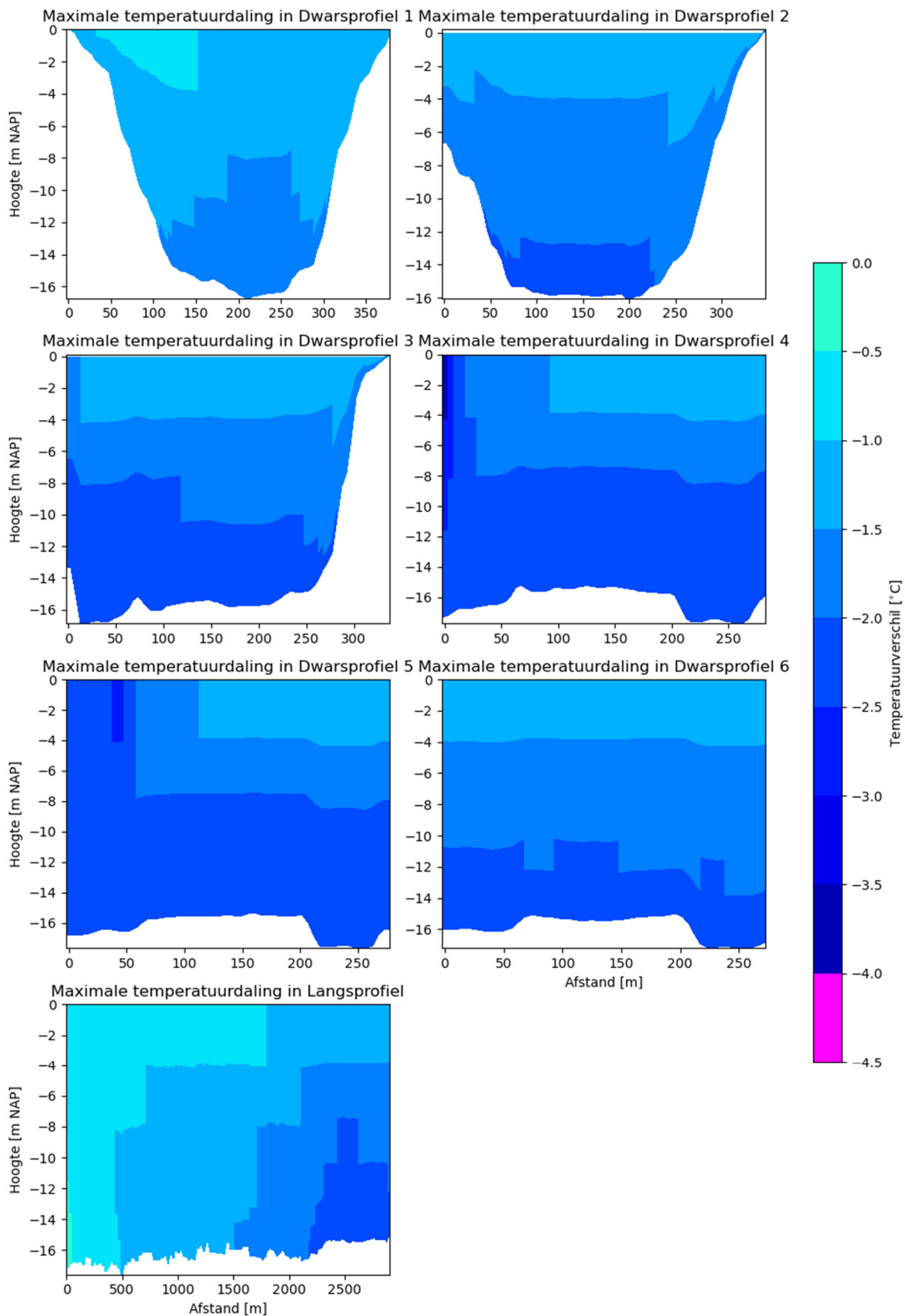
Figuur 5-23: Tijdseries van de watertemperatuurafname (t.o.v. een achtergrondwatertemperatuur van 14°C) bij de lozingslocaties voor modelscenario 3 met ruimtelijke windeffecten en warmteflux-effecten [°C]

5.7.2 Geen wind

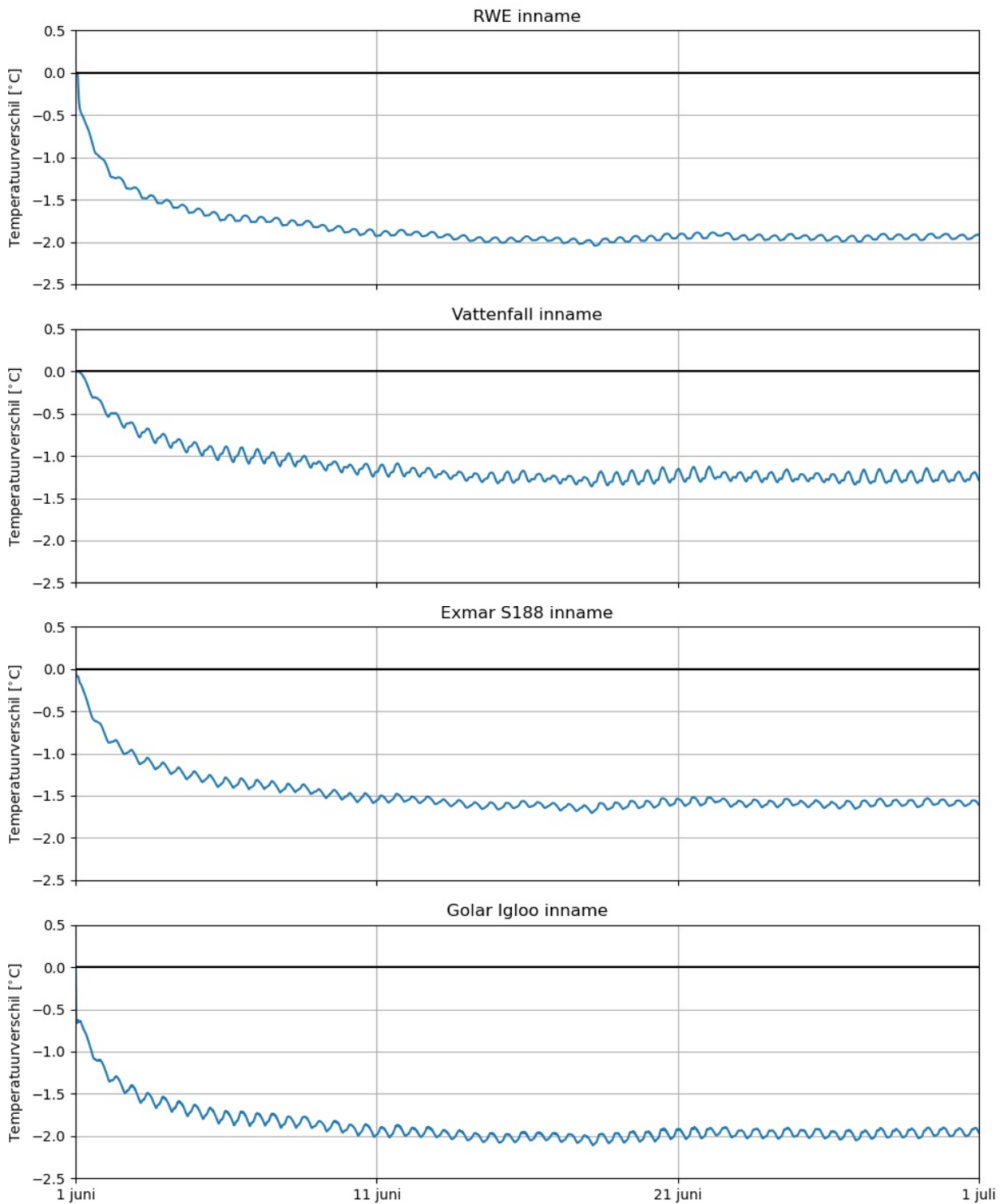
In dit scenario worden de bestaande innames en lozingen van RWE en Vattenfall meegenomen, evenals de innames en lozingen van de toekomstige Exmar S188 en Golar Igloo. Windeffecten worden niet meegenomen. Figuur 5-24 geeft een bovenaanzicht weer van de maximale watertemperatuurdaling over de verticaal gedurende de simulatieperiode (juni 2012) voor dit modelscenario. De maximale watertemperatuurdaling gedurende de simulatieperiode in de dwarsprofielen en het langsprofiel zijn weergegeven in Figuur 5-25. In Figuur 5-26 zijn tijdseries weergegeven van de watertemperatuurdaling voor de innamepunten, Figuur 5-27 geeft deze tijdseries weer voor de lozingspunten. Zonder wind is de watertemperatuurafname ongeveer gelijk aan modelscenario 3 in omvang en grootte. De maximale watertemperatuurdaling bij de innames is 0,1 °C groter, na verloop van tijd blijft de watertemperatuur eveneens stabiel. De maximale temperatuurdaling blijft overal onder de 4 °C in dit scenario.



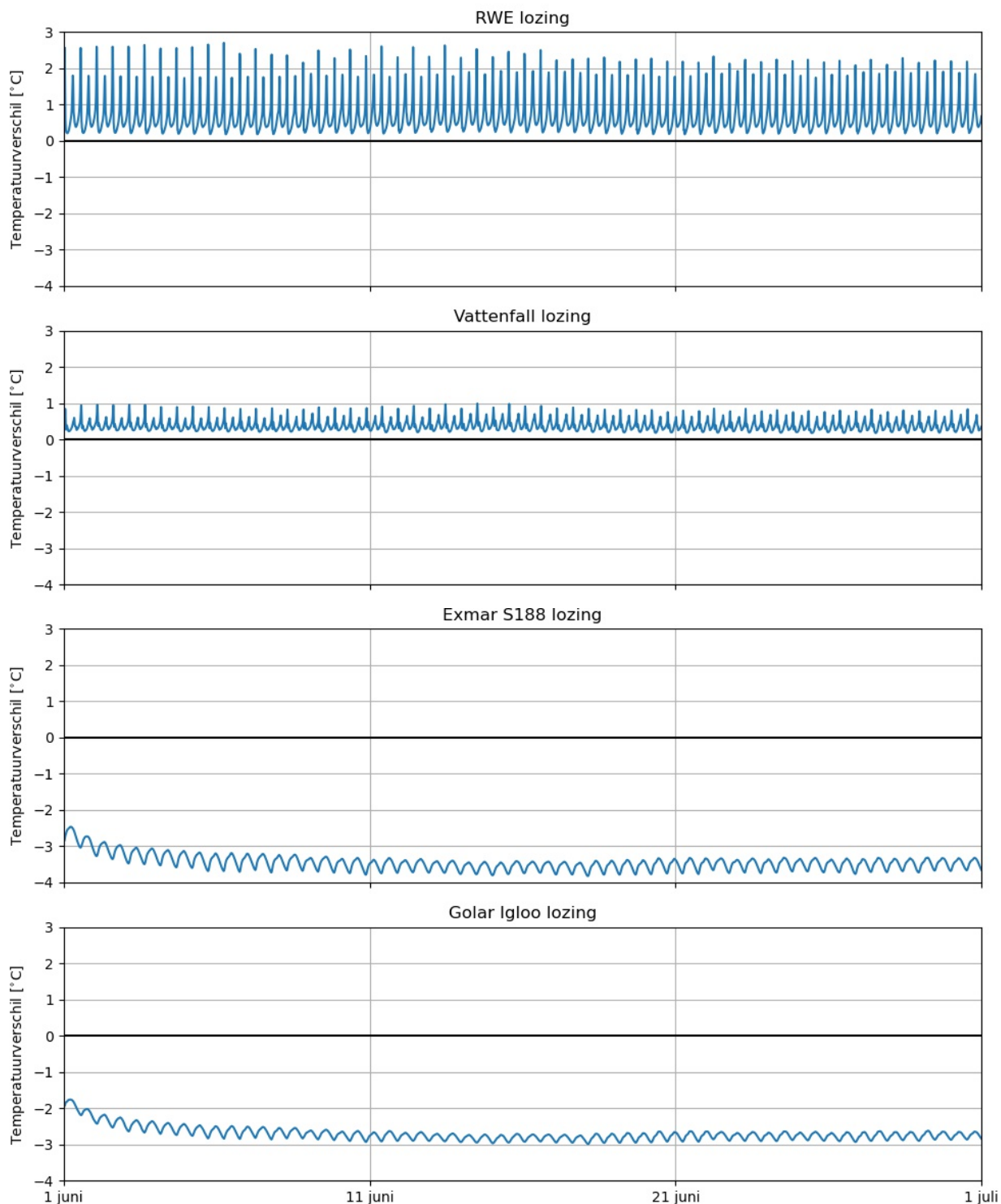
Figuur 5-24: Boven-aanzicht van de maximale watertemperatuurdaling over de verticaal gedurende de simulatieperiode voor Modelscenario 3 zonder wind [°C]



Figuur 5-25: Maximale watertemperatuurafname gedurende de simulatieperiode (juni 2012) in de zes dwarsprofielen en het langsprofiel voor modelscenario 3 zonder wind [°C]



Figuur 5-26: Tijdsreeks van de watertemperatuurafname bij de inname locaties voor modelscenario 3 zonder wind [°C]



Figuur 5-27: Tijdsreeks van de watertemperatuurafname bij de lozingslocaties voor modelscenario 3 zonder wind [°C]

6 Conclusies en discussie

In dit hoofdstuk worden de conclusies en aanbevelingen van deze studie gepresenteerd.

6.1 Conclusies

Op basis van de modelberekeningen kunnen we het volgende concluderen:

- Wanneer de Golar Igloo en Exmar S188 beide in gebruik zijn en lozen, treedt er een maximale temperatuurdaling van 3 – 4 °C in de Wilhelminahaven op. De maximaal toegestane watertemperatuursdaling van 4 °C wordt dus niet overschreden. Alleen wanneer de onttrekkingen van RWE en Vattenval niet meegenomen worden, is de maximale temperatuurdaling groter dan 4 °C zeer lokaal rond het lozingspunt van de Exmar S188.
- De maximale watertemperatuurdaling bij de innamepunten van de FSRU's bedraagt 2,5 °C in het meest ongunstige scenario. Aan het eind van de simulaties blijft dit stabiel; er wordt dus geen verdere afname verwacht bij een langere simulatie. In de modellering is uitgegaan van een initiële achtergrondtemperatuur van 14 °C, dit is de minimale watertemperatuur waarbij het zeewater direct wordt gebruikt voor opwarming van LNG. Dit betekent dat de zeewatertemperatuur in de Eemshaven minstens 16,5 °C moet zijn wanneer beide FRSU's operationeel zijn.
- De minste watertemperatuurdaling treedt op bij alleen lozing vanuit Golar Igloo. De verklaring is dat het geloosde water vanuit Golar Igloo warmer is dan het geloosde water vanuit Exmar S188. Het temperatuurverschil tussen het geloosde water en het water in de Wilhelminahaven is bij de Golar Igloo namelijk -7 graden en bij de Exmar S188 -10 graden.
- De watertemperatuurafname is groter bij het innamepunt van de Golar Igloo dan bij het innamepunt van de Exmar S188. Dit komt door de ongunstige ligging van dit innamepunt, deze ligt namelijk dichterbij het lozingspunt dan bij de Exmar S188.
- De sterke watertemperatuurafname bij de lozingspunten blijft zeer lokaal, en is kleiner dan het watertemperatuurverschil tussen het geloosde water en ingenomen water. Dit wordt verklaard door het mixen van het koude water met het ontvangende water.
- De watertemperatuurafname nabij de bodem groter is dan nabij het wateroppervlak. Dit komt doordat koud water een hogere dichtheid heeft, en langzaam naar de bodem zakt. Alleen op de locaties van de lozingen neemt de watertemperatuur sterker af aan het wateroppervlak. De reden hiervoor is dat de lozingen zich aan het wateroppervlak bevinden.
- Wind zorgt voor een beperkt effect van het lozingswater op de omgeving, waarbij de watertemperatuur in de Wilhelminahaven iets kouder wordt wanneer wind niet wordt meegenomen.

6.2 Discussie

Modelberekeningen zoals toegepast in deze studie zijn onderhevig aan onzekerheden en natuurlijke variatie. Een van de onzekerheden is de natuurlijke variatie in sturende processen zoals stroming en wind. Deze kunnen tot op zekere hoogte voorspeld worden. Historische meetgegevens en statistieken geven een idee van de intensiteit van de processen die verwacht kan worden. Tegelijkertijd is elke dag en elk wind- en stromingspatroon weer anders. Deze variatie in de sturende processen vertaalt zich in een onzekerheid in de voorspelde watertemperatuurdaling.

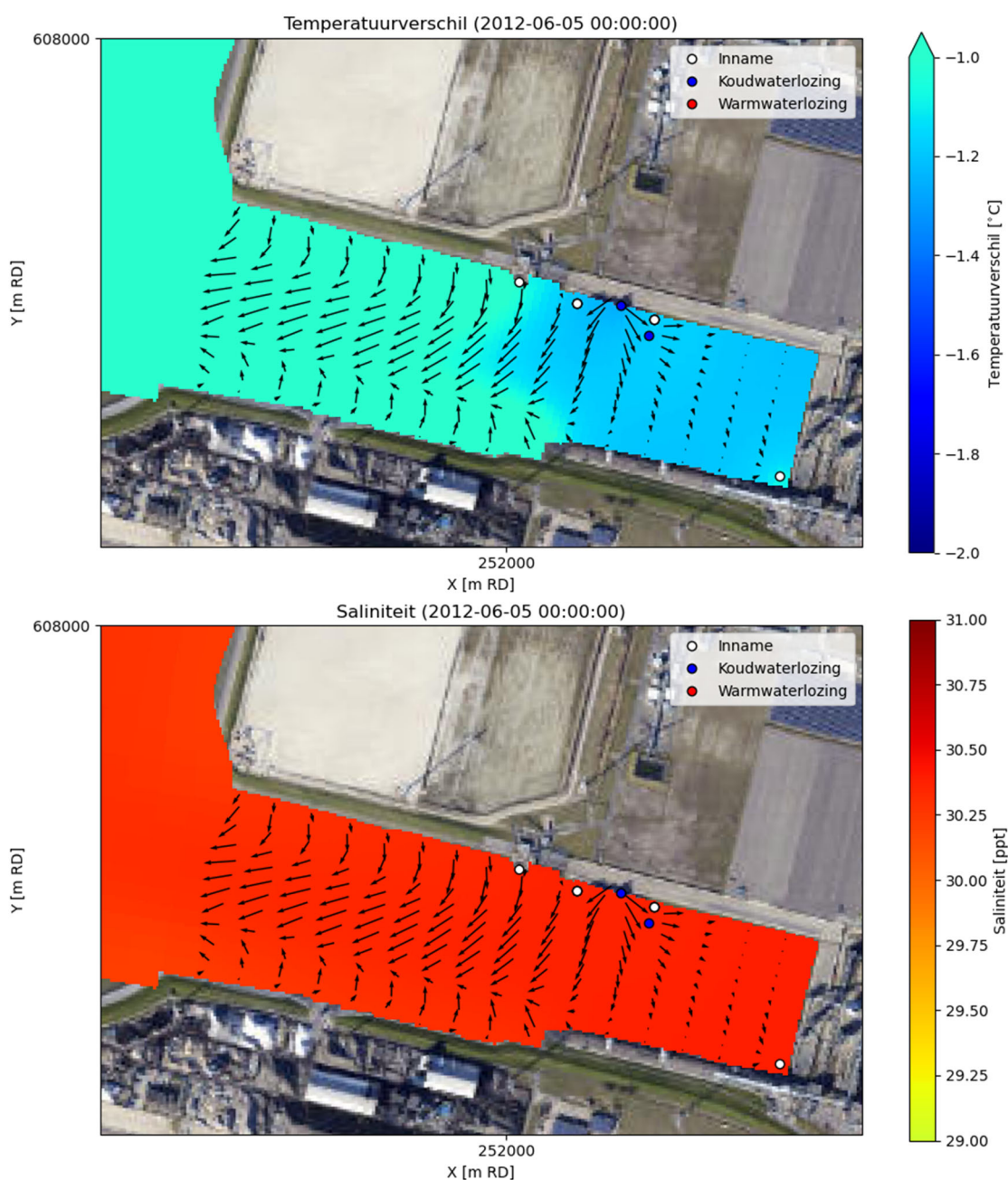
Een model zoals Delft3D een versimpeling van de werkelijkheid. Zo wordt een rekenrooster gebruikt om het aantal rekenpunten waarin de sturende processen en verspreiding van het koude water berekend wordt terug te brengen tot een behapbaar aantal. Dit kan ten koste gaan van het detailniveau: de ruimtelijke variatie in watertemperatuurafname binnen de cellen van het rekenrooster blijven onbekend. Bovendien worden processen die op een kleinere schaal dan de afmeting van de rekenroostercellen plaatsvinden niet nauwkeurig berekend, bijvoorbeeld de gedetailleerde stroming van de jet uit de waterlozingspunten.

A1 Temperatuurafname, saliniteit en stroming

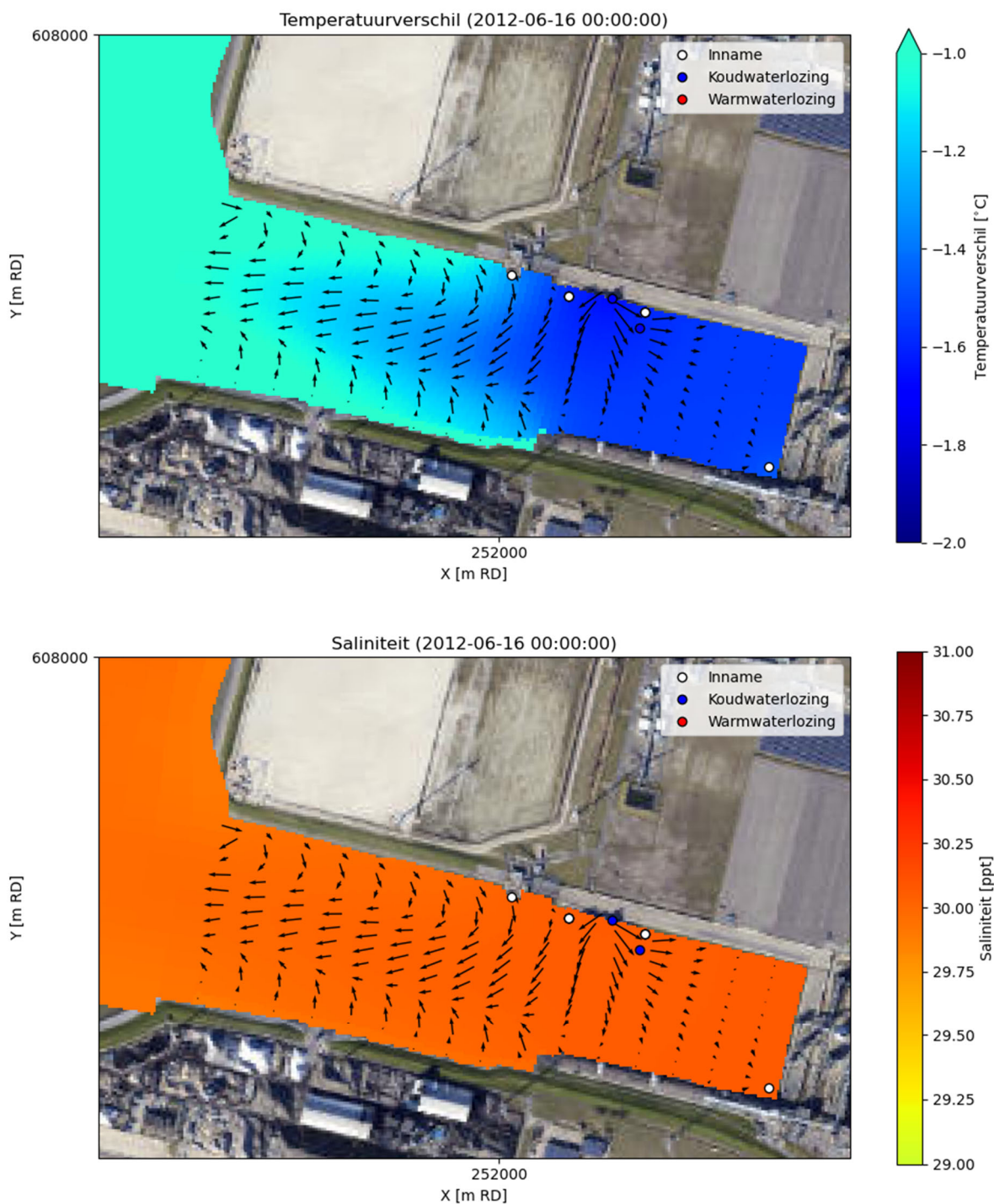
Deze bijlage bevat figuren van bovenaanzichten van de watertemperatuurafname, saliniteit en stroming voor enkele tijdstappen in de modelscenario's. De bovenaanzichten zijn voor de onderste waterlaag in het model, nabij de bodem.

A1.1 Modelscenario 1

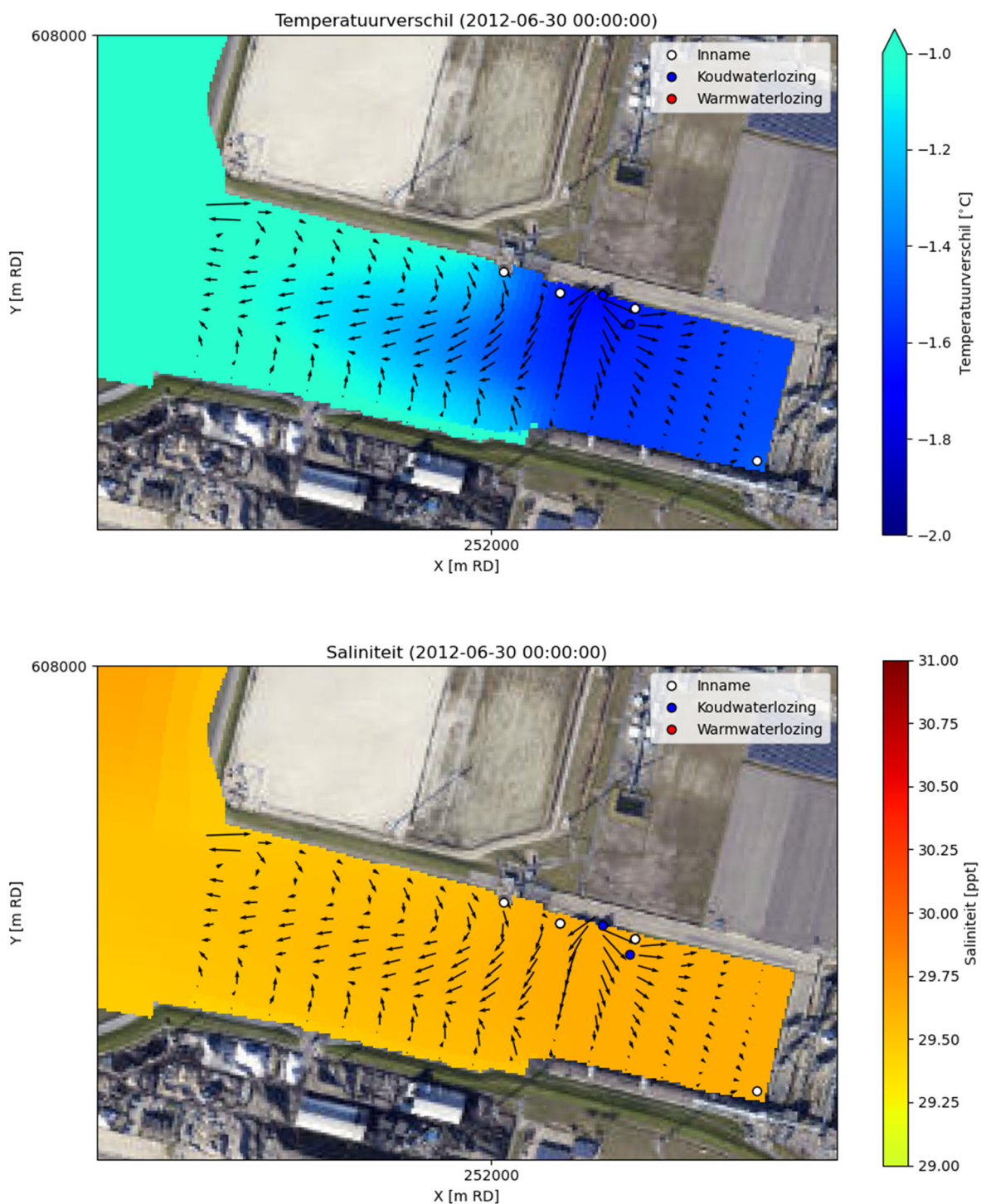
In Appendix Figuur 1 zijn de watertemperatuurafname, saliniteit en de stromingspatronen te zien voor modelscenario 1 op 5 juni 2012. Appendix Figuur 2 geeft dit weer op 16 juni 2012 en Appendix Figuur 3 geeft dit weer voor 30 juni 2012.



Appendix Figuur 1: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 1 op 5 juni 2012



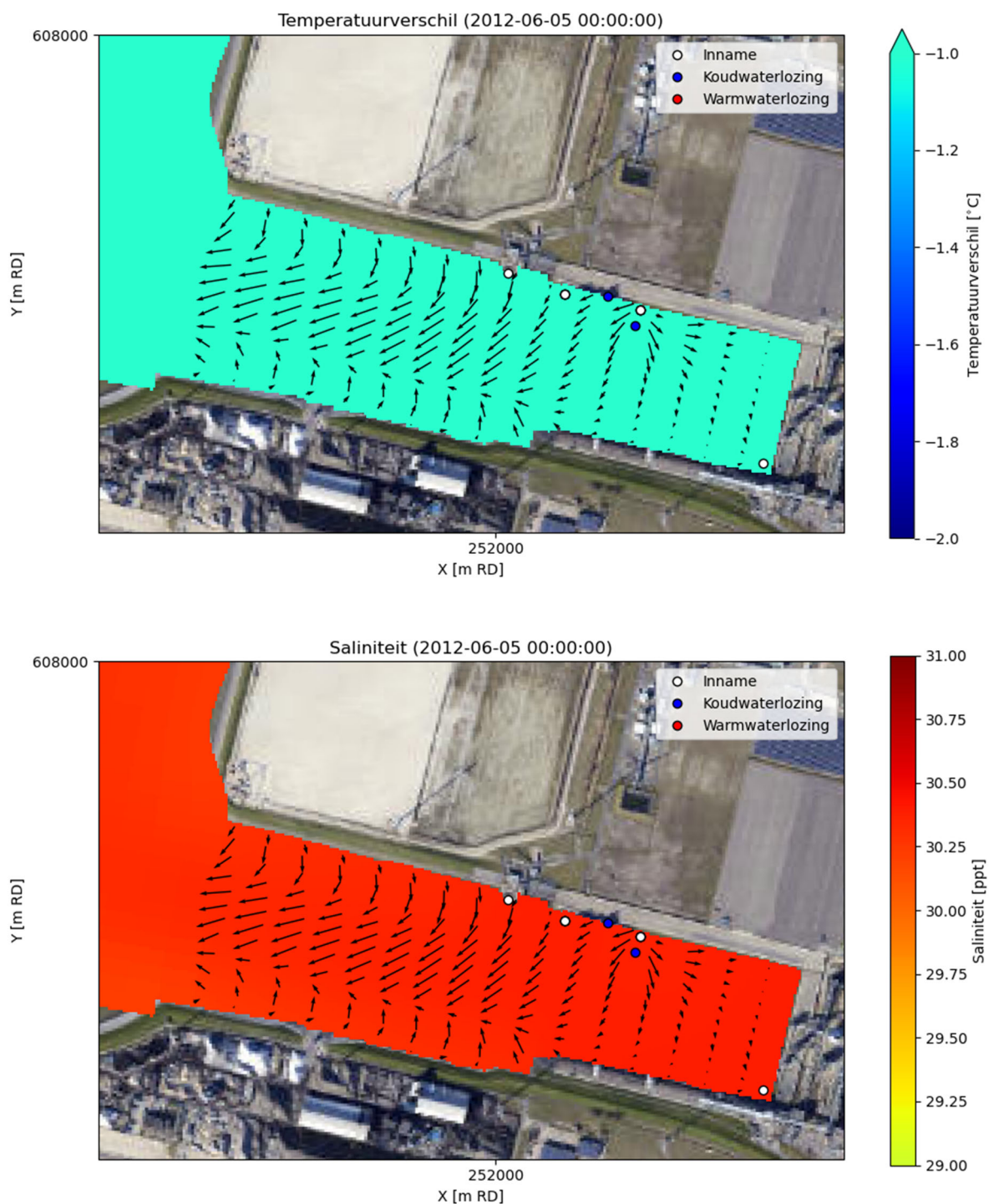
Appendix Figuur 2: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 1 op 16 juni 2012



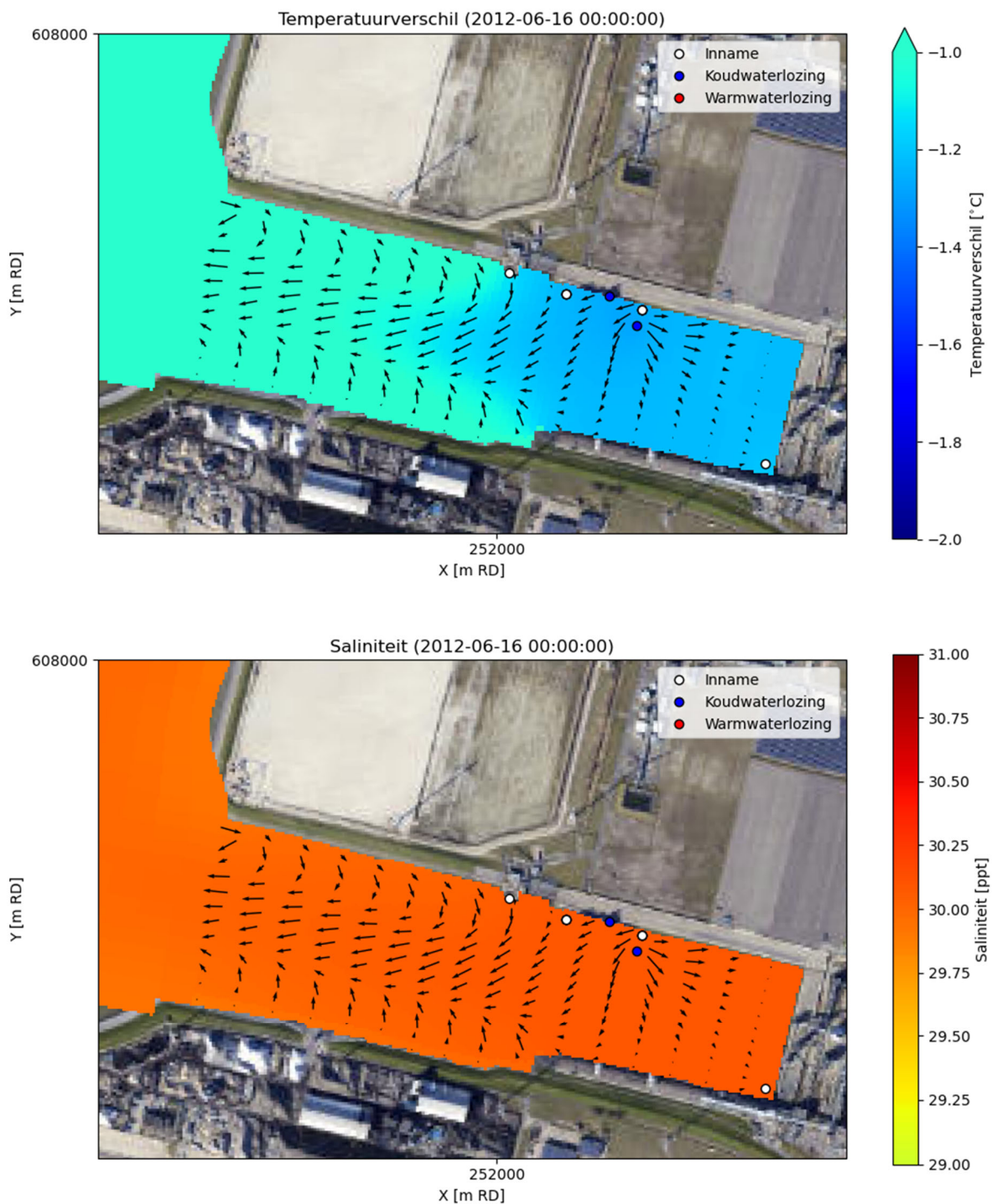
Appendix Figuur 3: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 1 op 30 juni 2012

A1.2 Modelscenario 2

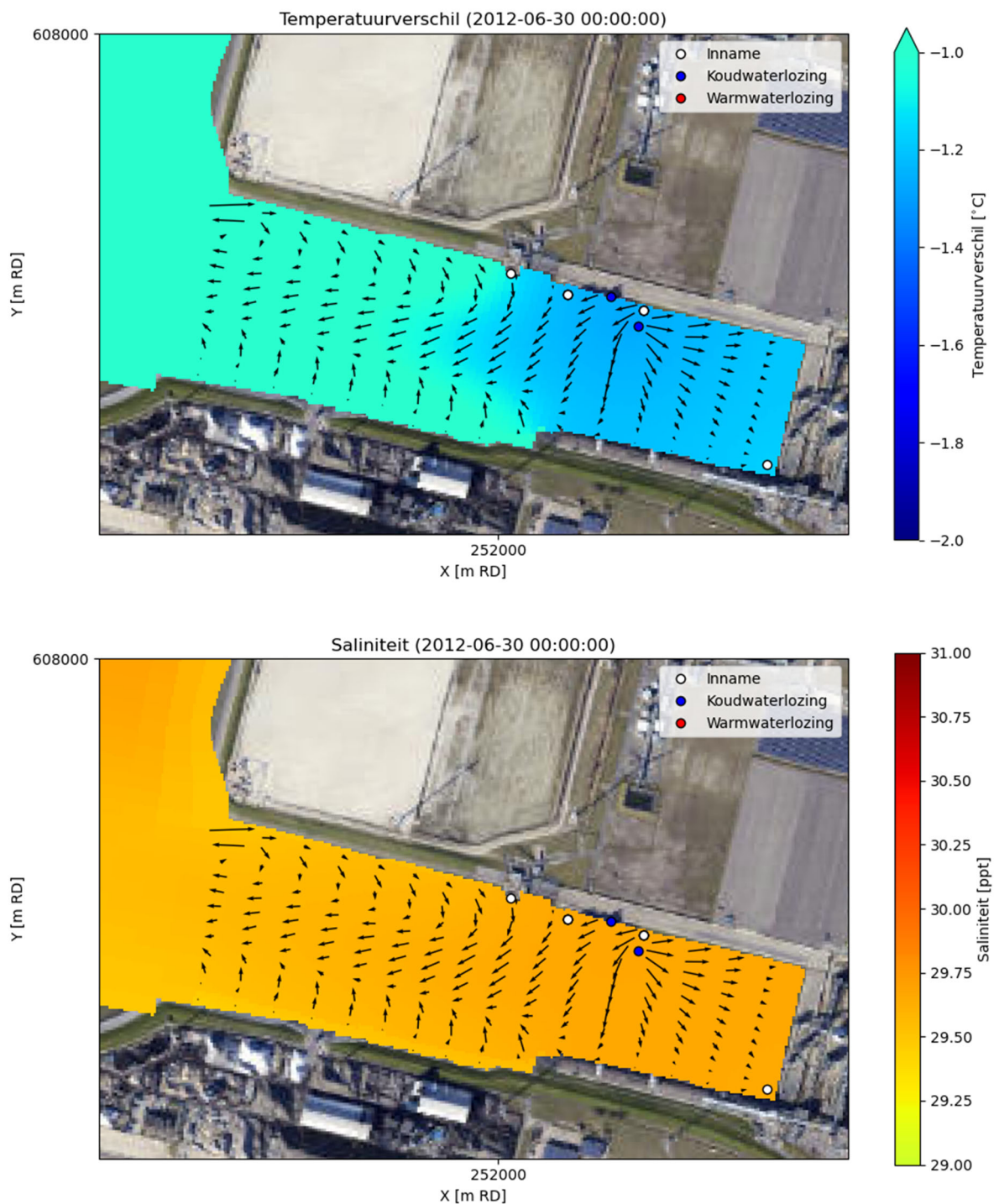
In Appendix Figuur 4 zijn de watertemperatuurafname, saliniteit en de stromingspatronen te zien voor modelscenario 2 op 5 juni 2012. Appendix Figuur 5 geeft dit weer op 16 juni 2012 en Appendix Figuur 6 geeft dit weer voor 30 juni 2012.



Appendix Figuur 4: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 2 op 5 juni 2012



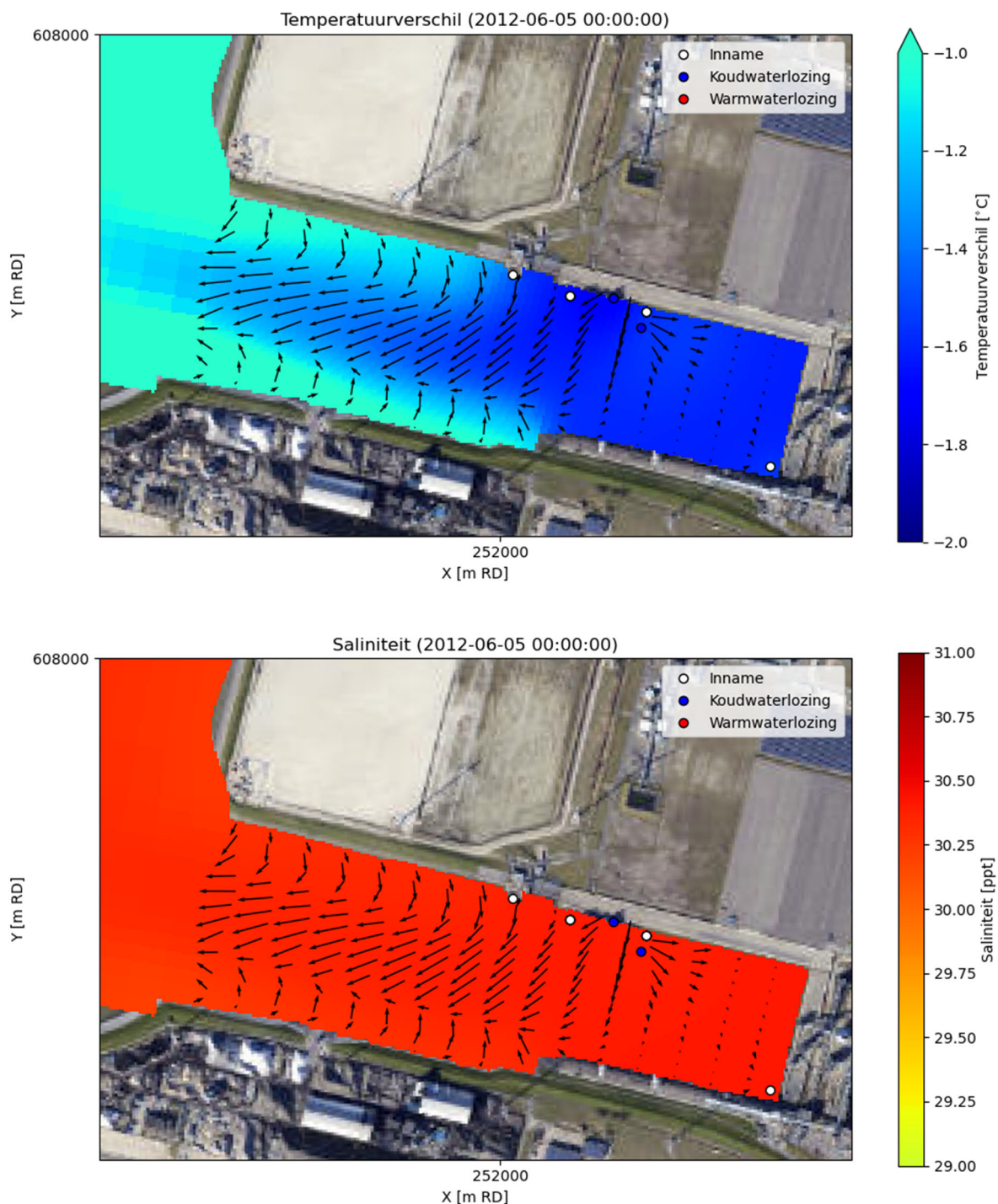
Appendix Figuur 5: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 2 op 16 juni 2012



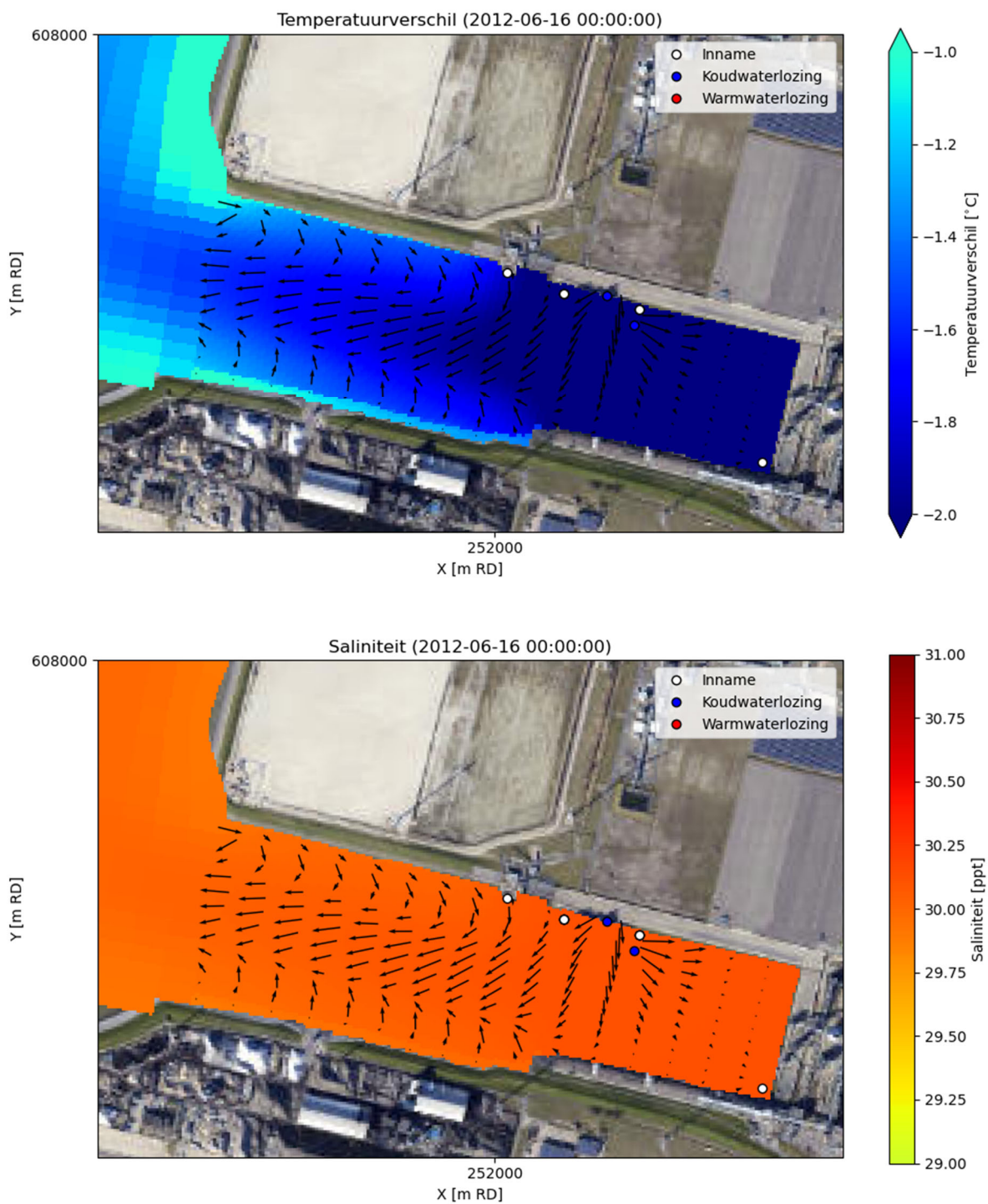
Appendix Figuur 6: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 2 op 30 juni 2012

A1.3 Modelscenario 3

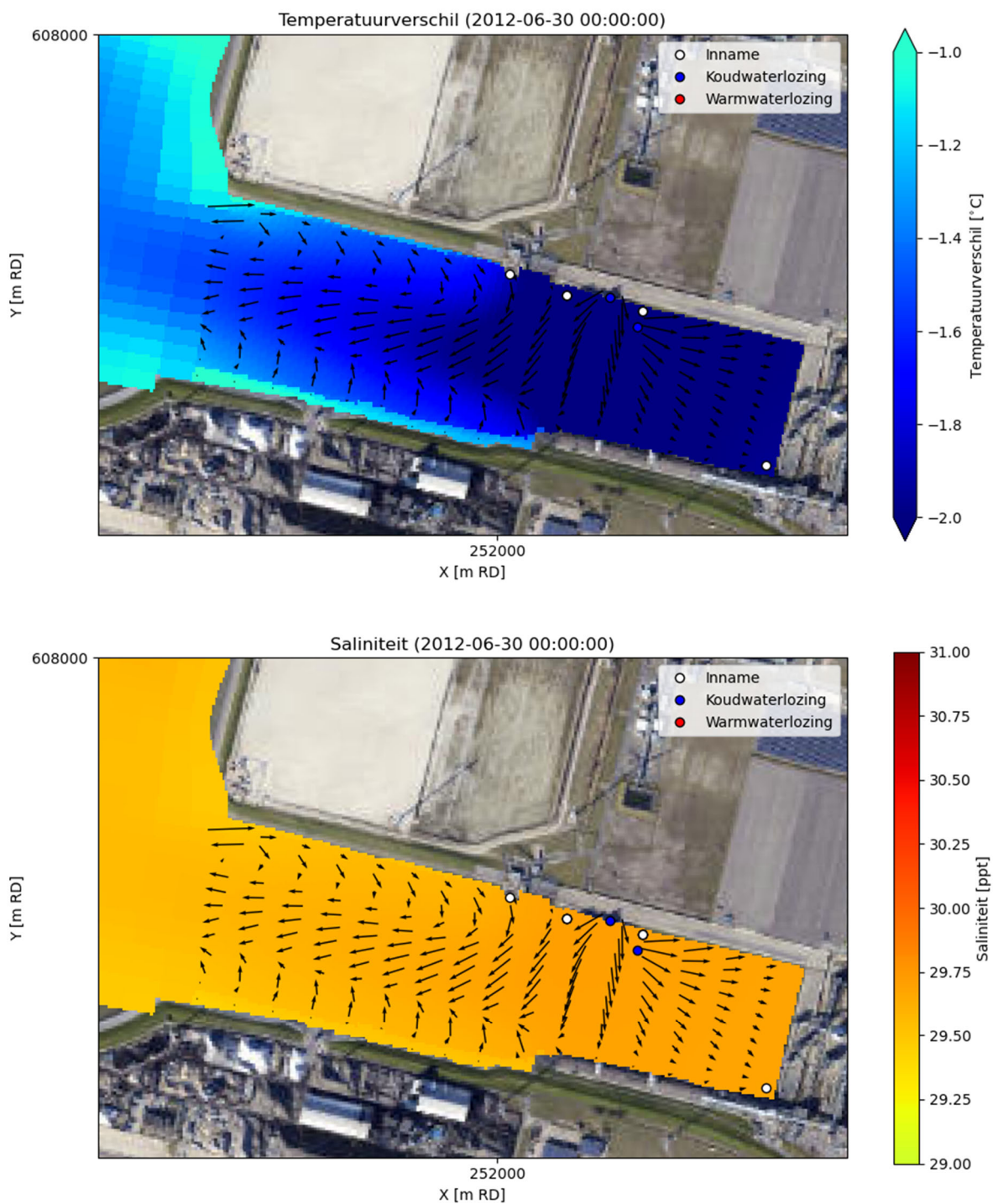
In Appendix Figuur 7 zijn de watertemperatuurafname, saliniteit en de stromingspatronen te zien voor modelscenario 3 op 5 juni 2012. Appendix Figuur 8 geeft dit weer op 16 juni 2012 en Appendix Figuur 9 geeft dit weer voor 30 juni 2012.



Appendix Figuur 7: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 3 op 5 juni 2012



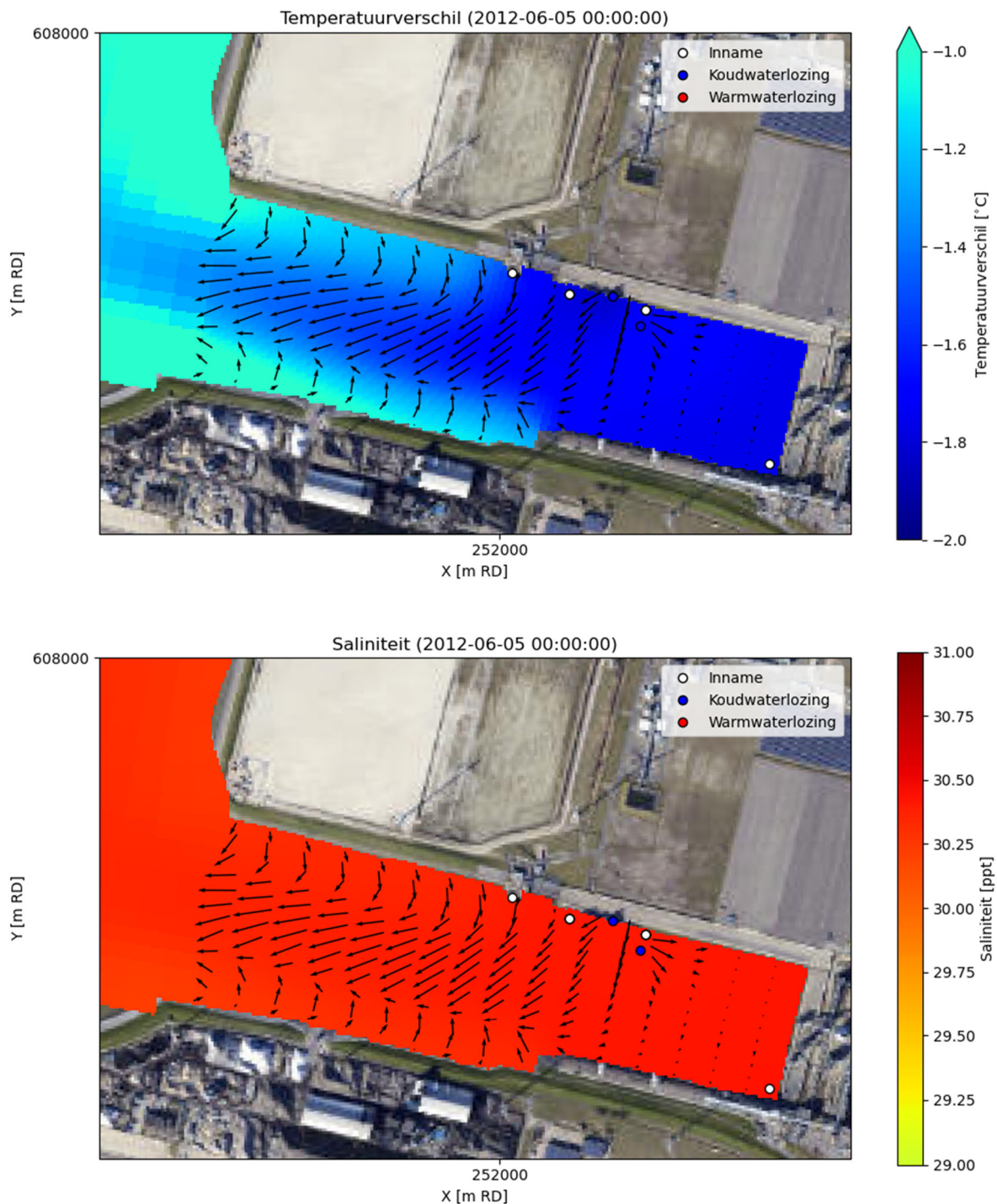
Appendix Figuur 8: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 3 op 16 juni 2012



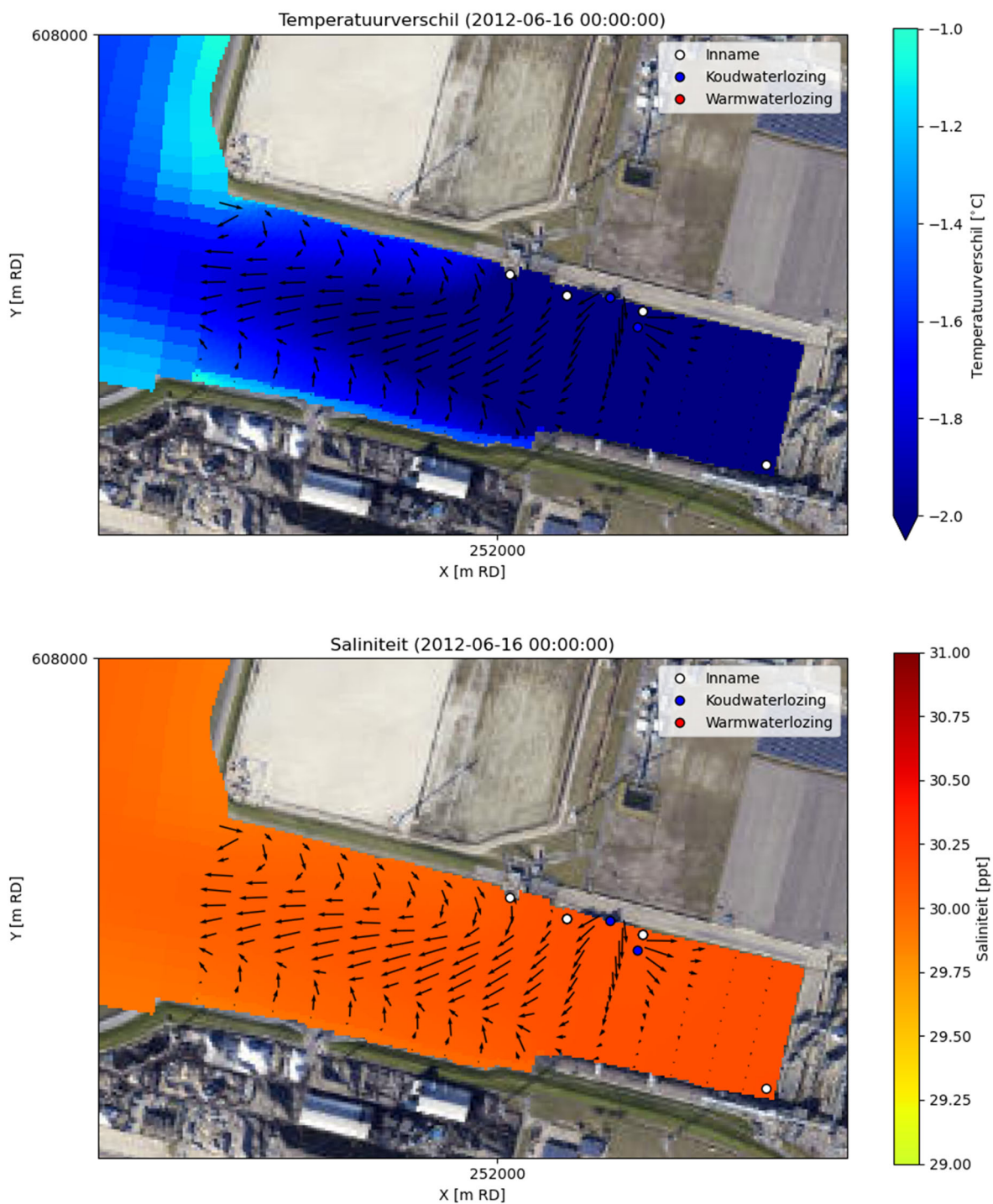
Appendix Figuur 9: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 3 op 30 juni 2012

A1.4 Modelscenario 4

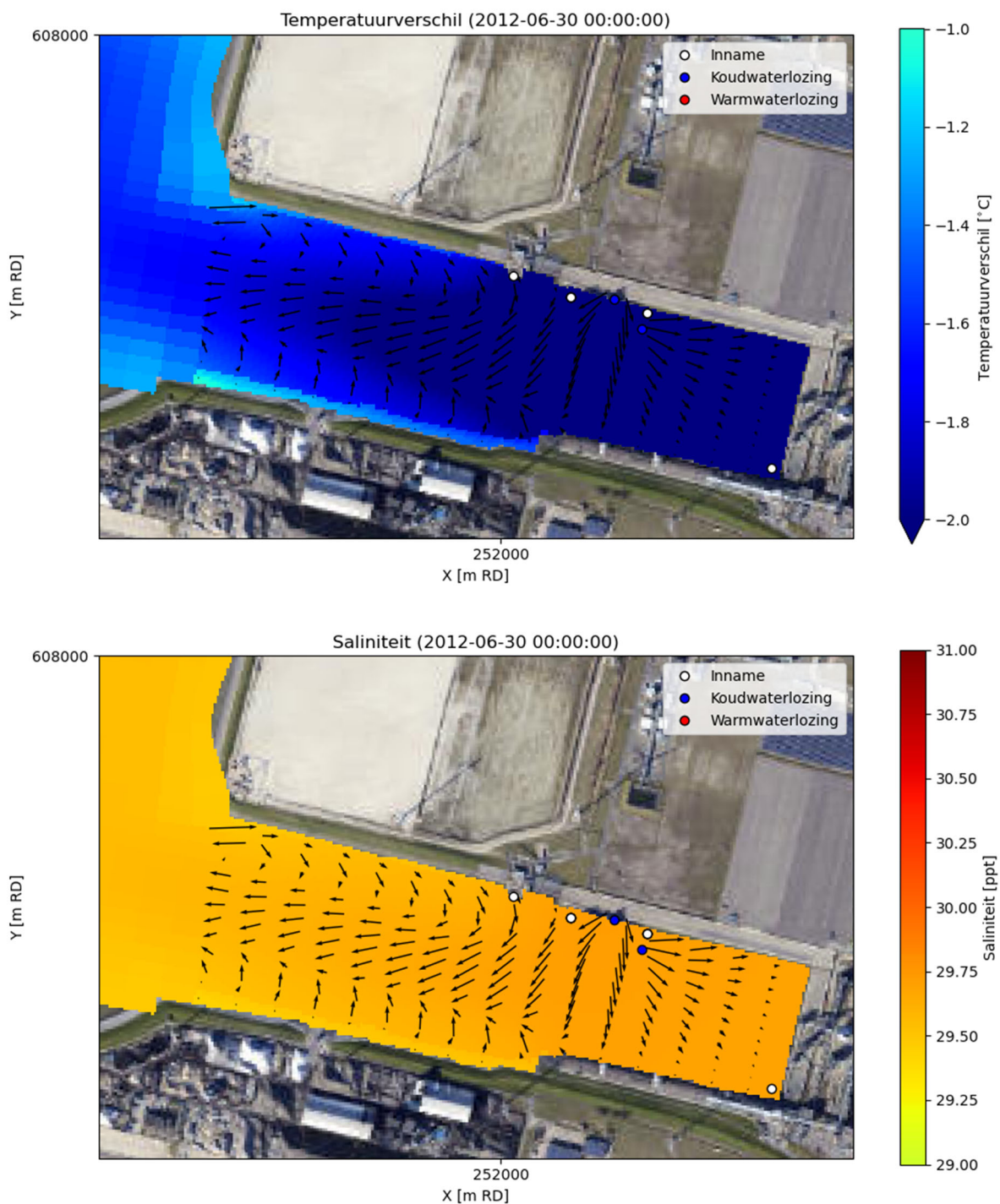
In Appendix Figuur 10 zijn de watertemperatuurafname, saliniteit en de stromingspatronen te zien voor modelscenario 4 op 5 juni 2012. Appendix Figuur 11 geeft dit weer op 16 juni 2012 en Appendix Figuur 12 geeft dit weer voor 30 juni 2012.



Appendix Figuur 10: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 4 op 5 juni 2012



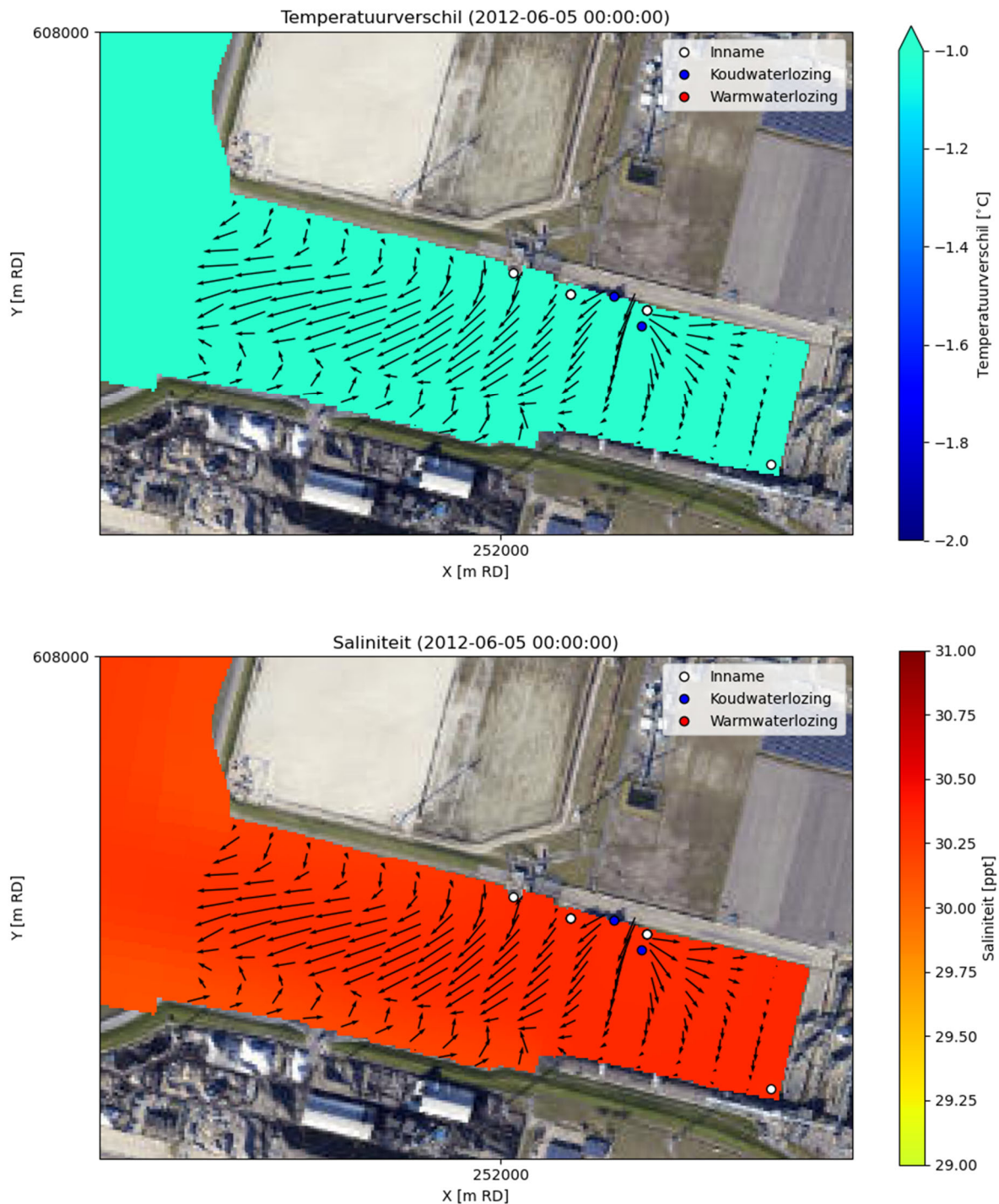
Appendix Figuur 11: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 4 op 16 juni 2012



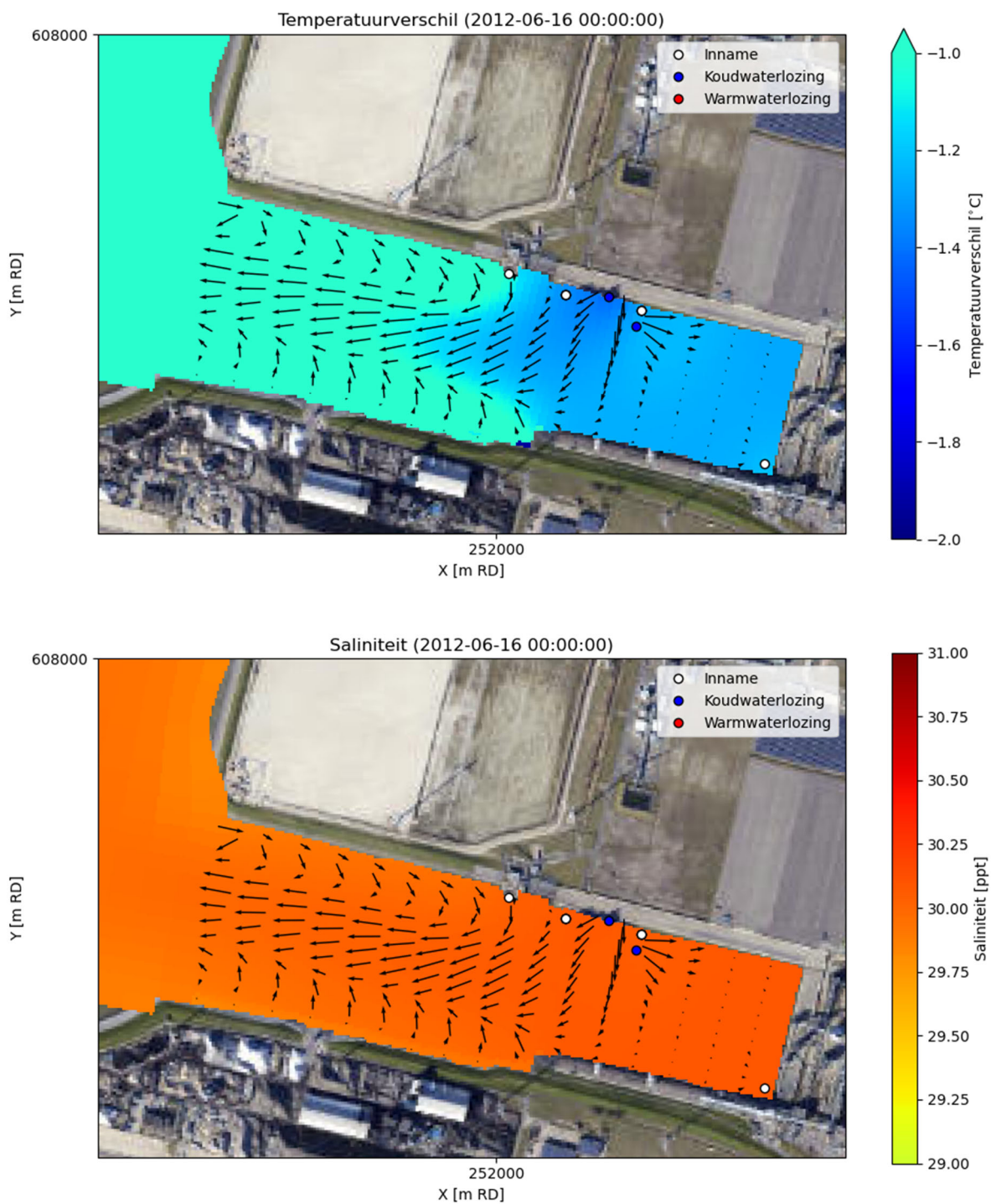
Appendix Figuur 12: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 4 op 30 juni 2012

A1.5 Wind ruimtelijk

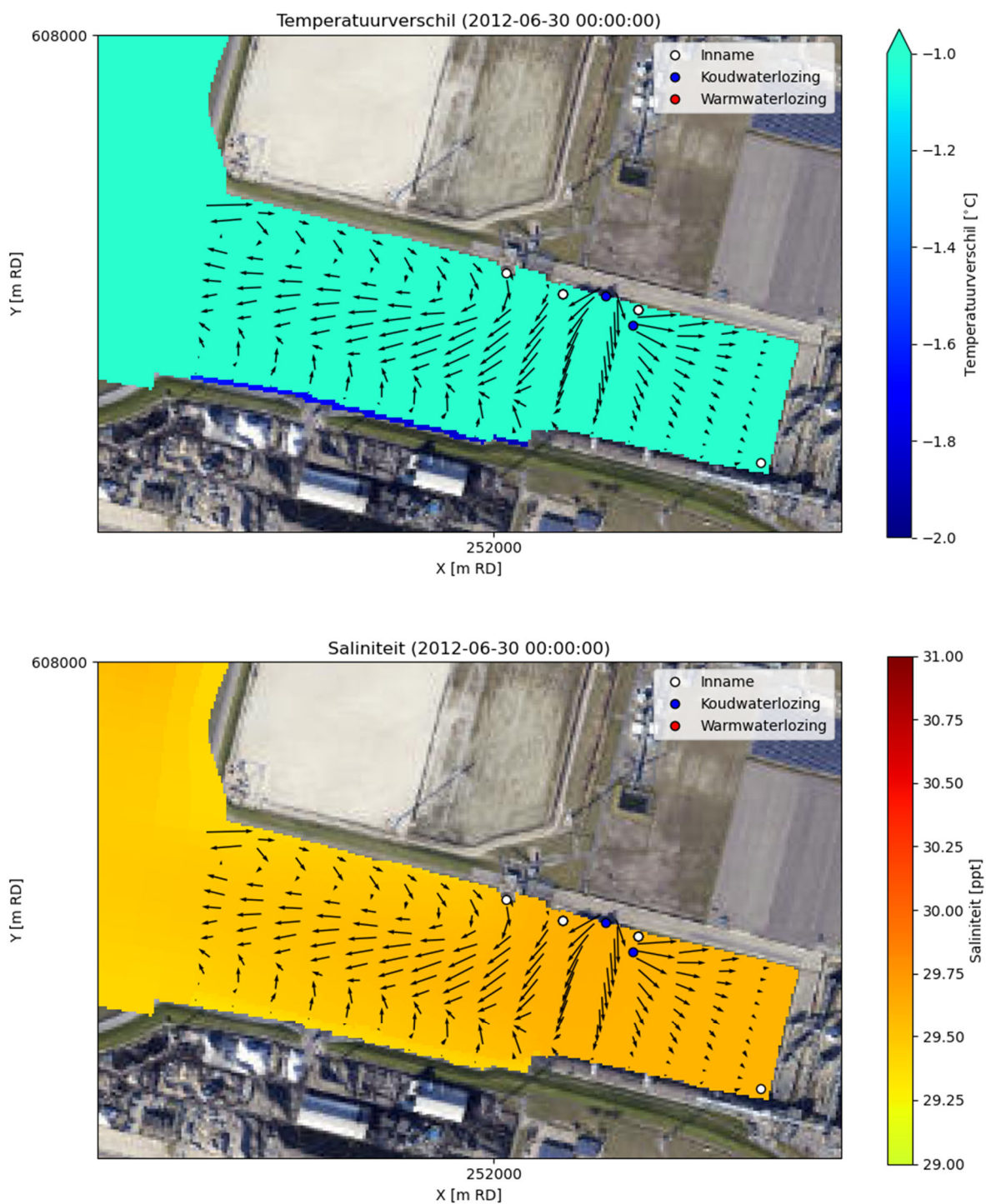
In Appendix Figuur 13 zijn de watertemperatuurafname, saliniteit en de stromingspatronen te zien voor modelscenario 3 met ruimtelijke windeffecten en warmteflux-effecten op 5 juni 2012. Appendix Figuur 14 geeft dit weer op 16 juni 2012 en Appendix Figuur 15 geeft dit weer voor 30 juni 2012.



Appendix Figuur 13: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 3 met ruimtelijke windeffecten en warmteflux-effecten op 5 juni 2012



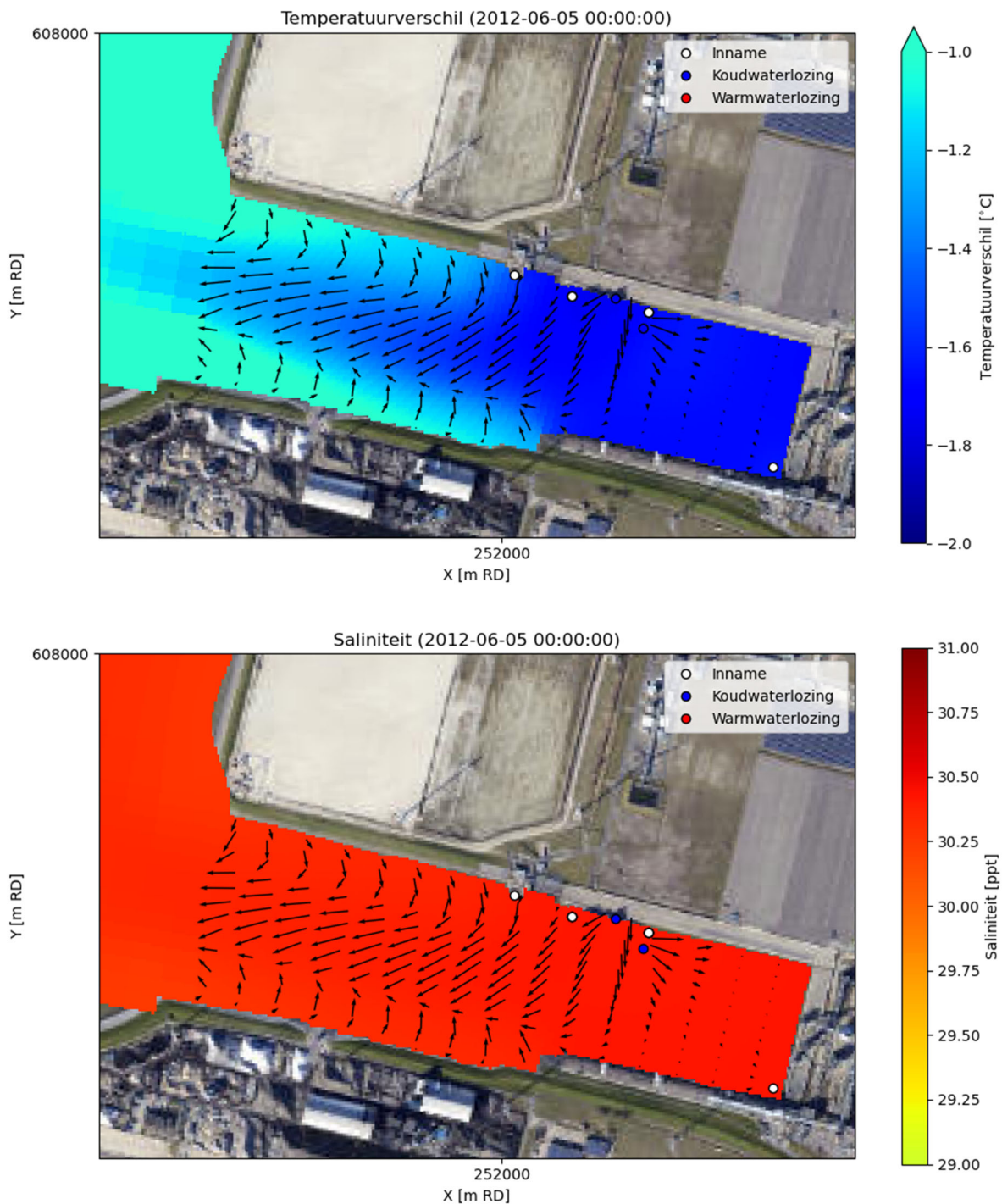
Appendix Figuur 14: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 3 met ruimtelijke windeffecten en warmteflux-effecten op 16 juni 2012



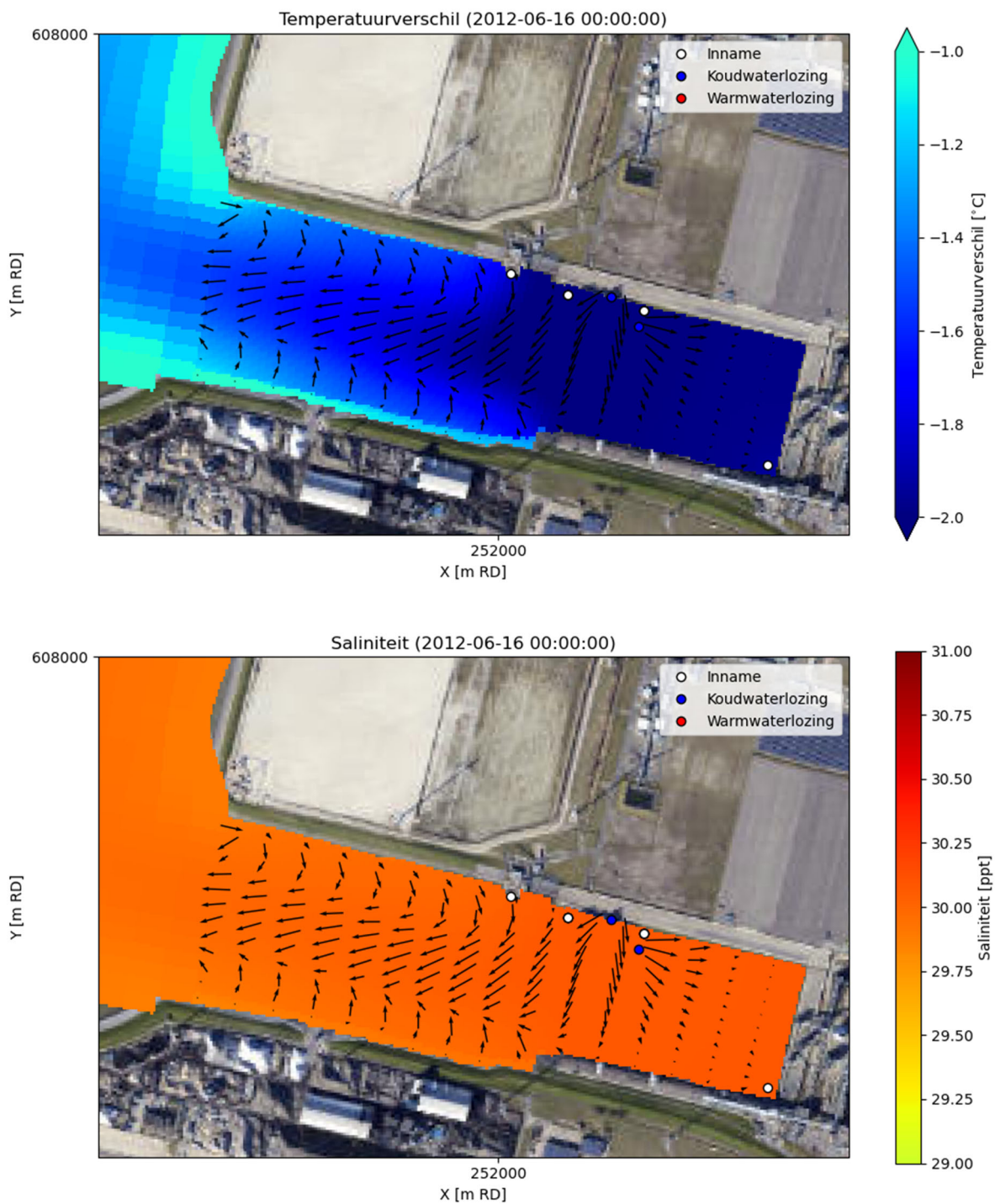
Appendix Figuur 15: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 3 met ruimtelijke windeffecten en warmteflux-effecten op 30 juni 2012

A1.6 Geen wind

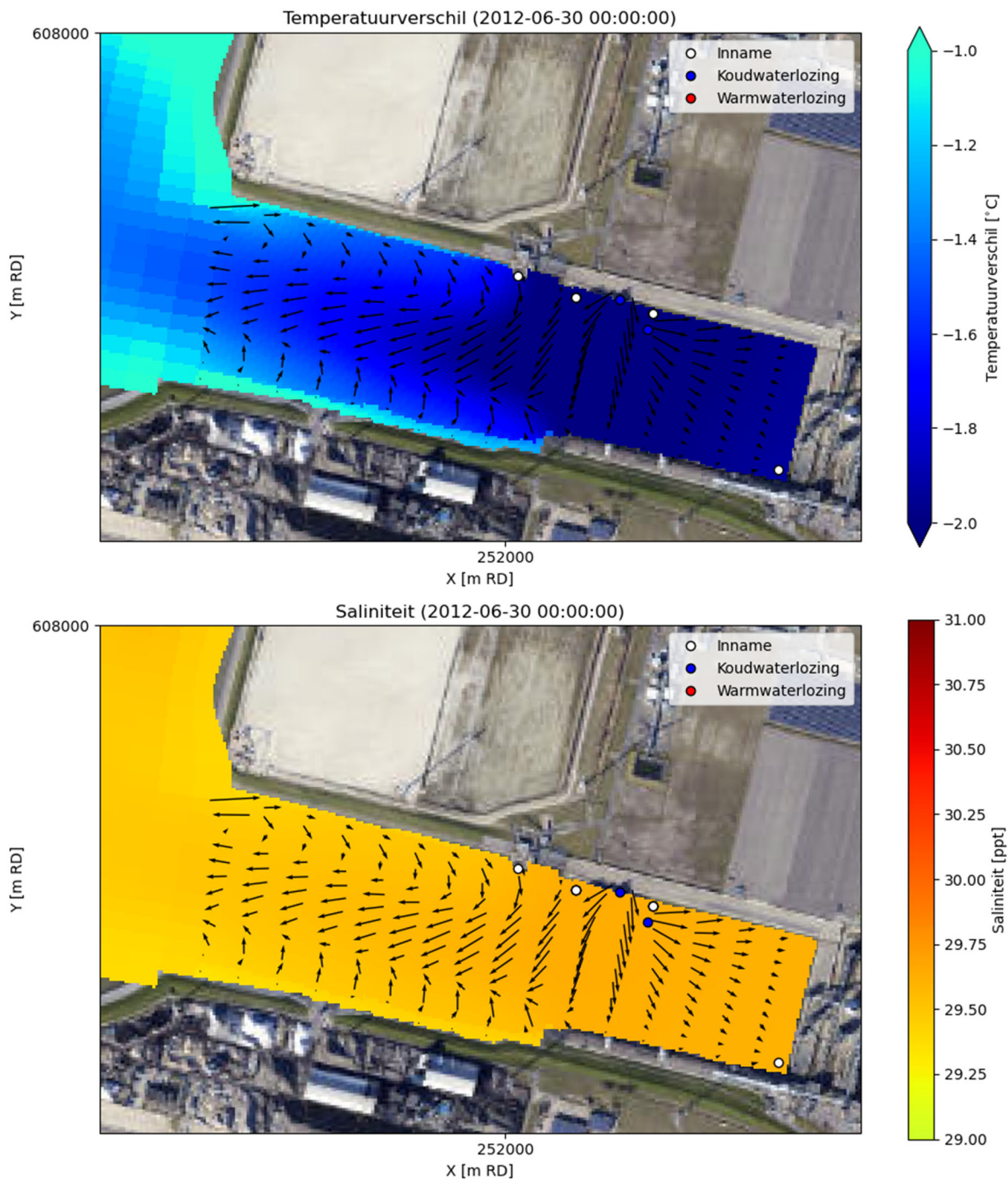
In Appendix Figuur 16 zijn de watertemperatuurafname, saliniteit en de stromingspatronen te zien voor modelscenario 3 zonder wind op 5 juni 2012. Appendix Figuur 17 geeft dit weer op 16 juni 2012 en geeft dit weer voor 30 juni 2012.



Appendix Figuur 16: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 3 zonder wind op 5 juni 2012



Appendix Figuur 17: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 3 zonder wind op 16 juni 2012



Appendix Figuur 18: Watertemperatuurafname, saliniteit en stromingspatroon voor modelscenario 3 zonder wind op 30 juni 2012

Bijlage 7 Toepassing onttrekkingsprotocol ATKB

Notitie

Aan: EemsEnergy Terminal B.V.
 Van: Kristiaan van Rooijen
 Datum: 24 juni 2022
 -
 Ons kenmerk: BI6187-WM-NT-220621-1349
 Classificatie: Projectgerelateerd
 Goedgekeurd door: Michiel Lieberom

Onderwerp: Beoordeling onttrekkingen

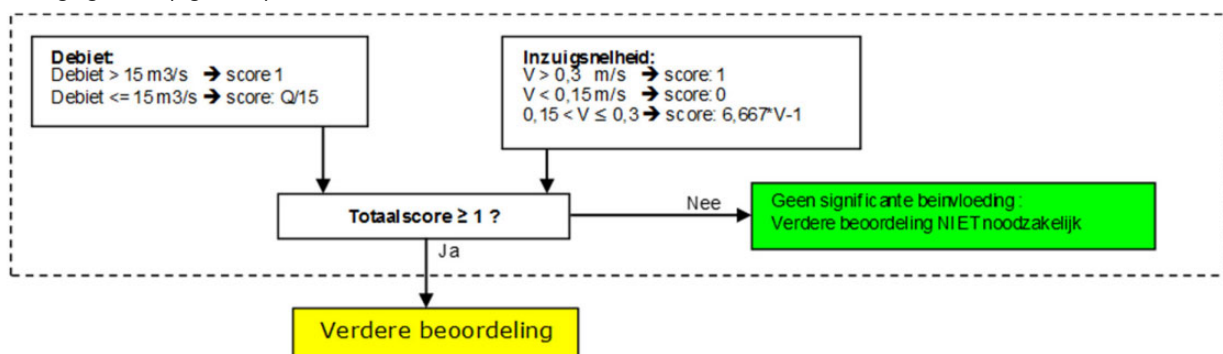
1 Inleiding

Het toetsingskader dat wordt gebruikt om de onttrekkingen van havenwater te beoordelen staat beschreven in het document 'Herziening ecologische beoordelingsmethodiek koelwateronttrekking' van ATKB (17-04-2019). Het voldoen aan het kader dat in dit document is beschreven wordt gezien als BBT. De beoordelingsmethodiek bestaat uit 4 niveaus die achtereenvolgens worden doorlopen. Uiteindelijk ontstaat hieruit een oordeel of de onttrekking toelaatbaar is, of dat er aanvullende maatregelen moeten worden genomen voor een toelaatbare onttrekking.

In deze notitie wordt de beschreven beoordeling uitgevoerd voor de voorgenomen onttrekkingen van Eems Energy Terminal.

2 Niveau 0 – Omvang onttrekking en stroomsnelheid

Voor de beoordeling op niveau 0 wordt gekeken naar het maximale onttrekkingsdebiet en de maximale stroomsnelheid bij het innamepunt. Indien beide gegevens gecombineerd kleiner zijn dan een bepaalde grenswaarde dan betreft het een kleine onttrekking, worden er geen gevolgen verwacht op de visstand en hoeft er geen verdere beoordeling plaats te vinden. Hieronder is deze beoordelingsstap schematisch weergegeven (figuur 1).



Figuur 1. Schematisch overzicht beoordelingskader onttrekkingen niveau 0.

Om aan deze beoordelingsstap invulling te geven is hieronder een overzicht gegeven van de onttrekkingen die plaatsvinden vanaf de Exmar Barge en de Golar Igloo (Tabel). Daarbij wordt opgemerkt dat de onttrekkingen voor de motorkoeling na verloop van tijd zullen vervallen wanneer de schepen worden aangesloten op walstroom (1 maart 2023).

Tabel 1. Debieten en innamesnelheden onttrekkingen.

Onttrekking	Maximale debiet (m ³ /u)	Maximale debiet (m ³ /s)	Maximale innamesnelheid (m/s)
Exmar Barge motorkoeling	2.250	0,63	0,13 ¹⁾
Exmar Barge ballastwater	1.500 ⁴⁾	0,42	
Exmar Barge regassysteem	13.500	3,75	0,30
Golar Igloo motorkoeling	2.810	0,78	0,30 ²⁾
Golar Igloo ballastwater	660 ⁵⁾	0,18	
Golar Igloo regassysteem	18.000	5,00	0,30 ³⁾
Totaal	38.720	10,76	0,30

- 1) Havenwater voor de motorkoeling en het ballastwater wordt onttrokken bij dezelfde innamepunten.
- 2) Bepaald aan de hand van de oppervlakte van het innamepunt (3,2 m²) en het maximale inname-debiet. Hierbij wordt 'worst-case' aangenomen dat er maar 1 van de 2 beschikbare innamepunten tegelijk worden gebruikt.
- 3) Er wordt aangenomen dat de maximale innamesnelheid van het regassysteem van de FSRU Golar Igloo 0,30 m/s is. Hierover wordt nog afgestemd met de eigenaar van het schip. Dit zal worden aangevuld in de definitieve vergunningaanvraag.
- 4) Uitgangspunt is de maximale pompcapaciteit van de ballastwaterpompen. Dit is 'worst-case' en zal in werkelijkheid lager uitvallen.
- 5) Uitgangspunt is een gasoutput van 880.000 m³/u, wat overeenkomt met 1.466 m³/u LNG (dichtheid 450 kg/m³) en gecompenseerd kan worden met 660 m³/u ballastwater.

Met het maximale totale onttrekkingsdebiet van 10,76 m³/s en een maximale innamesnelheid van 0,30 m/s is de score 1,72 op basis van het beoordelingskader in Figuur 1. Daarmee heeft de onttrekking een mogelijk effect op de visstand en moet er vervolgens naar een beoordeling op niveau 1 worden gekeken.

3 Niveau 1 - Technische aspecten onttrekking

Een beoordeling op niveau 1 betreft een beoordeling van de technische aspecten van de installaties. Per technisch aspect worden punten gegeven. Is de som van de punten voor alle technische aspecten bij elkaar hoger of gelijk aan 24 dan wordt aangenomen dat de installatie een verwaarloosbaar effect heeft op de vispopulatie in het waterlichaam en dat de installatie voldoet aan BBT. In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van technische aspecten, de invulling per onttrekkingspunt en de beoordeling. Het ingevulde beslismodel is te vinden in bijlage 7B.

Tabel 2. Overzicht BBT-toetsing onttrekkingen.

Technisch aspect	Exmar Barge		Golar Igloo		Beoordeling
	Motor	Regas	Motor	Regas	
1. Afstand tot de oever (meter) ¹⁾	8,5	6,4	4,3	15,0	Gemiddelde: 8,6 meter. Relatief ver uit de oever (<10 m - ≥5 m): 3 punten.
2. Diepte innamepunt (bij eb) (meter)	-4	-7,9	-7,5	-11,9	Bovenkant inlaatopening op ≥3 m onder de waterspiegel: 4 punten.
3. Aanstroomsnelheid (m/s)	0,13	0,30	0,24	0,30 ²⁾	Stroomsnelheid enigszins hoger dan kritische snelheid (> 0,15 - ≤ 0,3 m/s): 3 punten.
4. Aangezogen deel waterkolom	De diepte van de haven is ongeveer 18 meter. De hoogtes van de inzuigopeningen zijn allen minder dan 4,5 meter (25% van 18 meter).				Een klein deel van de waterkolom wordt aangezogen (≤25%): 4 punten.

Technisch aspect	Exmar Barge		Golar Igloo		Beoordeling
	Motor	Regas	Motor	Regas	
5. Grofrooster (spijlafstand in cm)	Bij de onttrekkingspunten zijn grofroosters aanwezig met $\leq 2,5$ cm spijlafstand ²⁾ .				Grofrooster voor de inlaat met een kleine spijlafstand ($\leq 2,5$ cm): 4 punten.
6. Fijnzeef	Er zijn zelfreinigende filters aanwezig.				Tijd of P gestuurd of continu in bedrijf, zonder transportbakjes: 2 punten.
7. Visretoursysteem	Niet aanwezig.				Er is geen visretoursysteem / afvoer vis en vuil naar container: 1 punt.
8. Oevermorfologie	De noordelijke kade van de Wilhelminahaven.				De oever is volledig kunstmatig: 4 punten.
9. Visafweersysteem	Niet aanwezig.				0 Punten.
Totaal:					25 Punten.

- 1) Voor de motorkoeling en het regassysteem zijn per schip meerdere onttrekkingspunten aanwezig. Er wordt uitgegaan van de onttrekkingspunten die het dichtst bij de oever zijn gelegen. Aangezien er sprake is van twee schepen wordt voor de beoordeling uitgegaan van de gemiddelde afstand tot de oever. Hierover is afgestemd met Rijkswaterstaat.
- 2) Er wordt aangenomen dat de maximale innamesnelheid van het regassysteem van de FSRU Golar Igloo 0,30 m/s is en dat de spijlafstand bij de Golar $< 2,5$ cm is.

Met een totaal van 25 punten voldoet de installatie aan BBT. In de volgende beoordelingsstap wordt gekeken naar de effecten van de onttrekkingen op de vispopulatie.

4 Niveau 2 – ‘Worst-case’ effect op de visstand en EKR

Voor de beoordeling op niveau 2 wordt er gekeken naar de cumulatieve vissterfte op waterlichaamniveau als gevolg van de onttrekking. Het model in bijlage 7B berekent de vispopulatieomvang in het KRW-waterlichaam, de ‘worst-case’ omvang van de visinzuging door de nieuwe onttrekking, het cumulatieve effect van alle onttrekkingen in het KRW-waterlichaam en vervolgens de nieuwe vispopulatieomvang. Indien de nieuwe vispopulatieomvang met meer dan 10% is afgenomen (dus als gevolg van alle onttrekkingen in het KRW-waterlichaam) dan wordt de nieuwe onttrekker, die er dus voor heeft gezorgd dat er boven de 10% is uitgekomen, beoordeeld als potentieel schadelijk voor de visstand.

De berekende nieuwe vispopulatieomvang wordt ook gebruikt om een nieuwe Ecologische Kwaliteitsratio (EKR) van het waterlichaam te berekenen. De EKR is de eenheid waarin de ecologische toestand van een waterlichaam wordt uitgedrukt. Indien de EKR van het waterlichaam als gevolg van de onttrekking in een lagere kwaliteitsklasse valt dan wordt de onttrekking ook beoordeeld als potentieel schadelijk voor de visstand.

In de onderstaande tabel is een overzicht te vinden van de gebruikte gegevens en het berekende resultaat voor toetsing van de onttrekking aan niveau 2 van de systematiek.

Tabel 1. Overzicht invulling niveau 2 toetsing onttrekkingen.

Parameter	Resultaat
Max. onttrekkingsdebiet LNG-Eemshaven	10,76 m ³ /s
KRW-Waterlichaam	NL81_2 (Eems-Dollard)

Parameter	Resultaat
Onttrekkingsituatie	Haven-estuarium (het KRW-waterlichaam wordt gezien als estuarium)
Overige onttrekkingen	Ja
Cumulatief effect onttrekkingen	Ja
Grootte huidige cumulatieve effect onttrekkingen	3,9% (gebaseerd op informatie van Rijkswaterstaat)
Effect onttrekkingen LNG-Eemshaven	1,9%
Totaaleffect onttrekkingen	5,8%

Geconcludeerd kan worden dat het met een bijdrage van 1,8% door LNG-Eemshaven het totaaleffect met 5,8% onder de 10% blijft. Daarmee wordt op basis van deze 'worst-case' berekening vanuit de systematiek de onttrekking beoordeeld als niet potentieel schadelijk voor de visstand. Met bovenstaande informatie wordt automatisch berekend of de EKR-score binnen een andere klasse komt. Het resultaat is in de figuur hieronder weergegeven.



Figuur 2. Berekende EKR-score op basis van het totaaleffect (5,8%) van alle onttrekkingen.

De huidige EKR-score is 0,5100 en de 'worst-case' score, na het totaaleffect van alle onttrekkingen, is 0,4389. Daarmee valt de EKR-score niet in een andere kwaliteitsklasse en is de onttrekking volgens de systematiek ook in dit geval niet potentieel schadelijk voor de visstand.

5 Niveau 3 – Effect op de visstand en EKR

In deze beoordelingsstap wordt gekeken naar het daadwerkelijke effect (in plaats van het theoretische effect in niveau 2) van de onttrekkingen op de visstand. Er kan pas invulling worden gegeven aan deze stap als het project daadwerkelijk is gerealiseerd en er water wordt onttrokken aan de haven. Uit de praktijk blijkt echter dat de daadwerkelijke effecten over het algemeen minder groot zijn dan de theoretische 'worst-case' effecten. Daarmee is het uitgangspunt dat, omdat de beoordeling op niveau 2 voldoet, de beoordeling op niveau 3 ook automatisch voldoet.

BIJLAGE 7B – Excel toetsing onttrekking (afzonderlijk bestand)

RAPPORT

Stikstofdepositie-onderzoek voor EemsEnergy Terminal na elektrificatie

in het kader van de Wet natuurbescherming

Klant: EemsEnergy Terminal B.V.

Referentie: BI6187I&BRP001D02/ELNG-RHD-PER-WABO-REP-000004

Status: Definitief/0.1

Datum: 28 oktober 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Stikstofdepositie-onderzoek voor EemsEnergy Terminal na elektrificatie

Ondertitel: Stikstofdepositie-onderzoek EET
Referentie: BI6187I&BRP001D02/ELNG-RHD-PER-WABO-REP-000004
Status: 0.1/Definitief
Datum: 28 oktober 2022
Projectnaam: Natuurtoets EET
Projectnummer: BI6187
Auteur(s): W.R. van der Waall

Opgesteld door: W.R. van der Waall

Gecontroleerd door: J. Hendrix

Datum: 11 oktober 2022

Goedgekeurd door: R. Hoogeslag

Datum: 28 oktober 2022

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever. Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Wettelijk kader	2
2.1	Wet natuurbescherming en beleidsregel Provincie Groningen	2
3	Emissiebronnen	4
3.1	Overzicht locatie	4
3.2	LNG-carriers	5
3.3	Bluswaterpompen	5
3.4	Floating Storage and Regassification Units (FSRU's)	7
3.5	Exmar S-188 FSRU	7
3.5.1	Zuigermotoren	7
3.5.2	Noodvoorziening	8
3.6	Golar Igloo FSRU	9
3.6.1	Zuigermotoren	10
3.6.2	Noodvoorziening	11
3.6.3	Gas combustion unit	12
3.7	Verlading MDO/afvalwater	12
3.8	Mobiele emissiebronnen binnen inrichting	13
3.9	Verkeersaantrekkende werking	14
3.10	Overzicht mobiele en stationaire emissiebronnen	14
4	Resultaten	16
4.1	Invoer AERIUS Calculator-rekenmodel	16
4.2	Resultaat beoogde situatie	16
5	Beschouwing en conclusie	17

Bijlagen

1. Aeries Calculator beoogde situatie

1 Inleiding

EemsEnergy Terminal B.V. heeft het voornemen om een drijvende LNG-terminal te ontwikkelen in de Eemshaven. Dit project wordt Eems Energy Terminal (EET) genoemd. Het doel van het project is om de LNG-capaciteit in Nederland, zowel voor de aanvoer, opslag en doorvoer, te vergroten. Dit doel wordt bereikt door de import van vloeibaar gemaakt aardgas (Liquified Natural Gas, LNG). Met behulp van de terminal kan op korte termijn de leveringszekerheid van gas in Nederland worden verhoogd. In deze rapportage wordt op de situatie ingegaan waarbij elektrificatie van de FSRU's (Floating Storage and Regassification Units) op uiterlijk 1 april 2023 heeft plaatsgevonden.

Achtergrond en voornemen

Het voornemen is om met LNG-carriers het vloeibare aardgas naar de Wilhelminahaven te varen naar twee aangemeerde FSRU's (Floating Storage and Regassification Units). De LNG-carrier zal de LNG overslaan naar één van deze FSRU's, die op haar beurt het doorvoert naar de tweede FSRU, waarna de FSRU's het vloeibare aardgas vervolgens gasvormig maken, zodat het aardgas in het aardgasnet gevoerd kan worden.

Om het vloeibare LNG gasvormig te maken is warmte nodig. Indien het water in de haven hiervoor te koud is wordt dit gerealiseerd door opwarming via een gesloten warmtewisselingsstelsel met water dat afkomstig is van de nabijgelegen energiecentrale van RWE. Deze extra warmte is nodig om de efficiëntie van de verdamping van LNG te behouden in de periode dat het oppervlaktewater lager is dan 14 graden Celsius. De FSRU's worden aangesloten op het elektriciteitsnet, zodat inzet van de generatoren, aanwezig op de FSRU's, niet nodig is. Wel dienen de generatoren nog getest te worden, zodat de FSRU's hun certificaten kunnen behouden en zodat zij kunnen voorzien in noodstroom bij een stroomstoring. Door de elektrificatie zijn de emissies van de generatoren, die normaal gesproken elektriciteit opwekken voor alle processen aan boord van de FSRU's, met > 99 % afgenomen

Bij de activiteiten komen emissies naar de lucht vrij waarbij in deze rapportage ten behoeve van de Wet natuurbescherming een stikstofdepositieonderzoek is uitgevoerd. Hierbij is onderzocht of een aanvraag voor een natuurvergunning in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb) (verder natuurvergunning) nodig is na 1 april 2023.

Leeswijzer

In voorliggende rapportage worden de uitgangspunten en resultaten van het stikstofdepositieonderzoek samengevat. In hoofdstuk 2 wordt op de wet- en regelgeving ingegaan en in hoofdstuk 3 op de emissiebronnen. In hoofdstuk 4 volgt het resultaat van de beoogde situatie en in hoofdstuk 5 volgt de conclusie.

2 Wettelijk kader

Op 29 mei 2019 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State in haar uitspraak geoordeeld dat het Programma Aanpak Stikstof (PAS) in strijd met de Europese Habitatrichtlijn is vastgesteld. Dit betekent dat natuurvergunningverlening in het kader van het PAS niet meer is toegestaan. Hiermee is ook het gebruik van een drempelwaarde komen te vervallen, wat betekent dat de ontheffing voor het aanvragen van een natuurvergunning bij minimale toenames van de stikstofdepositie niet meer toepasbaar is. Ondanks de uitspraak ingevolge het PAS is vergunningverlening in het kader van de Wnb wel mogelijk, maar hierbij kan geen gebruik meer worden gemaakt van de uitgangspunten van het PAS. Wel moet gebruik worden gemaakt van AERIUS Calculator, het rekeninstrument dat onder het PAS is ontwikkeld.

Wet natuurbescherming en Beleidsregel van Gedeputeerde Staten van provincie Groningen

Het wettelijk kader wordt momenteel gevormd door de Wnb en de Beleidsregels van Gedeputeerde Staten van de provincie Groningen van 23 juli 2021.

2.1 **Wet natuurbescherming en beleidsregel Provincie Groningen**

Wet natuurbescherming

Op grond van artikel 2.7 tweede lid Wnb is het verboden zonder vergunning van gedeputeerde staten een project te realiseren dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten *significante gevolgen* kan hebben voor een Natura 2000-gebied. Gedeputeerde Staten kan die vergunning uitsluitend verlenen als is voldaan aan artikel 2.8 Wnb. Voor het project maakt de aanvrager een passende beoordeling van de gevolgen voor het Natura 2000-gebied, rekening houdend met de instandhoudingsdoelstelling voor dat gebied. Een passende beoordeling is niet nodig als het project een voortzetting is van een ander project, voor zover voor dat andere project een passende beoordeling is gemaakt en een nieuwe passende beoordeling redelijkerwijs geen nieuwe gegevens en inzichten kan opleveren over de significante gevolgen van dat project. Op grond van artikel 2.9 lid 2 Wnb kan het verbod om zonder vergunning een project te realiseren niet van toepassing zijn als dat een categorie van projecten betreft die in een provinciale verordening of een ministeriële regeling is aangewezen en waarvoor voldaan is aan de daarbij behorende regels. Artikel 2.9 lid 3 Wnb geeft aan dat dit alleen categorieën van projecten kunnen zijn waarvan:

- op voorhand op grond van objectieve gegevens kan worden uitgesloten dat zij afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significant negatieve gevolgen voor de natuurlijke kenmerken van een Natura 2000-gebied kunnen hebben;
- een passende beoordeling is gemaakt waaruit zekerheid is verkregen dat de projecten de natuurlijke kenmerken van een Natura 2000-gebied niet zullen aantasten; of
- de afwijking van artikel 2.7, tweede lid, met inachtneming van artikel 2.8, vijfde lid, kan worden gerechtvaardigd op grond van dwingende redenen van groot openbaar belang, het ontbreken van alternatieve oplossingen en het treffen van compenserende maatregelen die waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft.

De eerste stap bij een project waarbij NO_x en/of NH₃ kan vrijkomen, is dan ook het bepalen of er een significant effect optreedt. De wetgever heeft met de Spoedwet aanpak stikstof beoogd om de vergunningplicht voor activiteiten met niet-significante effecten te laten vervallen.

Beleidsregel van Gedeputeerde Staten van de provincie Groningen

De beleidsregel van Gedeputeerde Staten van de provincie Groningen stelt voorwaarden aan extern salderen. Uit de rapportage van Royal HaskoningDHV “Stikstofdepositie-onderzoek voor EemsEnergy Terminal” van 11 juli 2022, wat gaat over de periode zonder elektrificatie tot maart 2023 en waarbij de emissies hoger zijn, is aangetoond dat er geen sprake is van vergunningplicht. De beleidsregel is hier toch kort uitgewerkt omdat versiewijzigingen in Aerius Calculator mogelijk tot andere rekenresultaten kunnen leiden.

De belangrijkste artikelen voor EET zijn:

Artikel 1 begripsbepaling

De belangrijkste begripsbepalingen voor EET zijn:

- J Referentiesituatie: toestemming als bedoeld in onderdeel q, onder 1°, 3° en 4°, of bij gebrek daaraan een op de Europese referentiedatum aanwezige toestemming als bedoeld in onderdeel q, onder 2° en 5, ° waarbij de laagst toegestane depositie vanaf de referentiedatum geldt;
- L salderen: inzetten van een activiteit met N-emissie op grond van een toestemming in de referentiesituatie ten behoeve van de verlening van een natuurvergunning voor een nieuw of gewijzigd project, waarbij deze toestemming geheel of gedeeltelijk wordt ingetrokken of gewijzigd zodat de N-depositie op alle relevante hexagonen niet toeneemt ten opzichte van de referentiesituatie;
- Q toestemming:
 - 1°. onherroepelijke vigerende natuurvergunning; of
 - 2°. onherroepelijke vigerende vergunning dan wel geldende melding op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht onderdeel milieu, de Wet milieubeheer of de Hinderwet; of
 - 3°. een activiteit waarvoor geen natuurvergunning nodig was, maar die wel voldoet aan artikel 2.8 van de Wet natuurbescherming; of
 - 4°. een activiteit die onder artikel 9.4, achtste lid van de Wet valt; of
 - 5°. een activiteit die op de Europese referentiedatum was toegestaan en die sindsdien onafgebroken aanwezig is geweest;

Artikel 4 Rekenmodel

1. Gedeputeerde Staten gaan bij de beoordeling van de N-depositie uit van de op het moment van beslissing op de aanvraag voor de natuurvergunning meest recente versie van de AERIUS Calculator, zoals beschikbaar op www.aerius.nl.
2. Voor zover de aanvraag betrekking heeft op onderdelen die buiten het toepassingsbereik van de AERIUS Calculator vallen, kunnen Gedeputeerde Staten op deze onderdelen om aanvullende berekeningen verzoeken.

De stikstofdepositie wordt berekend met AERIUS Calculator 2021, zoals voorgeschreven in de Regeling natuurbescherming artikel 2.1 lid 1. AERIUS Calculator 2021 is een online rekenmodel dat verspreidingsberekeningen voor grote gebieden met één of meerdere emissiebronnen kan uitvoeren.

3 Emissiebronnen

De capaciteit van de LNG-terminal is geraamd op een gasproductie van 8 tot 10 miljard m³ per jaar. Dit is gebaseerd op de maximale doorzet die gerealiseerd zou kunnen worden en is daarmee het 'worst-case scenario' voor emissies naar de lucht. De inrichting zal maximaal 5 jaar in bedrijf zijn.

Om de jaarlijkse gasproductie te realiseren is voorzien in maximaal 125 LNG carriers per jaar welke nodig zijn voor de aanvoer van vloeibaar LNG. Dit vloeibare LNG zal overgeslagen worden in de FSRU's en met warmte gasvormig worden gemaakt, zodat het aardgas in het gasleidingnet gevoerd kan worden. Het gasvormig maken wordt met twee FSRU's gerealiseerd. Dat zijn twee schepen die permanent aan de kade liggen en voorzien zijn van installaties die het vloeibare LNG gasvormig maken.

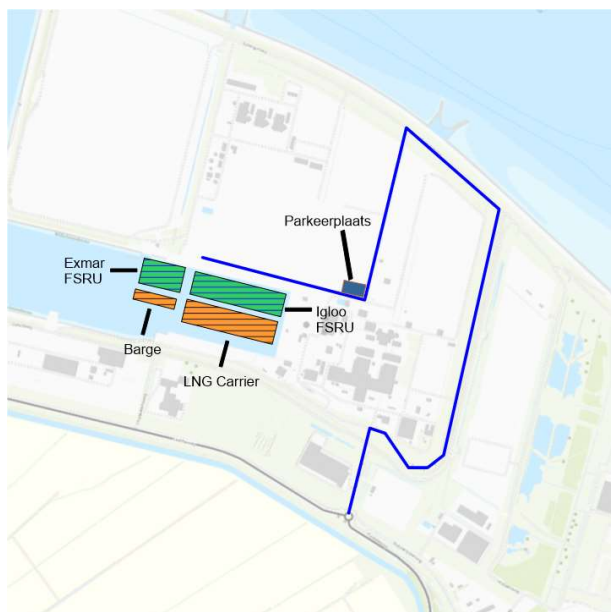
Voor de bevoorrading van FSRU's, met name aanvoer van Marine Diesel Oil (MDO) en afvoer van afvalwater is rekening gehouden met 1 bunkerboot per dag. Dit zijn schepen die permanent in de Emmahaven (westelijk gebied binnen de Eemshaven) liggen. Deze varen naar de Wilhelminahaven om te laden/lossen en varen daarna weer terug naar de Emmahaven.

Emissies naar de lucht zullen vrijkomen bij het LNG-transport naar de Eemshaven, de installaties die op de FSRU's aanwezig zijn en bij het testen van de bluswaterpompen op de kade.

Naast deze emissiebronnen komen er emissies vrij ten gevolge van vervoersbewegingen van personenauto's en vrachtwagens. Hierbij zal ook sprake zijn van emissies ten gevolge van aantrekkende werking van verkeer op ontsluitingswegen en de vaarroute van de LNG-carriers en bunkerboten.

3.1 Overzicht locatie

In figuur 3.1 is een overzicht van de locatie gepresenteerd en route van aantrekkende werking van verkeer.



Figuur 1.1. Overzicht LNG-locatie Figuur is noord-georiënteerd. (Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg).

3.2 LNG-carriers

Jaarlijks zijn maximaal 125 LNG-carriers voorzien waarmee vloeibaar aardgas wordt aangevoerd. Hierbij komen emissies naar de lucht vrij ten gevolge van varen en stilliggen (hotelfunctie). De LNG-carriers vallen in de groep olietankers met GT-klasse > 100.000 GT volgens de TNO-rapportage 'Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart'¹.

Voor de berekening van de scheepsemissies voor zeeschepen wordt de systematiek toegepast zoals omschreven in deze TNO-rapportage. De algemene systematiek is dat voor verschillende grootteklasse van schepen emissiekentallen voor een bepaald jaar worden gerapporteerd.

Stilliggende LNG-carrier

Een LNG-carrier vaart via de Eemshaven de haven binnen en legt dan aan bij de grote FSRU (Golar Igloo). De afmeting van een LNG-carrier zijn vergelijkbaar met de afmetingen van de grote FSRU (Golar Igloo).

In tabel 3.1 is een overzicht van de NO_x- emissie van de LNG-carriers voor het jaar 2023 gepresenteerd.

Tabel 3.1 Overzicht emissie stilliggende LNG-carriers. Kentallen behorende bij het jaar 2023.

Grootteklasse (GT)	Aantal per jaar	lostijd [aantal uren] ¹⁾	NO _x [kg/uur]	NO _x -emissie [kg/jaar]
>100.000	125	36	35,4	159.300

1) Een LNG-carrier lost de lading in 36 uur.

Varende LNG-carrier

Voor berekening van de emissies bij varende zeeschepen worden emissiekentallen van de TNO-rapportage gebruikt. In tabel 3.2 is een overzicht van de NO_x-emissie van de LNG-carriers voor het jaar 2023 gepresenteerd.

De vaarroute emissies worden beschouwd vanaf de afbuiging van de hoofdvaarroute (Noordzee-Emden (D)) buiten de kust naar de Eemshaven waarbij naar de losplaats in de haven wordt gevaren. De vaarafstand is hierbij 4.000 meter (enkele beweging). Omdat sprake is van manoeuvreren is voor dit type schepen een ophogingsfactor van toepassing op de emissiekentallen. Volgens de TNO-rapportage geldt voor dit type schepen voor een maximale afstand van 7,7 km een manoeuvreerfactor van 1,8.

In tabel 3.2 is een overzicht gepresenteerd van de emissievrachten voor de LNG-carriers.

Tabel 3.2 Overzicht emissie varende LNG-carriers. Kentallen behorende bij het jaar 2023.

Grootteklasse (GT)	Aantal per jaar	Vaarafstand retour [km]	Manoeuvreeer-factor	Emissiekental NO _x [kg/km]	Emissievracht NO _x [kg/jaar]
>100.000	125	2*4 = 8	1,8	8,17	14.706

3.3 Bluswaterpompen

Voor de bluswatervoorziening zijn er twee diesel aangedreven bluswaterpompen aanwezig met bijbehorende dieseltanks. Deze staan op de kade en zijn in pandig opgesteld en worden maandelijks een uur lang op werking getest. De pompen zijn van de leverancier MTU (Rolls-Royce Group), type 16V4000. Het geïnstalleerd vermogen is 1.940 kWe bij 1.800 rpm en de motoren zijn uit het jaar 2012.

¹ "Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart, 8 oktober 2020, TNO 2020 R11528

Op 13 januari 2021 heeft het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, in het kader van de nieuwe release van AERIUS Calculator versie 2021, een nieuwe berekeningswijze voor berekening van NO_x- en NH₃-emissies van mobiele werktuigen geïntroduceerd². Deze door TNO ontwikkelde nieuwe AUB-berekeningswijze (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik) is in AERIUS Calculator 2021 geïntegreerd waarbij op basis van een aantal invoerparameters de NO_x- en NH₃-emissie kan worden berekend.

Voor berekening van de NO_x- en NH₃-emissievracht geldt de volgende formule (pagina 13 TNO-rapportage):

- NO_x-emissievracht (kg/jaar) = Q_b*liter brandstof per jaar + Q_u*uren per jaar + Q_a*liter Ad Blue per jaar.
- NH₃-emissievracht (kg/jaar) = P_b * liter brandstof per jaar + P_u * draaiuren.

Hierbij:

- Q_b is de NO_x-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het brandstofverbruik;
- Q_u is de bedrijfsduur-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het aantal uren per jaar;
- Q_a is de AD Blue-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het Ad Blue verbruik;
- P_u is de coëfficiënt ten gevolge van de NH₃ -emissie op basis van draaiuren;
- P_b is de coëfficiënt ten gevolge van de NH₃ -emissie op basis van brandstofverbruik. Voor dit type motoren bij EET is deze factor niet van belang.

Uitgangspunten voor berekening van de emissievrachten:

- 1 Als bouwjaar is 2012 voor het noodstroomaggregaat gehanteerd³. De emissies voldoen volgens de leverancier aan Stage II emissie-eisen.
- 2 Bij de motoren is geen SCR aanwezig. Hierdoor is de factor Q_a en liter Ad Blue verbruik niet van toepassing.
- 3 De factoren voor de Stage II dieselaggregaten in classificatie > 560 kW: Q_b = 0,03, Q_u = 0,005 en P_b = 7,5 * 10⁻⁶.

In tabel 3.3 zijn de invoerparameters voor de berekening van NO_x- en NH₃-emissies gepresenteerd en in tabel 3.4 is het resultaat gepresenteerd.

² Website: AERIUS, rekeninstrument voor de leefomgeving; rapportage TNO 2021 R12305; AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen.

³ Voor deze vermogensklasse en bouwjaar van 2012 zou Stage IIIa met een SCR van toepassing zijn. Echter er is geen SCR aanwezig en de emissie-eisen voldoen aan Stage II. Derhalve is voor het jaar 2004 gekozen als zijnde het bouwjaar.

Tabel 1.3. Overzicht Invoerparameters testen bluswaterpompen

Emissiebron	Vermogen [kW]	Bedrijfsduur [uur/jaar]	Motor-belasting ²⁾	Brandstofverbruik [liter / uur] ³⁾	Brandstofverbruik [liter / jaar]
Bluswaterpomp 1	1.940	12	0,41	239	2.872
Bluswaterpomp 2	1.940	12	0,41	239	2.872

1). Rendement is geraamd op 37% (via brochure Diesel Engines 16V4000 M93/M93L Rolls-Royce).

2). De belasting wordt beschreven in de TNO -rapportage: TNO 2020 R11528, Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart. Voor de industrie is voor generatoren, industrie >560 kW, bouwjaar vanaf 2004 (STAGE II) een belastingfactor gepresenteerd van 0,41.

Tabel 3.4. Overzicht emissie bluswaterpompen

Emissiebron	NO _x -emissie ten gevolge van brandstofverbruik [kg/jaar]	NO _x -bedrijfsuren [kg/jaar]	NO _x -totaal [kg/jaar]	NH ₃ [kg/jaar]
Bluswaterpomp 1	86,2	0,06	86,3	<0,01
Bluswaterpomp 2	86,2	0,06	86,3	<0,01

3.4 Floating Storage and Regassification Units (FSRU's)

Er wordt rekening gehouden met twee FSRU's die gedurende maximaal 5 jaar aanwezig zullen zijn.

Dit zijn:

1. Exmar FSRU S-188⁴ Barge. Dit is een soort ponton waarbij vloeibaar LNG gasvormig wordt gemaakt met een maximale LNG-capaciteit van 710.000 Nm³ LNG/uur.
2. FSRU Golar Igloo. Dit is een schip met een LNG-capaciteit van 885.000 Nm³ LNG/uur

De conservatieve aanname is dat de twee schepen continu in bedrijf zijn gedurende 8.760 uur per jaar.

3.5 Exmar S-188 FSRU

3.5.1 Zuigermotoren

Deze FSRU heeft vier zuigermotoren van het type 9L34DFB Wartsila, ieder met een asvermogen van 4.320 kW. Vanaf 1 april 2023 zijn deze motoren niet meer in werking, omdat dan is voorzien in een externe elektriciteitsaansluiting. Om de FSRU's hun certificaat te laten behouden en om te kunnen voorzien als noodstroomvoorziening dienen de motoren nog wel getest te worden. Er wordt rekening gehouden met 1 uur per maand per zuigermotor.

Bij de start van de testprocedure wordt een aantal minuten MDO (Marine Diesel Oil) als brandstof gebruikt waarna wordt overgeschakeld op BOG met nog een klein aandeel aan MDO. Om emissies te ramen wordt van 100% MDO uitgegaan gedurende 1 uur wat een worst-case situatie is.

De zuigermotoren voldoen aan Marpol Annex VI regulering 13 Tier II⁵. Hiervoor gelden emissiegrenswaarden voor NO_x afhankelijk van het toerental. De emissiegrenswaarde is het hoogste bij een toerental < 130 rpm en bedraagt 14,4 gram NO_x per kWh.

In tabel 3.5 zijn de gegevens gepresenteerd, waarbij is gegaan van 1 uur testen per maand.

⁴ De Exmar S-188 is inmiddels omgedoopt tot Eemshaven LNG. In deze rapportage wordt nog gesproken over Exmar S-188

⁵ [https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Nitrogen-oxides-\(NOx\)-%E2%80%93-Regulation-13.aspx](https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Nitrogen-oxides-(NOx)-%E2%80%93-Regulation-13.aspx)

Tabel 3.5 Specificatie van zuigermotoren (verbrandingsemissies) tijdens testen

Emissie-punt	Installatie	Omschrijving	Datum van plaatsing in FSRU	Opgesteld vermogen [kWe] ¹⁾	Aantal uren per jaar in bedrijf [uur/jaar]	Type brandstof
1	Generator 1, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	4.320	12	MDO / MDO+BOG
2	Generator 2, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	4.320	12	MDO / MDO+BOG
3	Generator 3, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	4.320	12	MDO / MDO+BOG
4	Generator 4, 9L34DFB	Zuigermotor	2014	4.320	12	MDO / MDO+BOG

1) Geleverd vermogen 4.320 kW. Thermisch vermogen 4,320/0,47 = ca. 9,2 MWth. Omdat emissiekentallen volgens Marpol Annex VI regulering 13 Tier II worden gerapporteerd op basis van outputvermogen is in de tabel het outputvermogen genoemd.

In tabel 3.6 is een overzicht gepresenteerd van de geraamde emissies.

Tabel 3.6 Emissievrachten per zuigermotor (verbrandingsemissies)

Emissie-punt	Installatie	NO _x -emissiekental [g/kWh]	NO _x -vracht [kg/uur]	NO _x -vracht [kg/jaar]
1	Generator 1, 9L34DFB	14,4	62,2	746,5
2	Generator 2, 9L34DFB	14,4	62,2	746,5
3	Generator 3, 9L34DFB	14,4	62,2	746,5
4	Generator 4, 9L34DFB	14,4	62,2	746,5

3.5.2 Noodvoorziening

Op de Exmar is een noodstroomaggregaat aanwezig met een vermogen van 0,3 MWe. Deze noodvoorziening gebruikt MDO als brandstof en zorgt enkel voor de veiligstelling van de installatie.

Op 13 januari 2021 heeft het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, in het kader van de nieuwe release van Aerius Calculator versie 2021, een nieuwe berekeningswijze voor berekening van NO_x- en NH₃-emissies op de website geïntroduceerd⁶. Deze door TNO ontwikkelde nieuwe AUB-berekeningswijze (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik) is in Aerius Calculator 2021 geïntegreerd waarbij op basis van een aantal invoerparameters de NO_x-emissie en NH₃-emissie kan worden berekend.

Voor berekening van de NO_x-emissievracht geldt de volgende formule (pagina 13 TNO-rapportage):

- NO_x-emissievracht (kg/jaar) = Qb*liter brandstof per jaar + Qu*uren per jaar + Qa*liter Ad Blue per jaar.
- NH₃-emissievracht (kg/jaar) = Pb * liter brandstof per jaar + Pu * draaiuren

Hierbij:

- Qb is de NO_x-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het brandstofverbruik;
- Qu is de bedrijfsduur-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het aantal uren per jaar;

⁶ Website: AERIUS, rekeninstrument voor de leefomgeving; rapportage TNO 2021 R12305; AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen.

- Qa is de AD Blue-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het Ad Blue verbruik;
- Pu is de coëfficiënt ten gevolge van de NH₃ -emissie op basis van draaiuren;
- Pb is de coëfficiënt ten gevolge van de NH₃ -emissie op basis van brandstofverbruik.

Uitgangspunten voor berekening van de emissievrachten:

- 1 Als bouwjaar is 2013 voor het noodstroomaggregaat gehanteerd⁷. De emissies zullen voldoen aan Stage IIIb emissie-eisen.
- 2 Bij Stage IIIb motoren is geen SCR aanwezig. Hierdoor is de factor Qa en liter Ad Blue verbruik niet van toepassing.
- 3 De factoren voor de Stage IIIb dieselaggregaten in classificatie > 200-400 kW: Qb = 0,015, Qu = 0,005 en Pb is 0,00024.

In tabel 3.7 zijn de invoerparameters voor de berekening van NO_x- en NH₃-emissies gepresenteerd en in tabel 3.8 is het resultaat gepresenteerd.

Tabel 1.7. Overzicht Invoerparameters dieselmotoren voor noodvoorzieningen en berekend brandstofjaarverbruik

Emissiebron	Vermogen [kW]	Bedrijfsduur [uur/jaar] ¹⁾	Motor-belasting ²⁾	Brandstofverbruik [liter / uur] ³⁾	Brandstofverbruik [liter / jaar]
Noodstroom-aggregaat	300	26	0,69	57	1.491

- 1) Iedere week wordt de noodvoorziening getest op werking gedurende 30 minuten, 52 weken * 0,5 uur = 26 uur per jaar.
- 2) De belasting wordt beschreven in de TNO -rapportage: TNO 2020 R11528, Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart. In het begeleidende rekensheet "TNO_getallen_voor_AERIUS_C21v2.1_mobiele_werktuigen" is voor generatoren, industrie 200-400 kW, bouwjaar vanaf 2013 (STAGE IIIb) een belastingfactor gepresenteerd van 0,69 (generatoren industrie 200-400 kW).
- 3) Het brandstofverbruik wordt berekend met de tabellen die horen bij rapport TNO 2021 R12305 AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen.

Tabel 3.8. Overzicht emissie dieselmotor voor noodvoorziening

Emissiebron	NO _x -emissie ten gevolge van brandstofverbruik [kg/jaar]	NO _x bedrijfsuren [kg/jaar]	NO _x totaal [kg/jaar]	NH ₃ [kg/jaar]
Noodstroomaggregaat	22,4	0,1	22,5	0,01

3.6 Golar Igloo FSRU

Bij de Golar Igloo FSRU zijn de volgende stookinstallaties aanwezig:

- 4 zuigermotoren
- 1 noodstroomaggregaat
- 1 incinerator (niet in gebruik bij stilliggen)
- 1 Gas combustion unit (alleen in gebruik in noodsituaties)

⁷ Voor deze vermogensklasse en bouwjaar van 2014 zou Stage IV met een SCR van toepassing zijn. Echter er is geen SCR aanwezig. Derhalve is voor het jaar 2013 gekozen als zijnde het bouwjaar.

Deze FSRU heeft vier zuigermotoren waarvan drie van het type 12V50DF Wartsila en één van het type 6L50DF Wartsila. Het vermogen per generator is 11.000 kW, bij het kleinere type is dit 5.500 kW.

Vanaf 1 april 2023 zijn ook deze motoren niet meer in werking omdat dan is voorzien in een externe elektriciteitsaansluiting. Om de FSRU's hun certificaat te laten behouden dienen de motoren nog wel getest te worden. Er wordt rekening gehouden met 1 uur per maand per zuigermotor waarbij deze op dezelfde manier worden getest als bij de Exmar S-188.

Verder is sprake van twee auxiliary boilers ten behoeve van stoomvoorziening en is er een noodstroomaggregaat van 0,85 MWe aanwezig. De twee auxiliary boilers worden niet meer gebruikt in het geval elektrificatie is gerealiseerd en worden in deze rapportage niet meer beschouwd. Daarnaast is een gasverbrandingsinstallatie (Gas Combustion Unit, GCU) aanwezig die wordt gebruikt in situaties waarbij het BOG niet volledig verwerkt kan worden in de recondensators. Deze installatie wordt niet gebruikt in de reguliere bedrijfssituatie maar enkel bij noodsituaties (niet in deze rapportage beschouwd).

3.6.1 Zuigermotoren

In tabel 3.9. zijn de gegevens van de zuigermotoren gepresenteerd, waarbij uit is gegaan van 1 uur testen per maand. De emissie van de drie 12VDF Wartsila zuigermotoren en de 6LDF Wartsila zuigermotor is niet door de leverancier opgegeven. Wel zijn de vermogens bekend. Het betreffen hier vergelijkbare installaties zoals aanwezig in de Exmar S-188 en daarmee worden de emissieconcentraties van de Exmar S-188 als representatief beschouwd voor de Golar Igloo. Op basis van de gegevens bij de Exmar zijn naar rato van het vermogen de emissievrachten in tabel 3.10 geraamd.

Tabel 3.9 Specificatie van zuigermotoren Golar Igloo FSRU (verbrandingsemissies)

Emissie-punt	Installatie	Omschrijving	Datum van plaatsing / ingebruikname	Opgesteld vermogen ¹⁾ [kWe]	Aantal uren per jaar in bedrijf [uur/jaar]	Type brandstof
1	Generator 1, 12VDF	Zuigermotor	2013	11.000	12	MDO / MDO+BOG
2	Generator 2, 12VDF	Zuigermotor	2013	11.000	12	MDO / MDO+BOG
3	Generator 3, 12VDF	Zuigermotor	2013	11.000	12	MDO / MDO+BOG
4	Generator 4, 6LDF	Zuigermotor	2013	5.500	12	MDO / MDO+BOG

1) Geleverd vermogen 11.000 kW en 5.500 kW. Thermische vermogens zijn ca. 24,2 MWth en ca.12,1 MWth. Omdat emissiekentallen volgens Marpol Annex VI regulering 13 Tier II worden gerapporteerd op basis van outputvermogen is in de tabel het outputvermogen genoemd.

Tabel 3.10 Emissievrachten per zuigermotor (verbrandingsemissies)

Emissie-punt	Installatie	NO _x -emissiekental [g/kWh]	NO _x -vracht [kg/uur]	NO _x -vracht [kg/jaar]
1	Generator 1, 9L34DFB	14,4	158,4	1.901
2	Generator 2, 9L34DFB	14,4	158,4	1.901
3	Generator 3, 9L34DFB	14,4	158,4	1.901
4	Generator 4, 9L34DFB	14,4	79,2	950

3.6.2 Noodvoorziening

Op de Igloo FSRU is een noodstroomaggregaat aanwezig met een vermogen van 0,85 MWe.

In analogie met de methodiek zoals gehanteerd bij de Exmar, is aangesloten op de Aerius berekeningswijze voor NO_x alsmede voor de raming van het aandeel aan fijnstof (PM₁₀) voor non-road Stage IIIb motoren⁸.

Voor berekening van de NO_x-emissievracht geldt de volgende formule (pagina 13 TNO-rapportage):

- NO_x-emissievracht (kg/jaar) = Q_b*liter brandstof per jaar + Q_u*uren per jaar + Q_a*liter Ad Blue per jaar.
- NH₃-emissievracht (kg/jaar) = P_b * liter brandstof per jaar + P_u * draaiuren.

Hierbij:

- Q_b is de NO_x-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het brandstofverbruik;
- Q_u is de bedrijfsduur-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het aantal uren per jaar;
- Q_a is de AD Blue-coëfficiënt ten gevolge van de bijdrage van het Ad Blue verbruik;
- P_u is de coëfficiënt ten gevolge van de NH₃ -emissie op basis van draaiuren;
- P_b is de coëfficiënt ten gevolge van de NH₃ -emissie op basis van brandstofverbruik.

Uitgangspunten voor berekening van de emissievrachten:

- Als bouwjaar is 2014 gehanteerd. De emissies zullen voldoen aan Stage IIIb emissie-eisen.
- Bij Stage IIIb motoren is geen SCR aanwezig. Dit betekent dat de factor Q_a niet van toepassing is voor de dieselmotoren voor noodvoorzieningen.
- De factoren voor de Stage IIIb dieselaggregaten in classificatie > 560 kW: Q_b = 0,03, Q_u = 0,005 en P_b = 0,0000075.

In tabel 3.11 zijn de invoerparameters voor de berekening van NO_x- en NH₃-emissies gepresenteerd en in tabel 3.12 is het resultaat gepresenteerd.

Tabel 1.11. Overzicht Invoerparameters dieselmotoren voor noodvoorzieningen en berekend brandstofjaarverbruik

Emissiebron	Vermogen [kW]	bedrijfsduur [uur/jaar] ¹⁾	Motor-belasting ²⁾	Brandstofverbruik [liter / uur] ³⁾	Brandstofverbruik [liter / jaar]
Noodstroom-aggregaat	850	26	0,41	95	2.479

1) Iedere week wordt de noodvoorziening getest op werking gedurende 30 minuten, 52 weken * 0,5 uur = 26 uur per jaar.

2) De belasting wordt beschreven in de TNO -rapportage: TNO 2020 R11528, Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart. "TNO_getallen_voor_AERIUS_C21v2.1_mobiele_werktuigen" is voor generatoren, industrie > 560 kW, bouwjaar vanaf 2014 (STAGE IIIb) een belastingfactor gepresenteerd van 0,41 (generatoren industrie > 560 kW).

3) Het brandstofverbruik wordt berekend met de tabellen die horen bij rapport TNO 2021 R12305 AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen.

⁸ www.dieselnet.nl

Tabel 3.12. Overzicht emissie dieselmotor voor noodvoorziening

Emissiebron	NO _x -emissie ten gevolge van brandstofverbruik [kg/jaar]	NO _x bedrijfsuren [kg/jaar]	NO _x totaal [kg/jaar]	NH ₃ [kg/jaar] ¹⁾
Noodstroomaggregaat	74,4	0,1	74,5	0,02

3.6.3 Gas combustion unit

Alleen in het uitzonderlijke geval dat er geen send-out is of indien er een calamiteit is kan het BOG van beide FSRU's verbrand worden in een speciale ketel (Gas Combustion Unit, GCU) van de Igloo. Deze installatie wordt niet gebruikt in de reguliere bedrijfssituatie waarbij er send-out plaatsvindt. Verder hoeft deze installatie niet jaarlijks getest te worden.

3.7 Verlading MDO/afvalwater

Voor de bevoorrading van FSRU's met Marine Diesel Oil (MDO) en afvoer van afvalwater, is rekening gehouden met 1 bunkerboot per dag. Dit zijn schepen die permanent in de Emmahaven (westelijk gebied binnen de Eemshaven) liggen. Deze varen naar de Wilhelminahaven om te laden/lossen en varen daarna weer terug naar de Emmahaven. De Eemshaven heeft CEMT-klasse Va.

Omdat het verschillende type schepen zijn is voor de raming van de emissie van een bunkerboot gekozen voor een 'gemiddeld' type binnenvaartschip M2. De emissie van een bunkerboot is afkomstig van varen en stilliggen.

Stilliggende binnenvaartschepen

Voor stilliggende binnenvaartschepen worden emissiekentallen gebruikt van de factsheet van AERIUS⁹. Het NO_x-emissiekental voor het jaar 2023 voor een type M2 schip is 0,095 kg/uur. Aanname is dat een type M2 binnenvaartschip een gemiddelde ligduur heeft van 4 uur.

In tabel 3.13 is de emissievracht voor stilliggende binnenvaartschepen type M2 gegeven.

Tabel 3.13 Overzicht emissies ten gevolge van stilliggende binnenvaartschepen (type M2)

Benaming	Aantal schepen per jaar	Totaal aantal losuren per jaar	NO _x [kg/jaar]
Binnenvaart Emmahaven	365	1.460	138,7
Binnenvaart Wilhelminahaven	365	1.460	138,7

Het laden / lossen vindt op 2 plaatsen plaats: Emmahaven en Wilhelminahaven. In deze rapportage wordt rekening gehouden dat de emissies op twee plaatsen vrijkomen.

Varende binnenvaartschepen

Voor varende binnenvaartschepen worden emissiekentallen gebruikt van vaarwegtype CEMT Va die van toepassing is in de Eemshaven. Voor de raming van emissievrachten is van scheepstype M2 binnenvaartschepen uitgegaan. De schepen zijn 100% beladen en varen leeg terug of andersom, waarbij dezelfde vaarroute wordt afgelegd.

In tabel 3.14 is een overzicht gegeven van de emissiefactoren voor type M2 binnenvaartschepen voor het jaar 2023⁽¹⁰⁾.

⁹ Release 13 januari 2022; TNO_getallen_voor_AERIUS_2021_v2_binnenvaart

¹⁰ Toelichting rekenapplicatie Prelude versie 1.1', TNO, kenmerk R11841, d.d. 20 november 2013

Tabel 3.14 Overzicht emissiefactoren voor type M4 binnenvaartschepen

Benaming	Emissiekental NO _x [g/km] ¹⁾
NO _x geladen	160,486
NO _x leeg	69,824
Gemiddeld	115,155

1) Gegevens afkomstig van Aeries Calculator file "TNO_getallen_voor_AERIUS_2021_v2_binnenvaart".

In tabel 3.15 worden de algemene uitgangspunten voor de emissieberekeningen gepresenteerd.

Tabel 3.15 Overzicht uitgangspunten emissies binnenvaartschepen

Type	Aantal schepen	Afstand varen [km] ¹⁾	Aantal km per jaar
Binnenvaart M2	365	4,2	1.533

1) Vaarafstand (retour) is 4,2 km (heen+terug).

In tabel 3.16 is een overzicht van de emissievrachten gepresenteerd voor varende binnenvaartschepen type M2 gegeven.

Tabel 3.16 Overzicht emissievrachten varende binnenvaartschepen

Benaming	NO _x [kg/jaar]
Binnenvaart M2	176,5

3.8 Mobiele emissiebronnen binnen inrichting

Jaarlijks zijn 730 vrachtwagens voorzien (2 per dag) voor aanvoer van levensmiddelen en hulpstoffen voor de FSRU's. Daarnaast zijn er emissies ten gevolge van 3.650 personenauto's per jaar (10 per dag) voor woon-werkverkeer, leveranciers en bezoekers. Bij deze activiteiten komen verbrandingsemissies van NO_x en NH₃ vrij. De emissies van wegverkeer worden berekend op basis van emissiekentallen, zoals vrijgegeven door de Rijksoverheid in 2022 voor het jaar 2023 (stad type d stad doorstromend)¹¹.

Personenauto's en vrachtwagens binnen de inrichting

De rijafstand binnen de inrichting voor personenauto's gemeten vanaf de bocht van de Synergieweg ten noorden van de Eemshaven centrale naar de parkeerplaats en terug bedraagt 250 meter (rondrijden). Vrachtwagens ten behoeve van de bevoorrading rijden via de bocht van de synergieweg door naar de FSRU's. De meest afgelegde is de Exmar S-188 waarbij de gereden afstand (retourrit) 1.700 meter bedraagt. In tabel 3.17 zijn de emissievrachten ten gevolge van rijden van personenauto's en vrachtwagens binnen de inrichting gepresenteerd.

¹¹ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Website: www.RIVM.nl. <https://www.rivm.nl/documenten/2022-emissiefactoren-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen>, Emissiefactoren_2022_NH3_v11mrt

Tabel 1.17 Overzicht emissies personenauto's en vrachtwagens binnen de inrichting

Emissiebron	[aantal/jaar]	Afstand per voertuig retourrit [m]	Rijafstand per bron [km/jaar]	Emissiefactor (2023) [g/km]		Emissievracht [kg/jaar]
				NO _x	NH ₃	
Parkeren personenauto's	3.650	250	913	NO _x	0,335	0,31
				NH ₃	0,017	0,02
Vrachtwagens	730	1.700	1.241	NO _x	6,587	8,2
				NH ₃	0,076	0,1

Stilstandemissie vrachtwagens

Bij de vrachtwagens wordt rekening gehouden met stilstand emissie. Voor het laden/lossen is per keer een stilstandemissie voorzien van 30 minuten.

In tabel 3.18 zijn de emissievrachten ten gevolge van stilstand emissies voor vrachtwagens gepresenteerd. Hierbij is de emissie berekend op basis van equivalente rijafstand bij een stilstand tijd van 30 minuten per vrachtwagen.

Tabel 3.18 Overzicht emissievrachten stilstandemissies van vrachtwagens binnen de inrichting

Emissiebron	[aantal/jaar]	Equivalente rijafstand stilstand emissie weegbrug [meter] ²⁾	Rijafstand [km/jaar]	Emissiefactor (2023) [g/km]		Emissievracht [kg/jaar]
				NO _x	NH ₃	
Vrachtwagens	730	6.500	4.680	NO _x	6,587	31,3
				NH ₃	0,076	0,36

1) Het emissiekental hoort bij een rijsnelheid van minder dan 15 km per uur. Gekozen is voor 13 km per uur zodat bij 30 minuten de equivalente rijafstand per vrachtwagen $13.000 \text{ meter} * 30/60 = 6.500 \text{ meter}$ bedraagt.

3.9 Verkeersaantrekkende werking

Naast de effecten ten gevolge van emissies binnen de inrichting, dient ook de verkeersaantrekkende werking in beschouwing te worden genomen voor de personenauto's en vrachtwagens. De verkeersaantrekkende werking wordt meegenomen vanaf de rotonde van de N33 met Huibertgatweg-Huibertgatweg – Synergieweg – en vervolgens naar de inrichting tot de bocht ten noorden van de Eemshaven centrale. Deze afstand is gekozen omdat er geen gegevens van verkeersaantallen vanaf de N33 in de NSL-tool te vinden zijn. Om onderschatting te voorkomen is voor deze afstand gekozen. De emissies worden automatisch met Aeries Calculator 2021 berekend.

3.10 Overzicht mobiele en stationaire emissiebronnen

In tabel 3.19 is een overzicht van de mobiele emissiebronnen gepresenteerd.

Tabel 3.19 Overzicht emissies mobiele emissiebronnen EET

Benaming	Specificatie van route / toelichting	Wijze van modelleren/ route	Aantal per jaar	Hoogte [m]	Warmte-inhoud [MW]	Emissie NO _x [kg/jaar]	Emissie NH ₃ [kg/jaar]
Varen	Aanvoer LNG	afbuiging van de hoofdvaarroute - Eemshaven - losplaats – Eemshaven – afbuiging hoofdvaarroute. Lijnbron.	125	54	3,0	159.300	--

Stilliggen	Overpompen LNG	Stilliggen in Eemshaven haven nabij SFRU1 en SFRU2. Puntbron.	125	46	7,8	14.706	--
Generator 1, 9L34DFB	Elektriciteit-voorziening	Puntbron.	Nvt	38	2,5	746,5	--
Generator 2, 9L34DFB		Puntbron.	Nvt	38	2,5	746,5	--
Generator 3, 9L34DFB		Puntbron.	Nvt	38	2,5	746,5	--
Generator 4, 9L34DFB		Puntbron.	Nvt	38	2,5	746,5	--
Noodstroomaggregaat		Puntbron.	Nvt	38	0,2	22,4	0,01
Generator 1, 12VDF	Elektriciteit-voorziening	Puntbron.	Nvt	51	6,1	1.901	--
Generator 2, 12VDF		Puntbron.	Nvt	51	6,1	1.901	--
Generator 3, 12VDF		Puntbron.	Nvt	51	6,1	1.901	--
Generator 4, 6LDF		Puntbron.	Nvt	51	3,0	950	--
Noodstroomaggregaat		Puntbron.	Nvt	51	0,4	74,4	0,02
Bluswaterpomp 1	Testen Noodvoorziening	Puntbron.	Nvt	4,5	0,9	86,3	0,01
Bluswaterpomp 2	Testen Noodvoorziening	Puntbron.	Nvt	4,5	0,9	86,3	0,01
Personenauto's	Personeel, leveranciers, bezoekers	Bocht Synergieweg ten noorden van de Eemshaven centrale - parkeerplaats en terug. Lijnbron.	3.650	1,5	0	0,3	--
Vrachtwagens rijden	Levensmiddelen	Bocht Synergieweg ten noorden van de Eemshaven centrale – laad/lospunt Exmar en terug. Lijnbron.	730	1,5	0	8,2	0,1
Vrachtwagens laden / lossen zwaartepunt	Levensmiddelen	Zwaartepunt laad/lospunt Exmar S-188 en Golar Igloo FSRU. Puntbron.	730	1,5	0	31,3	0,36
Personenauto's	Personeel, leveranciers, bezoekers	Lijnbron vanaf rotonde N33 met Huibergatweg-Synergieweg – inrichting in bocht ten noorden bij de van de Eemshaven centrale –	3.650	1,5	0	7,4	0,4
Vrachtwagens	Levensmiddelen	Huibergatweg - rotonde N33.	730	1,5	0	30,7	0,3
Varen	Bunkerboten	Varen tussen Emmahaven en Wilhelminahaven	365	3,7	0,11	176,5	--
Stilliggen	Bunkerboten	Stilliggen in Emmahaven	365	3,7	0,01	138,7	--
Stilliggen	Bunkerboten	Stilliggen in Wilhelminahaven	365	3,7	0,01	138,7	--

1) AERIUS Calculator waarde (zie bijlage 1)

4 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de beoogde situatie van AERIUS Calculator 2021 gepresenteerd.

4.1 Invoer AERIUS Calculator-rekenmodel

Voor de berekening van de stikstofdepositie is gebruik gemaakt van AERIUS Calculator voor het rekenjaar 2023. Voor gedetailleerde gegevens over de bronnen wordt verwezen naar de AERIUS Calculator-rapportage, zoals opgenomen in bijlage 1.

4.2 Resultaat beoogde situatie

Uit de stikstofdepositieberekening blijkt dat er alleen een stikstofdepositiebijdrage wordt berekend binnen het Natura 2000-gebied "Waddenzee", waarbij een hoogste waarde wordt berekend van 0,19 mol/ha/jaar bij het hexagoon gelegen bij de Rijksdriehoekskoördinaten (239.326; 608.157).

Om de invloed op Duitse natuurgebieden te toetsen zijn enkele toetspunten gedefinieerd. Het blijkt dat een hoogste bijdrage wordt berekend bij Niedersachsisches Wattenmeer (RD 254.891; 610.178) van 0,79 mol/ha/jaar.

5 Beschouwing en conclusie

EemsEnergy Terminal B.V. heeft het voornemen om een drijvende LNG-terminal te ontwikkelen in de Eemshaven. Dit project wordt Eems Energy Terminal (EET) genoemd. Het doel van het project is om de LNG-capaciteit in Nederland, zowel voor de aanvoer, opslag en doorvoer, te vergroten. Dit doel wordt bereikt door de import van vloeibaar gemaakt aardgas (Liquified Natural Gas, LNG). Met behulp van de terminal kan op korte termijn de leveringszekerheid van gas in Nederland worden verhoogd.

Nederland

In dit onderzoek is de stikstofdepositie van de voorgenomen activiteit na elektrificatie inzichtelijk gemaakt. Uit de stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator 2021 blijkt dat er een maximale stikstofdepositie wordt berekend op Natura 2000-gebied "Waddenzee", waarbij een hoogste waarde wordt berekend van 0,19 mol/ha/jaar. Echter, de habitattypen en zoekgebieden die in dit Natura 2000-gebied aanwezig zijn, bevinden zich niet in een overbelaste of naderend overbelaste situatie (zie ook onderstaande figuur). Derhalve maakt de Waddenzee geen onderdeel uit van het toetsingskader ten aanzien van stikstofdepositie in het kader van de Wet natuurbescherming.

Habitat or species, maximum contribution		Calculated area (ha)	CL (mol N/ha/y)	Max. contribution (mol N/ha/y) ↓
Waddenzee				
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	533.44	1,571.00	0.19
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	275.92	1,643.00	0.18
H1320	Slijkgrasvelden	167.60	1,643.00	0.17
ZGH1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	14.70	1,571.00	0.17
ZGH1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	2.27	1,643.00	0.16
ZGH2120	Witte duinen	24.42	1,429.00	0.11
H2110	Embryonale duinen	5.80	1,429.00	0.11
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	1.32	1,500.00	0.11
ZGH2160	Duindoornstruwelen	3.80	2,000.00	0.10
ZGH2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	3.59	1,071.00	0.10
ZGH2110	Embryonale duinen	2.91	1,429.00	0.10
ZGH2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0.43	1,429.00	0.09

Figuur 5.1 Overzicht van habitattypen (H) en zoekgebieden (ZG) binnen Natura 2000-gebied "Waddenzee". Te zien is dat alle berekende totale deposities (bronbijdrage + achtergrond) lager zijn dan de Kritische Depositie Waardes (KDW's). Bron: AERIUS Calculator.

Buiten de Waddenzee worden er geen stikstofdepositiebijdragen berekend op Natura 2000-gebieden binnen het toepassingsgebied van AERIUS Calculator. Dit toepassingsgebied is begrensd op 25 km van de emissiebron(nen), dat is afgestemd op het beleid van toenmalig minister Schouten van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), zoals medegedeeld aan de Tweede Kamer op 9 juli 2021 en verwerkt in de meest actuele versie van AERIUS Calculator¹².

Dit betekent dat geen significante negatieve effecten als gevolg van de beoogde situatie op omliggende stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden worden berekend. Daarmee vormt het aspect stikstofdepositie voor Nederland geen belemmering voor het verlenen van de omgevingsvergunning milieu, op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht voor de activiteiten van EemsEnergy Terminal B.V.

¹² <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2021/07/09/vaste-afstandsgrens-van-25-kilometer-voor-alle-emissiebronnen>

Duitsland

Om de stikstofdepositiebijdrage van het project te bepalen op niet-Nederlandse Natura 2000-gebieden zijn toetspunten geplaatst op de meest nabijgelegen Duitse Natura 2000-gebieden. Uit de depositieberekening is gebleken dat de maximaal berekende stikstofdepositiebijdrage op deze toetspunten 0,79 mol/ha/jaar bedraagt voor de beoogde situatie (op het natuurgebied Niedersachsisches Wattenmeer). Omdat het hier slechts enkele toetspunten betreft die samen niet het gehele Natura 2000-gebied bedekken dient de berekende maximale bijdrage van 0,79 mol/ha/jaar als een indicatieve ordegroottebepaling te worden beschouwd. Op basis van deze indicatieve waarde kan wel worden geconcludeerd dat de thans geldende norm voor Duitse Natura 2000-gebieden (7,14 mol/ha/jaar) niet overschreden zal worden.

Bijlage

1. Aerius Calculator beoogde situatie

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

*Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers*



Contactgegevens

Rechtspersoon
Inrichtingslocatie

Activiteit

Omschrijving
Toelichting

Berekening

AERIUS kenmerk
Datum berekening
Rekenconfiguratie

Totale emissie

LNG-terminal Eemshaven - Beogd

Resultaten

LNG-terminal Eemshaven - Beogd
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)
Grootste toename van depositie
Grootste afname van depositie

Gasunie
Concourslaan 17,
9727KC Groningen

LNG-terminal Eemshaven
LNG-terminal Eemshaven. Fase na elektrificatie.

RXRBjq9t729J
11 oktober 2022, 10:45
Wnb-rekengrid incl. eigen rekenpunten

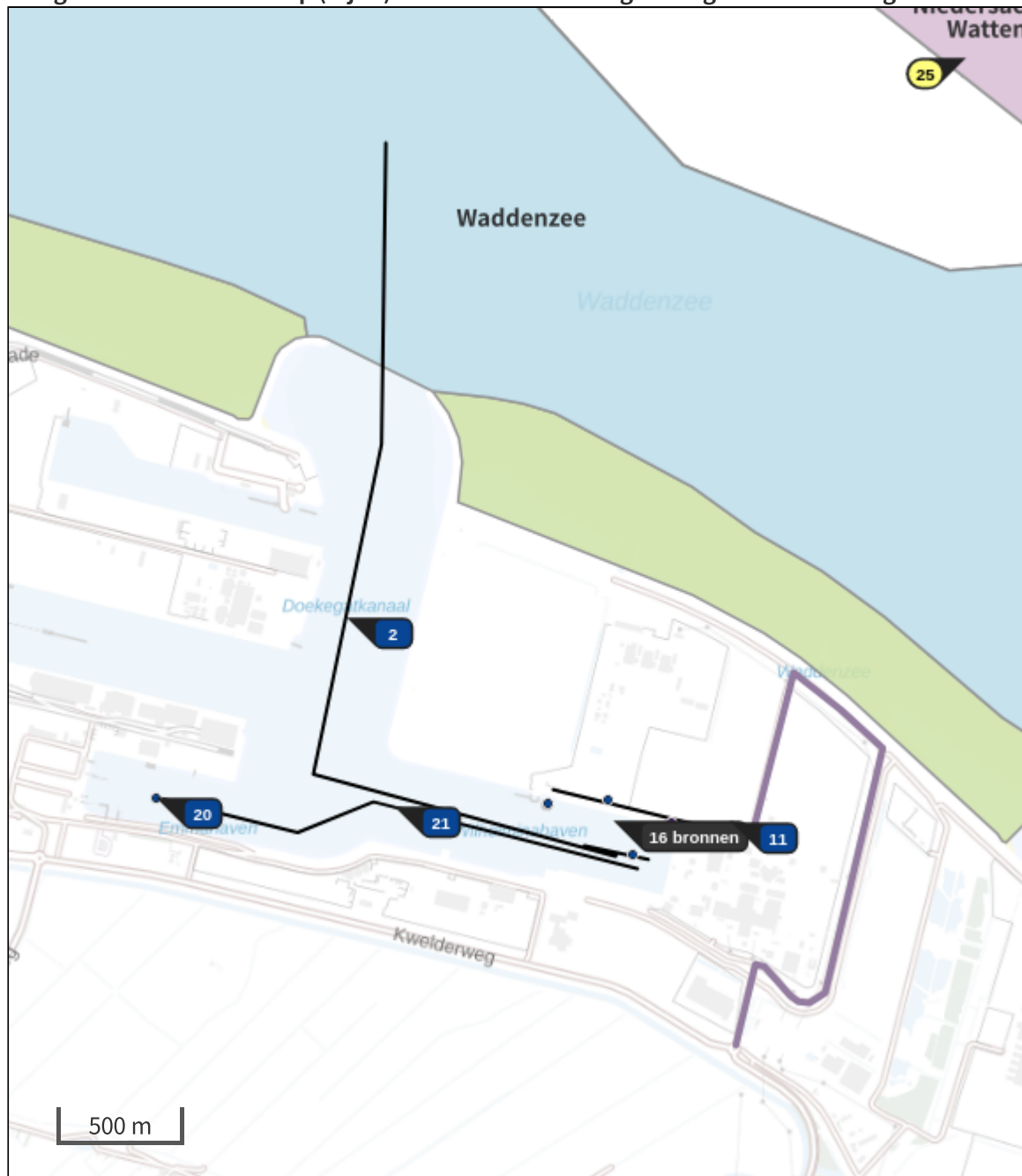
Rekenjaar	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
2023	1,3 kg/j	184,6 ton/j







Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
-		
-		
-		
-		
-		

LNG-terminal Eemshaven (Beoogd), rekenjaar 2023

Emissiebronnen		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1	Scheepvaart Zeescheepvaart: Aanlegplaats LNG schepen	-	159,4 ton/j
2	Scheepvaart Zeescheepvaart: Binnengaats route LNG-schepen varen	-	14,7 ton/j
3	Anders... Anders... FSRU (1) Exmar zuigermotor 1	-	746,5 kg/j
4	Anders... Anders... FSRU (1) Exmar zuigermotor 2	-	746,5 kg/j
5	Anders... Anders... FSRU (1) Exmar zuigermotor 3	-	746,5 kg/j
6	Anders... Anders... FSRU (1) Exmar zuigermotor 4	-	746,5 kg/j
7	Anders... Anders... FSRU (2) Igloo zuigermotor 1	-	1.901,0 kg/j
9	Anders... Anders... Vrachtverkeer binnen de inrichting	0,1 kg/j	8,2 kg/j
10	Industrie Overig Brandbluspomp (1)	10,0 g/j	86,3 kg/j
11	Anders... Anders... Personenauto's binnen inrichting	20,0 g/j	0,3 kg/j
12	Anders... Anders... Vrachtwagens laden en lossen	0,4 kg/j	31,3 kg/j
13	Anders... Anders... FSRU (2) Igloo zuigermotor 2	-	1.901,0 kg/j
14	Anders... Anders... FSRU (2) Igloo zuigermotor 3	-	1.901,0 kg/j
15	Anders... Anders... FSRU (2) Igloo zuigermotor 4	-	950,0 kg/j
16	Anders... Anders... Noodstroomaggregaat Exmar	10,0 g/j	22,4 kg/j
17	Anders... Anders... Noodstroomaggregaat Igloo	20,0 g/j	74,4 kg/j
18	Industrie Overig Brandbluspomp (2)	10,0 g/j	86,3 kg/j
19	Scheepvaart Binnenvaart: Aanlegplaats Binnenvaart (1)	-	138,7 kg/j
20	Scheepvaart Binnenvaart: Aanlegplaats Binnenvaart (2)	-	138,7 kg/j
21	Scheepvaart Binnenvaart: Vaarroute Binnenvaart varen	-	176,5 kg/j
	Verkeersnetwerk	0,7 kg/j	38,0 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- | | |
|---|--|
|  Habitatrictlijn |  Grootste afname van depositie |
|  Vogelrichtlijn |  Grootste toename van depositie |
|  Vogelrichtlijn, Habitatrictlijn |  Hoogste totale depositie |
|  Niet bepaald | |

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "LNG-terminal Eemshaven" (Beogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Per eigen rekenpunt	Naam	Coördinaat	Projectbijdrage (mol N/ha/jr)
21	21 Niedersachsisches Wattenmeer (8)	X:254890,7 Y:610177,71	0,79 ○
26	26 Niedersachsisches Wattenmeer (13)	X:255615,15 Y:609744,64	0,74 ○
25	25 Niedersachsisches Wattenmeer (12)	X:253827,77 Y:610617,53	0,72 ○
27	27 Niedersachsisches Wattenmeer (14)	X:255488,24 Y:610452,65	0,69 ○
28	28 Niedersachsisches Wattenmeer (15)	X:256035,95 Y:610061,91	0,67 ○
22	22 Niedersachsisches Wattenmeer (9)	X:256587,13 Y:609533,82	0,63 ○
23	23 Niedersachsisches Wattenmeer (10)	X:255703,66 Y:611642,74	0,59 ○
3	3 Unterems und Aussenems	X:256888,36 Y:607958,76	0,56 ○
4	4 Westermarsch (1)	X:264073,41 Y:609497,93	0,56 ○
1	1. Niedersachsisches Wattenmeer (1)	X:253220,56 Y:611384,73	0,50 ○
16	16 Niedersachsisches Wattenmeer (3)	X:259351,48 Y:610761,98	0,45 ○
2	2 Hund und Paapsand (1)	X:255605,71 Y:605632,05	0,44 ○
24	24 Niedersachsisches Wattenmeer (11)	X:259279,47 Y:607877,92	0,44 ○
17	17 Niedersachsisches Wattenmeer (4)	X:256170,32 Y:614797,14	0,40 ○
20	20 Niedersachsisches Wattenmeer (7)	X:260786,06 Y:619153,17	0,37 ○
19	19 Niedersachsisches Wattenmeer (6)	X:261507,83 Y:614007,19	0,37 ○
18	18 Niedersachsisches Wattenmeer (5)	X:260461,68 Y:605403,12	0,33 ○
5	5 Westermarsch 2	X:268010,94 Y:622165,65	0,33 ○

Per eigen rekenpunt	Naam	Coördinaat	Projectbijdrage (mol N/ha/jr)
10	10 Krummhorn	X:266116,56 Y:600778,58	0,32 ○
8	8 Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (2)	X:254687,31 Y:619257,87	0,29 ○
6	6 Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (1)	X:259537,79 Y:629210,23	0,26 ○
12	12 Hund und Paapsand (2)	X:258785,39 Y:600707,05	0,21 ○
9	9 Ostfriesische Meere	X:277187,78 Y:609685,24	0,18 ○
29	29 Borkum (1)	X:244914,33 Y:620007,24	0,14 ○
31	31 Niedersächsisches Wattenmeer	X:248911,23 Y:614643,13	0,14 ○
11	11 Emsmarsch von Leer bis Emden	X:267768,26 Y:594192,88	0,13 ○
30	30 Borkum (2)	X:241616,2 Y:620912,96	0,12 ○
7	7 Niedersächsisches Wattenmeer	X:241825,4 Y:629287,38	0,12 ○

LNG-terminal Eemshaven, Rekenjaar 2023

1 Scheepvaart | Zeescheepvaart: Aanlegplaats

Naam	LNG schepen	NO _x	159,4 ton/j		
Beschrijving	Type	Bezoeken	Verblijftijd	WalstroomStof	Emissie
LNG-schepen	Olietankers, overige tankers GT: ≥100000	125 p/jaar	36 u	0 %	NO _x 159,4 ton/j NH ₃ 0,0 kg/j

2 Scheepvaart | Zeescheepvaart: Binnengaats route

Naam	LNG-schepen varen Aanlegplaats A	LNG schepen	NO _x	14,7 ton/j	
Beschrijving	Type	Vaarbewegingen	Stof	Emissie	
LNG-schepen varen	Olietankers, overige tankers GT: ≥100000	250 p/jaar	NO _x	14,7 ton/j NH ₃ 0,0 kg/j	

3 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (1) Exmar zuigermotor 1	Uittreedhoogte	38,0 m	NO _x	746,5 kg/j
Locatie	252074, 607492	Warmteinhoud	2,512 MW		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Continue Emissie				

4 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (1) Exmar zuigermotor 2	Uittreedhoogte	38,0 m	NO _x	746,5 kg/j
Locatie	252077, 607491	Warmteinhoud	2,512 MW		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Continue Emissie				

5 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (1) Exmar zuigermotor 3	Uittreedhoogte	38,0 m	NO _x	746,5 kg/j
Locatie	252073, 607488	Warmteinhoud	2,512 MW		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Continue Emissie				

6 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (1) Exmar zuigermotor 4	Uittreedhoogte	38,0 m	NO _x	746,5 kg/j
Locatie	252076, 607487	Warmteinhoud	2,512 MW		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Continue Emissie				

7 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (2) Igloo zuigermotor 1	Uittreedhoogte	51,0 m	NO _x	1.901,0 kg/j
Locatie	252481, 607382	Warmteinhoud	6,112 MW		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Continue Emissie				

8 Wegverkeer | Weg

Naam	Aantrekkende werking verkeer	Links	Rechts	NO _x	38,0 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Type scherm	-	NO ₂	3,5 kg/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	NH ₃	0,7 kg/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-		
Type hoogte ligging	Normaal				
Weghoogte	0 m				

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgescreven factoren	Licht verkeer	7300 p/jaar	100,0 %
Voorgescreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgescreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	1460 p/jaar	100,0 %
Voorgescreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

9 Anders... | Anders...

Naam	Vrachtverkeer	Uittreedhoogte	1,5 m	NO _x	8,2 kg/j
	binnen de inrichting	Warmteinhoud	<u>0,000 MW</u>	NH ₃	0,1 kg/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

10 Industrie | Overig

Naam	Brandbluspomp (1)	Uittreedhoogte	4,5 m	NO _x	86,3 kg/j
Locatie	252594, 607414	Warmteinhoud	0,930 MW	NH ₃	10,0 g/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

11 Anders... | Anders...

Naam	Personenauto's	Uittreedhoogte	<u>0,0 m</u>	NO _x	0,3 kg/j
	binnen inrichting	Warmteinhoud	<u>0,000 MW</u>	NH ₃	20,0 g/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

12 Anders... | Anders...

Naam	Vrachtwagens	Uittreedhoogte	1,5 m	NO _x	31,3 kg/j
	laden en lossen	Warmteinhoud	<u>0,000 MW</u>	NH ₃	0,4 kg/j
Locatie	252331, 607506				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

13 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (2) Igloo	Uittreedhoogte	51,0 m	NO _x	1.901,0 kg/j
	zuigermotor 2	Warmteinhoud	6,112 MW		
Locatie	252481, 607384				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

14 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (2) Igloo	Uittreedhoogte	51,0 m	NO _x	1.901,0 kg/j
	zuigermotor 3	Warmteinhoud	6,112 MW		
Locatie	252482, 607387				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

15 Anders... | Anders...

Naam	FSRU (2) Igloo zuigermotor 4	Uittreedhoogte	51,0 m	NO _x	950,0 kg/j
		Warmteinhoud	3,033 MW		
Locatie	252483, 607389				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Continue Emissie				

16 Anders... | Anders...

Naam	Noodstroomaggregaat Exmar	Uittreedhoogte	38,0 m	NO _x	22,4 kg/j
		Warmteinhoud	0,231 MW	NH ₃	10,0 g/j
Locatie	252077, 607495				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Continue Emissie				

17 Anders... | Anders...

Naam	Noodstroomaggregaat Igloo	Uittreedhoogte	51,0 m	NO _x	74,4 kg/j
		Warmteinhoud	0,370 MW	NH ₃	20,0 g/j
Locatie	252477, 607380				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Continue Emissie				

18 Industrie | Overig

Naam	Brandbluspomp (2)	Uittreedhoogte	4,5 m	NO _x	86,3 kg/j
Locatie	252598, 607411	Warmteinhoud	0,930 MW	NH ₃	10,0 g/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

19 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Binnenvaart (1)			NO _x	138,7 kg/j	
Locatie	252435, 607278					
Beschrijving	Type	% Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof Emissie
Binnenvaart (1) laden en lossen	Motorvrachtschip - M2 (Kempenaar)	50 %	365 p/jaar	4u	0 %	NO _x 138,7 kg/j NH ₃ 0,0 kg/j

20 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Binnenvaart (2)			NO _x	138,7 kg/j	
Locatie	250433, 607516					
Beschrijving	Type	% Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof Emissie
Binnenvaart (2) laden en lossen	Motorvrachtschip - M2 (Kempenaar)	50 %	365 p/jaar	4u	0 %	NO _x 138,7 kg/j NH ₃ 0,0 kg/j

21 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Binnenvaart varen	Vaarwater Van A naar B	CEMT_Va Irrelevant	NO _x	176,5 kg/j	
Beschrijving	Type	Van A naar B% Beladen	Van B naar A% Beladen	Stof	Emissie	
Varen binnenvaartschip	Motorvrachtschip - M2 (Kempenaar)	365 p/jaar	50 %	365 p/jaar	50 %	NO _x 176,5 kg/j NH ₃ 0,0 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie 2021.2_20221004_3d4bf05159
 Database versie 2021.2_3d4bf05159

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
<https://www.aerius.nl/>

Code: 001

Bedrijfsonderdeel: Warmtewisselaars

Activiteit: Op temperatuur houden Exmar

(vloeï)stof: Water, glycol.

Bodembedreigend: Ja.

Nummer categorie BRCL: 4.1

Titel categorie BRCL: Gesloten proces of bewerking

Verwaarloosbaar bodemrisico: Ja.

Motivatie:

Glycol is bodembedreigend. Daarmee is er sprake van een bodemrisico.

Het gesloten systeem zorgt er samen met het inspectieprogramma, het onderhouds programma en de spillprocedure voor dat er sprake is van een verwaarloosbaar bodemrisico.

Code: 002**Bedrijfs onderdeel:** Gesloten pompen warmtewisselaars.**Activiteit:** Verpompen koelwater**(vloeistof):** Water, glycol.**Bodembedreigend:** Ja.**Nummer categorie BRCL:** 2.3.3**Titel categorie BRCL:** Verpompen - Gesloten pomp

Combinatie van Voorzieningen en Maatregelen	CVM nr: I
Standaard BRCL	Voorgenomen
Bron voorziening:	Bron voorziening: De pompen zijn gesloten.
Effect voorziening: - geen voorziening noodzakelijk	Effect voorziening: Kerende voorziening.
Onderhoud:	Onderhoud:
Inspectie:	Inspectie:
Toezicht: - visueel toezicht	Toezicht: De pompen zijn opgenomen in de controlerondjes die door de operators worden uitgevoerd.
Incidentenmanagement: - algemene zorg	Incidentenmanagement: EemsEnergy Terminal beschikt over een spillprocedure, traint haar personeel en beschikt over diverse spillkits op het terrein.

Verwaarloosbaar bodemrisico: Ja.**Motivatie:**

Glycol is bodembetreigend. Daarmee is er sprake van een bodemrisico.

Het gesloten systeem zorgt er samen met het toezicht en het incidentenmanagement voor dat er sprake is van een verwaarloosbaar bodemrisico.

Code: 003**Bedrijfsonderdeel:** Substations**Activiteit:** Doorzetten electriciteit**(vloeï)stof:** Suntetische olie**Bodembedreigend:** Ja.**Nummer categorie BRCL:** 4.1**Titel categorie BRCL:** Gesloten proces of bewerking

Combinatie van Voorzieningen en Maatregelen	CVM nr: II
Standaard BRCL	Voorgenomen
Bron voorziening: - aandacht voor pompen, appendages en monsterpunten	Bron voorziening: Bij het ontwerp is rekening gehouden met appendages, monsterpunten en pompen in relatie tot lekkages.
Effect voorziening: - kerende voorziening	Effect voorziening: De installatie is gerealiseerd in het onderstation.
Onderhoud: - onderhoudsprogramma	Onderhoud: Het onderstation is opgenomen in het onderhoudsprogramma.
Inspectie: - systeem inspectie	Inspectie: Het onderstation is opgenomen in het inspectieprogramma.
Toezicht:	Toezicht:
Incidentenmanagement: - algemene zorg	Incidentenmanagement: EemsEnergy Terminal beschikt over een spillprocedure, traint haar personeel en beschikt over diverse spillkits op het terrein.

Verwaarloosbaar bodemrisico: Ja.**Motivatie:**

Syntetische olie is bodembedreigend. Daarmee is er sprake van een bodemrisico.

Het gesloten systeem zorgt er samen met het inspectieprogramma, het onderhouds programma en de spillprocedure voor dat er sprake is van een verwaarloosbaar bodemrisico.

Code: 004

Bedrijfsonderdeel: Aanvoer drinkwater

Activiteit: Aanvoer drinkwater

(vloei)stof: Water

Bodembedreigend: Nee.

Nummer categorie BRCL: 0

Titel categorie BRCL: n.v.t.

Combinatie van Voorzieningen en Maatregelen

CVM nr: n.v.t.

Standaard BRCL

Voorgenomen

Bron voorziening: n.v.t.

Bron voorziening:

Effect voorziening: n.v.t.

Effect voorziening:

Onderhoud: n.v.t.

Onderhoud:

Inspectie: n.v.t.

Inspectie:

Toezicht: n.v.t.

Toezicht:

Incidentenmanagement: n.v.t.

Incidentenmanagement:

Verwaarloosbaar bodemrisico:

Motivatie:

Geen bodembedreigende of bodemvreemde (vloei)stoffen
daarmee geen sprake van een bodemrisico.

Code: 005**Bedrijfsonderdeel:** Verlading**Activiteit:** Opstelplaatsen voor trucks gerealiseerd. Van hieruit kunnen stoffen worden aangevoerd (o.a. MDO) en bedrijfsafvalstoffen worden afgevoerd.**(vloeï)stof:** Bedrijfsafvalstoffen**Bodembedreigend:** Ja.**Nummer categorie BRCL:** 3.3.1**Titel categorie BRCL:** Op- en overslag vaste stoffen in emballage

Combinatie van Voorzieningen en Maatregelen	CVM nr: I
Standaard BRCL	Voorgenomen
Bron voorziening: - aandacht voor geschikte emballage	Bron voorziening: Het afval is altijd opgeslagen in (UN) gekeurde verpakkingen.
Effect voorziening: - kerende voorziening	Effect voorziening: De kade is kerend uitgevoerd. (beton).
Onderhoud:	Onderhoud:
Inspectie:	Inspectie:
Toezicht: - visueel toezicht	Toezicht: Bij het verladen is altijd getraind personeel aanwezig.
Incidentenmanagement: - faciliteiten en personeel	Incidentenmanagement: Op de locatie zijn spillkits aanwezig en er is een procedure beschikbaar voor morsingen.

Verwaarloosbaar bodemrisico: Ja.**Motivatie:**

Bij het verladen is altijd getraind personeel aanwezig. Verder is een spillkit beschikbaar. Samen met de kerende vloer op de kade is er sprake van een verwaarloosbaar bodemrisico.

Code: 006**Bedrijfsonderdeel:** Leidingen LNG & BOG**Activiteit:** Transport BOG en LNG**(vloeï)stof:** LNG, BOG**Bodembedreigend:** Nee.**Nummer categorie BRCL:** 0**Titel categorie BRCL:** n.v.t.**Combinatie van Voorzieningen en Maatregelen****CVM nr:** n.v.t.**Standaard BRCL****Voorgenomen****Bron voorziening:** n.v.t.**Bron voorziening:****Effect voorziening:** n.v.t.**Effect voorziening:****Onderhoud:** n.v.t.**Onderhoud:****Inspectie:** n.v.t.**Inspectie:****Toezicht:** n.v.t.**Toezicht:****Incidentenmanagement:** n.v.t.**Incidentenmanagement:****Verwaarloosbaar bodemrisico:****Motivatie:**

Geen bodembedreigende of bodemvreemde (vloeï)stoffen daarmee geen sprake van een bodemrisico.

Bij een eventuele lekkage verdampt LNG vrijwel onmiddellijk zonder in de bodem en/of het grondwater te dringen.

Code: 007**Bedrijfsonderdeel:** Verlading**Activiteit:** Opstelplaatsen voor trucks gerealiseerd. Van hieruit wordt Marine Diesel olie (MDO) verladen naar schip**(vloeistof):** MDO**Bodembedreigend:** Ja.**Nummer categorie BRCL:** 2.1.2**Titel categorie BRCL:** Los- en laadactiviteiten van vloeistoffen in bulk - Onderbelading en onderlossing

Combinatie van Voorzieningen en Maatregelen	CVM nr: I
Standaard BRCL	Voorgenomen
Bron voorziening: - overvulbeveiliging op het te vullen object	Bron voorziening: Overvulbeveiliging aanwezig
Effect voorziening: - kerend voorziening - aandacht voor hemelwater of gecontroleerde afvoer	Effect voorziening: De kade is kerend uitgevoerd. (beton). Aandacht voor hemelwater via geschikte riolering
Onderhoud:	Onderhoud:
Inspectie:	Inspectie:
Toezicht: - geïnstrueerd personeel aanwezig tijdens de handeling - los- laadinstructie met aandacht voor positie aansluitpunten	Toezicht: Bij het verladen is altijd getraind personeel aanwezig.
Incidentenmanagement: - faciliteiten en personeel	Incidentenmanagement: Op de locatie zijn spillkits aanwezig en er is een procedure beschikbaar voor morsingen.

Verwaarloosbaar bodemrisico: Ja.**Motivatie:**

Bij het verladen is altijd getraind personeel aanwezig. Verder is een spillkit beschikbaar. Samen met de kerende vloer op de kade is er sprake van een verwaarloosbaar bodemrisico.

Code: 008**Bedrijfsonderdeel:** Bluswatervoorziening: Dieselpomp**Activiteit:** Verpompen bluswater met dieselpomp en testdraaien pomp**(vloeï)stof:** Diesel, smeermiddelen**Bodembedreigend:** Ja.**Nummer categorie BRCL:** 2.3.1**Titel categorie BRCL:** Verpompen - Pomp met sluitende seals en afdichtingen

Combinatie van Voorzieningen en Maatregelen		CVM nr: II	
Standaard BRCL		Voorgenomen	
Bron voorziening:		Bron voorziening:	
Effect voorziening:	- lekbak (gehele pomp of kritische onderdelen)	Effect voorziening:	De gehele pomp is geplaatst boven een lekbak
Onderhoud:	- onderhoudprogramma	Onderhoud:	De pomp is opgenomen in het onderhoudsprogramma
Inspectie:	- controle op vol raken lekbak - pompinspectie	Inspectie:	De lekbak en pomp zijn opgenomen in het inspectieprogramma
Toezicht:	- visueel toezicht	Toezicht:	Er is bij gebruik van de pomp personeel aanwezig
Incidentenmanagement:	- algemene zorg	Incidentenmanagement:	EemsEnergy Terminal beschikt over een spillprocedure, traint haar personeel en beschikt over diverse spillkits op het terrein.

Verwaarloosbaar bodemrisico: Ja.**Motivatie:**

Zowel diesel als smeerolie zijn bodembedreigende stoffen. Hiermee is er sprake van een bodembedreigende activiteit.

Door het plaatsen van de pomp in een lekbak en met de genomen maatregelen realiseert EemsEnergy Terminal voor deze activiteit een verwaarloosbaar bodemrisico.

Code: 009**Bedrijfs onderdeel:** Bluswatervoorziening: Opslagtank diesel**Activiteit:** Opslag diesel in een opslagtank ten behoeve van de bluswaterpomp**(vloeistof):** Diesel**Bodembedreigend:** Ja.**Nummer categorie BRCL:** 1.3**Titel categorie BRCL:** Opslag in bovengrondse tank vrij van de ondergrond opgesteld

Combinatie van Voorzieningen en Maatregelen	CVM nr: II
Standaard BRCL	Voorgenomen
Bron voorziening: - enkelwandige tank	Bron voorziening: De tank betreft een enkelwandige tank
Effect voorziening: - lekbak	Effect voorziening: De tank is in een lekbak geplaatst
Onderhoud:	Onderhoud:
Inspectie: - controle op vol raken lekbak - visuele controle uitwendig op lekkage	Inspectie: - De tank wordt opgenomen in het inspectieprogramma. Hierbij wordt op lekkages en het vol raken van de lekbak gecontroleerd.
Toezicht:	Toezicht:
Incidentenmanagement: - faciliteiten en personeel	Incidentenmanagement: Op de locatie zijn spillkits aanwezig en er is een procedure beschikbaar voor morsingen.

Verwaarloosbaar bodemrisico: Ja.**Motivatie:**

Diesel is een bodembedreigende stof. Hiermee is er sprake van een bodembedreigende activiteit.

Door het plaatsen van de tank in een lekbak en de genomen maatregelen realiseert EemsEnergy Terminal voor deze activiteit een verwaarloosbaar bodemrisico.

Verkennend bodemonderzoek
ter plaatse van:

**Synergieweg/
Huibertgatweg
te Eemshaven**


Groningen Seaports projectnr. 3108

projectnummer

181916



TITELBLAD

Rapport	
Type onderzoek	Verkennend bodemonderzoek
Locatie onderzoek	Synergieweg/Huibertgatweg te Eemshaven
Projectnummer	181916
Versie rapportage	1
Auteur	Dhr. E.P. van Hunnik
Projectleider	Dhr. M. van den Broek
Controle en vrijgave	Dhr. R.J.J. Jonker
Paraaf vrijgave	
Datum	22 oktober 2018

Opdrachtgever

Naam	Groningen Seaports NV
	Postbus 20004
	9930 PA DELFZIJL
Contactpersoon	dhr. J. Dijkstra

Uitgevoerd door

MILIEU ADVIESBUREAU


Info@ecoreest.nl
www.ecoreest.nl

Kantoor Zuidwolde
 Industrierweg 20
 7921 JP Zuidwolde
 Tel: 0528 373 982

Kantoor Appingedam
 Opwierderweg 160
 9902 RH Appingedam
 Tel: 0596 633 355

Kantoor Almere
 Transistorstraat 91-34
 1322 CL Almere
 036 82 00 397

DISCLAIMER

Dit rapport is het resultaat van een verkennend bodemonderzoek dat is uitgevoerd ter plaatse van Synergieweg 11 te Eemshaven, in opdracht van Groningen Seaports NV.

Ten behoeve van de juiste interpretatie van dit rapport is het noodzakelijk te beschikken over de gehele rapportage, inclusief bijlagen.

Het rapport is ongeschikt voor toepassing in een juridische context indien:

- de paginanummering van het rapport onjuist of onvolledig is
- de bijlagen genoemd in de inhoudsopgave (deels) ontbreken
- het projectnummer in het rapport en op de bijlage niet overeenkomt

We stellen dit rapport alleen ter beschikking aan derden in geval van schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoud

1.	INLEIDING	4
1.1	AANLEIDING EN DOELSTELLING	4
1.2	KWALITEITSBORGING ALGEMEEN	4
1.3	KWALITEITSBORGING ONDERZOEK	4
1.3.1	Normen onderzoeksstrategie	5
1.3.2	Veldwerkzaamheden	5
1.3.3	Laboratoriumwerkzaamheden.....	6
1.4	LEESWIJZER.....	6
2.	VOORONDERZOEK (NEN 5725:2017).....	7
2.1	SYSTEMATIEK MILIEUHYGIËNISCH VOORONDERZOEK	7
2.2	STAP 1; AANLEIDING VOORONDERZOEK	7
2.3	STAP 2; ONDERZOEKSVRAGEN	7
2.4	SAMENVATTING VOORONDERZOEK	8
2.5	VOLLEDIGHEID EN BETROUWBAARHEID VOORONDERZOEK	9
2.6	AFWIJKINGEN VOORONDERZOEK	9
2.7	ONDERZOEKSHYPOTHESE (NEN5725) EN -STRATEGIE (NEN5740)	9
3.	VELDWERKZAAMHEDEN	10
3.1	UITVOERING WERKZAAMHEDEN (BEMONSTERING GROND EN PLAATSEN PEILBUIS).....	10
3.2	UITVOERING WERKZAAMHEDEN (BEMONSTERING GRONDWATER).....	10
3.3	BODEMOPBOUW.....	11
3.4	ZINTUIGLIJKE WAARNEMINGEN	11
3.5	AFWIJKINGEN PROTOCOLLEN	11
3.6	AFWIJKINGEN STRATEGIE(ËN)	11
4.	ANALYSERESULTATEN EN BESPREKING	12
4.1	ANALYSEMONSTERS.....	12
4.2	AFWIJKINGEN LABORATORIUMWERKZAAMHEDEN	13
4.3	TOETSING ANALYSERESULTATEN	13
4.4	MILIEUHYGIËNISCHE KWALITEIT GROND	14
4.5	MILIEUHYGIËNISCHE KWALITEIT GRONDWATER	14
4.6	MATERIAALMONSTERS ASBEST.....	15
5.	SAMENVATTING EN CONCLUSIES.....	16
5.1	SAMENVATTING.....	16
5.2	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	17

BIJLAGEN

1.1	Regionale ligging
1.2	Situatieschets onderzoekslocatie met boorpunten
2	Resultaten vooronderzoek
3	Boorprofielen en grondwatermetingen
4	Analyseresultaten
5	Toetsingswaarden
6	Analysemethoden

1. Inleiding

In opdracht van Groningen Seaports NV is door Eco Reest BV een verkennend milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van een locatie aan de Synergieweg/Huibertgatweg te Eemshaven.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de aanleiding en de doelstelling van het onderzoek, en de wijze van kwaliteitsborging van de verschillende onderzoekstappen.

1.1 Aanleiding en Doelstelling

Aanleiding tot het verkennend bodemonderzoek is de geplande uitgifte van het terrein aan BOW.

Doel van het onderzoek is een indruk te verkrijgen omtrent de eventuele aanwezigheid van verontreinigingen in de grond en in het grondwater van het onderzoeksterrein.

Dit gebeurt teneinde te bepalen of er vanuit milieuhygiënisch oogpunt belemmeringen bestaan voor het gebruik van de locatie (industrie).

1.2 Kwaliteitsborging algemeen

Eco Reest BV streeft naar een zo hoog mogelijk kwaliteit van onderzoek te leveren:



Eco Reest Holding BV is gecertificeerd volgens “NEN-EN-ISO 9001:2015”, voor het geven van milieukundig advies in relatie tot ruimtelijke ontwikkelingen en gebouwen met inbegrip van de uitvoering van gerelateerde onderzoeksactiviteiten op het gebied van bodemonderzoek en -sanering, ecologie, asbestinventarisaties, sloopbegeleiding, bouwkundige opnames en energieprestatie advies.



Eco Reest BV is lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodembeheer (VKB). Als aangesloten adviesbureau zorgen we samen met de andere leden voor een betere borging van kwaliteit in de uitvoering van (water)bodemonderzoek en -saneringen.

Naast kwaliteit is onafhankelijkheid van groot belang om onze opdrachtgever van dienst te zijn met het beste advies voor zijn vraagstuk.

Wij merken dan ook op dat er geen functionele relatie bestaat tussen opdrachtgever en Eco Reest BV, hetgeen betekent dat het advies van Eco Reest onafhankelijk is van de belangen van de opdrachtgever en derden.

Conform de eisen uit onze ethische code houdt Eco Reest alle gegevens geheim, waarvan wij kennisnemen als gevolg van de uitvoering van de werkzaamheden, behoudens in geval van wettelijke verplichtingen.

1.3 Kwaliteitsborging onderzoek

De bodemonderzoeksstrategie is opgesteld conform de geldende NEN normen en protocollen. De veldwerkzaamheden en laboratorium werkzaamheden zijn uitgevoerd volgens de actuele beoordelingsrichtlijn en accreditatieschema.

In de volgende paragrafen worden de normen, beoordelingsrichtlijnen toegelicht.



1.3.1 Normen onderzoeksstrategie

In tabel 1.1 zijn de kwaliteitsnormen opgenomen, die zijn toegepast voor de bepaling van de bodemonderzoeksstrategieën.

Tabel 1.1 Toegepaste onderzoeksnormen

Aspect onderzoek	Toegepaste norm
Strategie voor uitvoeren van milieu hygiënisch vooronderzoek	NEN 5725:2017
Strategie voor uitvoeren van verkennend (chemisch) onderzoek	NEN 5740:2009 + A1: 2016

Eventuele afwijkingen op de normen, die tijdens de uitvoering naar voren zijn gekomen, zijn beschreven in respectievelijk § 2.7 “Afwijkingen vooronderzoek” en § 3.7 “Afwijkingen onderzoekstrategie”.

1.3.2 Veldwerkzaamheden

Het onderzoek heeft plaatsgevonden onder procescertificaat op grond van de BRL SIKB 2000 “Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek”, waarvoor Eco Reest BV Zuidwolde is gecertificeerd en erkend door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Het certificaatnummer is K96988/01, en de certificerende instelling is KIWA te Rijswijk.

Het veldwerk heeft plaats gevonden conform SIKB protocol 2001 “Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen” en SIKB protocol 2002 “Het nemen van grondwatermonsters”.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd door gecertificeerde en erkende veldmedewerkers, zoals weergegeven in tabel 1.2.

Tabel 1.2 Betrokken veldwerkers

Aspect onderzoek	Toegepaste protocol	Erkend veldmedewerker
Uitvoering monsterneming grond	SIKB protocol 2001	Dhr. J. Kemper Dhr. T. Bonkes
Uitvoering monsterneming grondwater	SIKB protocol 2002	Dhr. J. Kemper

Eventuele afwijkingen op de normen en protocollen, die tijdens de uitvoering naar voren zijn gekomen zijn weergegeven in § 3.6 “Afwijkingen onderzoeksprotocollen”.

De bedrijf- en persoonserkenningen en het certificaatnummer zijn te verifiëren op de volgende website: <https://www.bodemplus.nl/aanvragen/erkenningen/zoekmenu/>

1.3.3 Laboratoriumwerkzaamheden

De analyses zijn uitgevoerd conform de AS 3000 “Laboratoriumanalyses voor milieuhygiënisch bodemonderzoek”, waarvoor Eurofins Analytico B.V. is geaccrediteerd en erkend door het ministerie van I en W.

Eurofins Analytico B.V. is een NEN-EN-ISO/IEC 17025 geaccrediteerd laboratorium, met certificaatnummer L010. Het certificaat is bijgevoegd in bijlage 6.

De monsterconservering is uitgevoerd conform SIKB protocol 3001 “Conserveringsmethoden en conserveringstermijnen voor milieumonsters”.

Eventuele afwijkingen op de normen, die tijdens de uitvoering van de analyses naar voren zijn gekomen, zijn beschreven in § 4.2 “Afwijkingen laboratoriumwerkzaamheden”.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de onderzoeksvragen beantwoord op basis van de resultaten van het vooronderzoek en wordt de onderzoekshypothese opgesteld. In hoofdstuk 3 zijn de veldwerkzaamheden en waarnemingen tijdens het onderzoek beschreven, gevolgd door de toetsing van de analyseresultaten in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 is een samenvatting opgenomen en zijn de conclusies en aanbevelingen weergegeven.

2. Vooronderzoek (NEN 5725:2017)

Het vooronderzoek is de basis voor werkzaamheden die een uitspraak vereisen over de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem.

Het doel van het vooronderzoek is inzicht te verkrijgen in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen op de onderzoekslocatie. Hierbij wordt een inschatting gemaakt van de aard, mate, oorzaak en ligging van mogelijke verontreinigingen.

Om dit doel te bereiken wordt relevante informatie over de onderzoekslocatie zelf, alsmede eventuele beïnvloeding(en) vanuit de directe omgeving verzameld, geanalyseerd en geïnterpreteerd, zoals hierna weergegeven.

2.1 Systematiek milieuhygiënisch vooronderzoek

Het vooronderzoek is onderverdeeld in twee stappen. In stap 1 wordt de aanleiding voor het vooronderzoek bepaald. De mogelijke aanleidingen (A t/m G) zijn weergegeven in bijlage 2.

Voor de in bijlage 2 weergegeven mogelijke aanleidingen zijn in de NEN 5725:2017 diverse onderzoeksvragen geformuleerd. In stap 2 van het vooronderzoek moet antwoord verkregen worden op een deze onderzoeksvragen.

Indien naar deskundigheid van de onderzoeker alle (verplichte) onderzoeksaspecten zijn behandeld en de onderzoeksvragen (zie bijlage 2) in voldoende mate zijn beantwoord, is het vooronderzoek afgerond en worden conclusies getrokken en een hypothese opgesteld.

2.2 Stap 1; aanleiding vooronderzoek

De eerste stap in het vooronderzoek is het vaststellen van de aanleiding voor vooronderzoek (zie ook bijlage 2). In het onderhavige geval is aanleiding A geselecteerd, die onderstaand is weergegeven.

- A. opstellen hypothese over de bodemkwaliteit ten behoeve van uit te voeren bodemonderzoek volgens 6.2.1

2.3 Stap 2; onderzoeksvragen

Uit de geselecteerde aanleiding (A) voor het vooronderzoek volgt een aantal onderzoeksvragen die zijn weergegeven in bijlage 2. Op basis van het totaal aan informatie uit het vooronderzoek moeten de onderzoeksvragen worden beantwoord, waarna een hypothese voor bodemonderzoek wordt opgesteld.

In tabel 2.1 zijn de onderzoeksaspecten weergegeven, waarover bij het vooronderzoek informatie moet worden verzameld.

Tabel 2.1 Onderzoeksaspecten en te verzamelen informatie

Onderzoeksaspecten		Aanleidingen tot vooronderzoek						
		A	B	C	D	E	F	G
Locatiegegevens	Eigendomssituatie	0	0					
	Hoogteligging					✓		
Bodemopbouw en geohydrologie	Bodemopbouw	✓	✓		✓	✓	✓	
	Antropogene lagen in de bodem	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Geohydrologie	✓	✓					
Verwachting t.a.v. de bodemkwaliteit	Geval van ernstige bodemverontreiniging?	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	Kwaliteit o.b.v. BKK	✓	0	✓	✓	✓	✓	✓
	O.b.v. uitgevoerde bodemonderzoeken	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Gebruik en beïnvloeding van de locatie, verdachte situatie, activiteiten, ongewoon voorval	Voormalig	✓	0	✓	✓	✓		✓
	Huidig	✓	✓		✓	✓	✓	
	Toekomst		✓			0		
	Asbestverdacht?	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Terreinverkenning								
✓ Verplicht onderzoeksaspect. Indien dit onderzoeksaspect niet van toepassing is, behoort dit in het rapport te worden vermeld en gemotiveerd								
0 Optioneel								

De verzamelde informatie benoemd in tabel 2.1 met antwoorden is weergegeven in bijlage 2.

In § 2.4 (samenvatting vooronderzoek) is een beschrijving van de te onderzoeken (delen van de) locatie weergegeven met antwoorden, op basis van de antwoorden op de onderzoeksvragen weergegeven in bijlage 2.

2.4 Samenvatting vooronderzoek

Na het raadplegen van de verschillende bronnen zijn er voldoende gegevens bekend om antwoord te geven op de geformuleerde onderzoeksvragen (bijlage 2).

De onderzoekslocatie ligt tussen de Wilhelminahaven en Synergieweg/ Huibertgatweg nabij de Synergieweg 11 te Eemshaven en is kadastraal bekend als gemeente Uithuizermeeden, sectie A, nrs. 3630 en 3416. De locatie bestaat uit een stuk braakliggend terrein en heeft een oppervlakte van circa 100.000 m².

De regionale ligging van de locatie is weergegeven in bijlage 1.1. De onderzoekslocatie is weergegeven in bijlage 1.2.

In het verleden was de locatie bekend als het Uithuizer wad. De locatie is vanaf de oprichting van de Eemshaven nimmer bebouwd geweest. Ter plaatse van perceel 3416 zijn diverse partijen grond toegepast met bodemkwaliteitsklasse AW2000.

Door Tauw is in 2007 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd t.p.v. de toekomstige locatie van NUON. Het betreft braakliggend terrein met een oppervlak van 65 hectare. De locatie overlapt aan de oostkant de huidige onderzoekslocatie en strekt zich uit naar het noordoosten (zie bijlage 2.2). Uit het onderzoek kwam dat er in één van de boringen (buiten de onderhavige onderzoekslocatie) een bijmenging met kooldeeltjes is waargenomen. In de bovengrond zijn plaatselijk licht verhoogde

gehalten zijn gemeten aan PAK, EOX en/of minerale olie. In de ondergrond is plaatselijk een licht verhoogd gehalte gemeten aan minerale olie. In het grondwater zijn plaatselijk sterk verhoogde gehalten gemeten aan arseen en chroom, welke zijn beschouwd als van nature verhoogde achtergrondconcentraties (chroom door verwerking van sedimentmateriaal). Verder zijn maximaal licht verhoogde gehalten gemeten. Er is geen bezwaar tegen de voorgenomen ontwikkeling en geplande nieuwbouw.

Ter plaatse is voor zover bekend geen sprake geweest van potentiële bronnen van verontreiniging met chemische parameters.

Tijdens de terreininspectie is gebleken dat er op het maaiveld van het noordelijk gedeelte van de onderzoekslocatie menggranulaat aanwezig is. Ter plaatse van het noordelijk gedeelte zijn twee stukjes asbestverdacht materiaal op het maaiveld waargenomen. (zie bijlage 1.2). Het betrof 1 stukje vlakke plaat en 1 stukje golfplaat, de stukjes zijn verzameld en geanalyseerd op asbest. Op basis van deze waarneming is er contact geweest met de opdrachtgever over het uitvoeren van een asbestonderzoek.

Op verzoek van de opdrachtgever is er geen asbestonderzoek (conform NEN 5707) uitgevoerd.

2.5 Volledigheid en betrouwbaarheid vooronderzoek

Het vooronderzoek beschouwen wij als volledig, aangezien er voldoende relevante gegevens aanwezig zijn en er in voldoende mate antwoord kan worden gegeven op de onderzoeksvragen. Gezien het feit dat de gegevens, verstrekt door de verscheidene bronnen, in voldoende mate overeenkomen met elkaar en met de aangetroffen situatie ten tijde van de terreininspectie, achten wij het vooronderzoek tevens betrouwbaar.

2.6 Afwijkingen vooronderzoek

Er zijn bij de uitvoering van het vooronderzoek geen relevante afwijkingen ten opzichte van de NEN 5725:2017 naar voren gekomen.

2.7 Onderzoekshypothese (NEN5725) en -strategie (NEN5740)

Op basis van de informatie uit het vooronderzoek is het onderzoek vooralsnog opgezet conform de richtlijnen zoals deze zijn vastgesteld in de NEN 5740:2009, § 5.2. Het onderzoeksterrein is beschouwd als een grootschalige onverdachte locatie.

3. Veldwerkzaamheden

In dit hoofdstuk is de uitvoering van de veldwerkzaamheden beschreven, met eventuele afwijkingen op de veldwerkzaamheden en/of onderzoeksstrategie.

3.1 Uitvoering werkzaamheden (bemonstering grond en plaatsen peilbuis)

De uitvoering van het veldwerk heeft plaatsgevonden op 25 en 26 september 2018 en het grondwater is bemonsterd op 3 oktober 2018.

Het veldwerk heeft bestaan uit het verrichten van 39 boringen tot circa 0,5 m-mv (nrs. 17 t/m 55), 11 boringen tot 2,0 m-mv (nrs. 1 t/m 16). De boringen 1 t/m 11 zijn vervolgens doorgezet en afgewerkt met een peilbuis ten behoeve van het grondwateronderzoek.

Tabel 3.1 Filterstelling en grondwaterstand peilbuizen

Peilbuis nr.	Filterstelling	Grondwaterstand
1	3,5 – 4,5	3,0
2	2,5 – 3,5	2,0
3	2,0 – 3,0	1,5
4	1,8 – 2,8	1,3
5	1,5 – 2,5	1,0
6	1,5 – 2,5	1,0
7	1,5 – 2,5	1,0
8	2,0 – 3,0	1,5
9	2,0 – 3,0	1,5
10	1,5 - 2,5	1,0
11	1,5 – 2,5	1,0

Van het opgeboorde materiaal zijn per 50 cm, of per afwijkende bodemlaag representatieve monsters genomen, die zijn beschreven qua textuur, geur en kleur. In bijlage 1.2 is een situatieschets van het terrein opgenomen met daarop aangegeven de ligging van de monsterpunten. In bijlage 3.1 zijn de boorprofielen weergegeven.

3.2 Uitvoering werkzaamheden (bemonstering grondwater)

Op basis van de NEN 5744 zijn bij de monsternamen van grondwater de volgende metingen uitgevoerd:

- Geleidingsvermogen (EGV of Ec); bij monsternamen mag dit maximaal 10 % afwijken van de voorlaatste meting;
- Indien het geleidingsvermogen (zie bovenstaand) constant is, is een NTU-waarde (troebelheid) van 0 tot 10 gewenst. Indien hier niet aan wordt voldaan moet bij de beoordeling van de analyseresultaten worden bekeken of dit van invloed is;
- De zuurgraad (pH) wordt eveneens beoordeeld, de NEN5744 heeft hier echter geen normen of eisen aan verbonden.

Voor de resultaten van de bij de monsternamen in het veld uitgevoerde grondwatermetingen wordt verwezen naar bijlage 3.2.

Op basis van tabel 3.1 blijken het geleidingsvermogen en zuurstofgehalte voldoende constant te zijn om over te gaan tot bemonstering.

Bij de grondwatermonsternamen zijn plaatselijk beluchte monsters verkregen. Als gevolg hiervan kunnen (hogere) gehalten aan vluchtige parameters in het grondwater aanwezig zijn, dan in de resultaten tot uiting komt.

3.3 Bodemopbouw

De bodemopbouw van de locatie is samengevat in tabel 3.2.

Tabel 3.2 Bodemopbouw onderzoekslocatie

Diepte (m-mv)		Omschrijving
0,0	- 4,5	Matig fijn, zwak siltig zand
	4,5	Diepst verkende bodemlaag

Het grondwaterniveau is tijdens de monsternamen vastgesteld op 1,25 tot 3,21 m-mv diepte.

3.4 Zintuiglijke waarnemingen

Het terrein en het opgeboorde materiaal zijn in het veld zintuiglijk beoordeeld op bijzonderheden.

In de bodem zijn geen voor het onderzoek van belang zijnde zintuiglijke waarnemingen naar voren gekomen.

Bij de beoordeling van het terrein en het opgeboorde materiaal is ook speciaal gelet op asbest(houdende) materialen. Deze zijn zintuiglijk niet op de bodem en in het opgeboorde materiaal ter plaatse van het onderzoeksterrein waargenomen.

3.5 Afwijkingen protocollen

Er zijn bij de uitvoering van het onderzoek geen relevante afwijkingen ten opzichte van de geldende SIKB protocollen 2001 en 2002 naar voren gekomen.

3.6 Afwijkingen strategie(ën)

Er zijn bij de uitvoering van het onderzoek geen relevante afwijkingen ten opzichte van de NEN 5740:2009/A1: 2016 naar voren gekomen.

4. Analyseresultaten en bespreking

Na bemonstering van grond en grondwater zijn de monsters gekoeld opgeslagen, en ter analyse aangeboden aan het laboratorium.

Alle geanalyseerde monsters zijn in het laboratorium voorbehandeld conform de eisen, opgesteld in het AS 3000 (Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodemp- en grondwateronderzoek).

4.1 Analysemonsters

In tabel 4.1 zijn de geanalyseerd grond- en grondwatermonsters weergegeven.

Tabel 4.1 Analysemonsters grond en grondwater

Grondmonster	Diepte (m-mv)	Motivatie	Analyse
Mp. 4, 12, 24 t/m 27	0,0 – 0,5	Bovengrond	Standaardpakket bodem
Mp. 6, 15, 48 t/m 53	0,0 – 0,5	Bovengrond	Standaardpakket bodem
Mp. 3, 8, 20 t/m 23, 28 t/m 30	0,0 – 0,5	Bovengrond	Standaardpakket bodem
Mp. 7, 10, 14, 37 t/m 41	0,0 – 0,5	Bovengrond	Standaardpakket bodem
Mp. 1, 2, 13, 17 t/m 19, 31 t/m 34	0,0 – 0,5	Bovengrond	Standaardpakket bodem
Mp. 9, 11, 16, 35, 36, 42 t/m 46	0,0 – 0,5	Bovengrond	Standaardpakket bodem
Mp. 4 en 12	0,5 – 2,0	Ondergrond	Standaardpakket bodem
Mp. 6 en 15	0,5 – 2,0	Ondergrond	Standaardpakket bodem
Mp. 3 en 8	0,5 – 2,0	Ondergrond	Standaardpakket bodem
Mp. 7, 10 en 14	0,5 – 2,0	Ondergrond	Standaardpakket bodem
Mp. 1, 2 en 13	0,5 – 2,0	Ondergrond	Standaardpakket bodem
Mp. 9, 11 en 16	0,5 – 2,0	Ondergrond	Standaardpakket bodem
Grondwatermonster	Filterstelling (m-mv)	Motivatie	Analyse
Pb. 1	3,5 – 4,5	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 2	2,5 – 3,5	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 3	2,0 – 3,0	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 4	1,8 – 2,8	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 5	1,5 – 2,5	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 6	1,5 – 2,5	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 7	1,5 – 2,5	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 8	2,0 – 3,0	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 9	2,0 – 3,0	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 10	1,5 – 2,5	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 11	1,5 – 2,5	Grondwater	Standaardpakket grondwater

Het analysepakket “standaardpakket bodem” genoemd in tabel 4.1 bestaat uit de parameters droge stof, lutum en organische stof, zware metalen (barium, cadmium, kwik, kobalt, koper, molybdeen, nikkel, lood en zink), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), polychloorbifenylen (PCB) en minerale olie GC (C10-C40).

Het analysepakket “standaardpakket water” bestaat uit de parameters zware metalen (barium, cadmium, kwik, kobalt, koper, molybdeen, nikkel, lood en zink), vluchtige aromatische koolwaterstoffen (BTEXN), vluchtige organische chloorhoudende oplosmiddelen (VoCl) en minerale olie GC (C10-C40). De zuurgraad (pH) en geleidbaarheid (EGV) zijn in het veld bepaald bij monsterneming.

4.2 Afwijkingen laboratoriumwerkzaamheden

Er zijn geen afwijkingen naar voren gekomen bij de uitvoering van de laboratoriumwerkzaamheden ten opzichte van de AS 3000 en/of analysemethoden van de individuele parameters.

4.3 Toetsing analyseresultaten

De toetsing van de analyseresultaten vindt plaats conform de Bodem Toets- en Validatieservice (BoToVa), waarbij de toetsmodules T12 en T13 zijn gehanteerd.

Bij de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van de toetsingstabel uit de Circulaire bodemsanering 2013. Hierin zijn voor de meeste gangbare parameters verwaarloosbare risiconiveaus (achtergrondwaarden, en voor grondwater streefwaarden) en maximaal toelaatbare risiconiveaus (interventiewaarden) weergegeven.

Deze verwaarloosbare en maximaal toelaatbare risiconiveaus (Achtergrond- of Streefwaarden, respectievelijk Interventiewaarden) zijn berekend met behulp van onder meer (eco)toxicologische gegevens, en hebben betrekking op de vastgestelde Nederlandse Standaardbodem, met een organische stofgehalte van 10% en een lutumgehalte van 25 %.

De toetsing van gehalten aan onder andere PAK, minerale olie en zware metalen in grond is afhankelijk gesteld van de gemeten organische stof- en/of lutumgehalten, die meestal afwijken van de gehalten in de vastgestelde Standaardbodem. Bij de BoToVa-toetsing wordt daarom, per stof, het gemeten gehalte omgerekend naar een gestandaardiseerd gehalte. Deze gestandaardiseerde gehalten worden vervolgens getoetst aan de standaard toetsingswaarden, die in bijlage 5 zijn weergegeven.

De getoetste analyseresultaten van de grond en het grondwater zijn weergegeven in de tabellen in de navolgende paragrafen. Onder de tabellen wordt de interpretatie van de toets-uitslag besproken. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4.

De betekenis van de toetsingswaarden en de wijze van weergave staan vermeld in tabel 4.2.

Tabel 4.2 Betekenis van de toetsingswaarden

Concentratieniveau	Betekenis	Weergave tabellen	Weergave bijlage 5
≤ AW-waarde of S-waarde (of < detectiegrens)	Geen verhoging t.o.v. achtergrondwaarde of streefwaarde gemeten		-
> AW-waarde of S-waarde	Lichte verhoging gemeten		*
> I-waarde	Sterke verhoging gemeten		***
Verhoogde rapportagegrens (meetwaarde is vermenigvuldigd met factor 0,7)			(v)

Tabel 4.2 is de legenda voor de interpretatie van de geanalyseerde grond- en grondwatermonsters, zoals weergegeven in tabellen 4.3 en 4.4.

4.4 Milieuhygiënische kwaliteit grond

In tabel 4.3 zijn de geanalyseerde grondmonsters met toetsing conform tabel 4.2 weergegeven.

Tabel 4.3 Geanalyseerde grondmonsters met toetsing

Grondmonster	Diepte (m-mv)	Motivatie	Analyseresultaten
Mp. 4, 12, 24 t/m 27	0,0 – 0,5	Bovengrond	-
Mp. 6, 15, 48 t/m 53	0,0 – 0,5	Bovengrond	-
Mp. 3, 8, 20 t/m 23, 28 t/m 30	0,0 – 0,5	Bovengrond	-
Mp. 7, 10, 14, 37 t/m 41	0,0 – 0,5	Bovengrond	-
Mp. 1, 2, 13, 17 t/m 19, 31 t/m 34	0,0 – 0,5	Bovengrond	-
Mp. 9, 11, 16, 35, 36, 42 t/m 46	0,0 – 0,5	Bovengrond	-
Mp. 4 en 12	0,5 – 2,0	Ondergrond	-
Mp. 6 en 15	0,5 – 2,0	Ondergrond	-
Mp. 3 en 8	0,5 – 2,0	Ondergrond	-
Mp. 7, 10 en 14	0,5 – 2,0	Ondergrond	-
Mp. 1, 2 en 13	0,5 – 2,0	Ondergrond	-
Mp. 9, 11 en 16	0,5 – 2,0	Ondergrond	-

Uit tabel 4.3 blijkt dat er in de mengmonsters van de boven- en ondergrond geen gehalten aan de onderzochte parameters zijn gemeten boven de achtergrondwaarden en/of detectiegrenzen.

4.5 Milieuhygiënische kwaliteit grondwater

In tabel 4.4 zijn de geanalyseerde grondwatermonsters met toetsing conform tabel 4.2 weergegeven.

Tabel 4.4 Geanalyseerde grondmonsters met toetsing

Grondwater-monster	Filterstelling (m-mv)	Motivatie	Analyseresultaten
Pb. 1	3,5 – 4,5	Grondwater	Barium, molybdeen
Pb. 2	2,5 – 3,5	Grondwater	Barium, molybdeen
Pb. 3	2,0 – 3,0	Grondwater	Barium
Pb. 4	1,8 – 2,8	Grondwater	Barium
Pb. 5	1,5 – 2,5	Grondwater	Barium
Pb. 6	1,5 – 2,5	Grondwater	Barium
Pb. 7	1,5 – 2,5	Grondwater	Barium, molybdeen
Pb. 8	2,0 – 3,0	Grondwater	Barium, molybdeen
Pb. 9	2,0 – 3,0	Grondwater	Barium
Pb. 10	1,5 – 2,5	Grondwater	Barium, molybdeen
Pb. 11	1,5 – 2,5	Grondwater	Barium

Uit tabel 4.4 blijkt dat er in de grondwatermonsters overschrijdingen van de streefwaarden zijn aangetoond aan barium en molybdeen. De gehalten zijn waarschijnlijk een gevolg van (fluctuerende) van nature verhoogde achtergrondconcentraties, die vaker voorkomen in de regio.

Bij voorgaand onderzoek van Tauw was een sterk verhoogd gehalte aangetoond aan chroom. Chroom is bij het huidige onderzoek niet aangetoond.

Verder zijn er in de grondwatermonsters geen gehalten aan de onderzochte parameters gemeten boven de streefwaarden en/of detectiegrenzen.

4.6 Materiaalmonsters asbest

In tabel 4.5 zijn de geanalyseerde asbestverdachte materiaalmonsters met resultaten weergegeven. Er moet worden opgemerkt dat de gemeten concentratie serpentijnasbest vermeerderd is met tienmaal de concentratie amfiboolasbest.

Tabel 4.5 Geanalyseerde materiaalmonsters

Monstersoort	Hoeveelheid materiaal * en soort	Analyse	Resultaat materiaal gewogen in mg
Materiaal	Asbestcement, 1 stukje van 11,32 gram hechtgebonden anthophylliet	NEN 5896	14150 (1415)
Materiaal	Golfplaat, 1 stukje van 11,13 gram Hechtgebonden chrysotiel	NEN 5896	1391

* droog gewicht

Uit tabel 4.5 blijkt dat het asbestverdachte materiaal dat is waargenomen op de bodem als asbesthoudend moet worden beschouwd.

Het stukje vlakke plaat bestaat uit asbestcement. Het betreft hechtgebonden anthophylliet asbest. Het stukje golfplaat betreft hechtgebonden chrysotiel asbest.

5. Samenvatting en conclusies

De doelstelling van het bodemonderzoek is bereikt. In dit hoofdstuk vindt u de samenvatting van de onderzoeksresultaten, en de conclusies en aanbevelingen die daaruit voortvloeien.

5.1 Samenvatting

In opdracht van Groningen Seaports NV is door Eco Reest BV een verkennend milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van een locatie aan de Synergieweg 11 te Eemshaven.

Aanleiding tot het verkennend bodemonderzoek is de geplande uitgifte van het terrein aan BOW.

Doel van het onderzoek is een indruk te verkrijgen omtrent de eventuele aanwezigheid van verontreinigingen in de grond en in het grondwater van het onderzoeksterrein.

Dit gebeurt teneinde te bepalen of er vanuit milieuhygiënisch oogpunt belemmeringen bestaan voor het gebruik van de locatie (industrie).

Vooronderzoek

De locatie bestaat uit een stuk braakliggend terrein en heeft een oppervlakte van circa 100.000 m².

Veldwerkzaamheden

Uit de veldwerkzaamheden blijkt dat de bodem van de onderzochte locatie opgebouwd is uit matig fijn, zwak siltig zand. Het grondwaterniveau is tijdens de monsternamen vastgesteld op 1,25 tot 3,21 m-mv diepte.

Op het noordelijk gedeelte van het maaiveld is menggranulaat aanwezig.

Ter plaatse van het noordelijk gedeelte zijn twee stukjes asbestverdacht materiaal waargenomen. Het betrof 1 stukje vlakke plaat en 1 stukje golfplaat, de stukjes zijn verzameld en geanalyseerd op asbest.

Bij de beoordeling van het terrein en het opgeboorde materiaal is ook speciaal gelet op asbest(houdende) materialen. Deze zijn zintuiglijk niet op de bodem en in het opgeboorde materiaal ter plaatse van het onderzoeksterrein waargenomen.

Uit de analyses is het volgende naar voren gekomen:

Grond:

In de boven- en ondergrond zijn geen van de parameters in verhoogde mate gemeten.

Grondwater:

In het grondwater zijn licht verhoogde gehalten gemeten aan barium en molybdeen

Materiaalmonsters asbest:

In de materiaalmonsters is asbest aangetoond.

5.2 Conclusies en aanbevelingen

Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat in het grondwater overschrijdingen van de streefwaarden uit de Wet bodembescherming zijn aangetoond. De verhoogde gehalten aan barium en molybdeen zijn beschouwd als van nature verhoogde achtergrondconcentraties.

De onderzoekshypothese, zijnde een onverdachte locatie voor chemische verontreinigingen, is hiermee derhalve bevestigd.

Gezien de aard en de concentraties van de aangetoonde parameters in relatie tot de bestemming van het terrein, concluderen wij dat verhoogde risico's voor de volksgezondheid en/of het milieu op basis van de aangetoonde milieuhygiënische bodemkwaliteit, niet te verwachten zijn. De resultaten van het onderzoek vormen dan ook geen aanleiding tot nader onderzoek en zijn geen milieuhygiënische belemmering in relatie tot de bestemming van het terrein.

Op het noordelijk gedeelte van het maaiveld is menggranulaat op de bodem aanwezig waar tijdens de terreininspectie (onderdeel van het vooronderzoek) asbestverdacht materiaal is waargenomen. Na analyse blijkt het materiaal asbesthoudend te zijn. Wij adviseren u daarom om ter plaatse van het betreffende terreindeel een asbestonderzoek uit te voeren conform de NEN 5707.

Toepassing van eventueel vrijkomende de grond op het terrein zelf achten wij milieuhygiënisch verantwoord. Toepassing van eventueel vrijkomende grond elders kan eventueel plaats vinden binnen een gemeentelijke bodemkwaliteitskaart of met een aanvullend grondonderzoek conform het Besluit Bodemkwaliteit. De gemeente waar de grond eventueel wordt toegepast is hierbij het bevoegd gezag.

Als er vragen zijn naar aanleiding van het onderzoek, kunt u contact opnemen met ons bureau.

Eco Reest BV
M. van den Broek

BIJLAGE 1

Behoort bij rapport:
Huibertgatweg
Eemshaven
181916



Foto 1



Foto 2



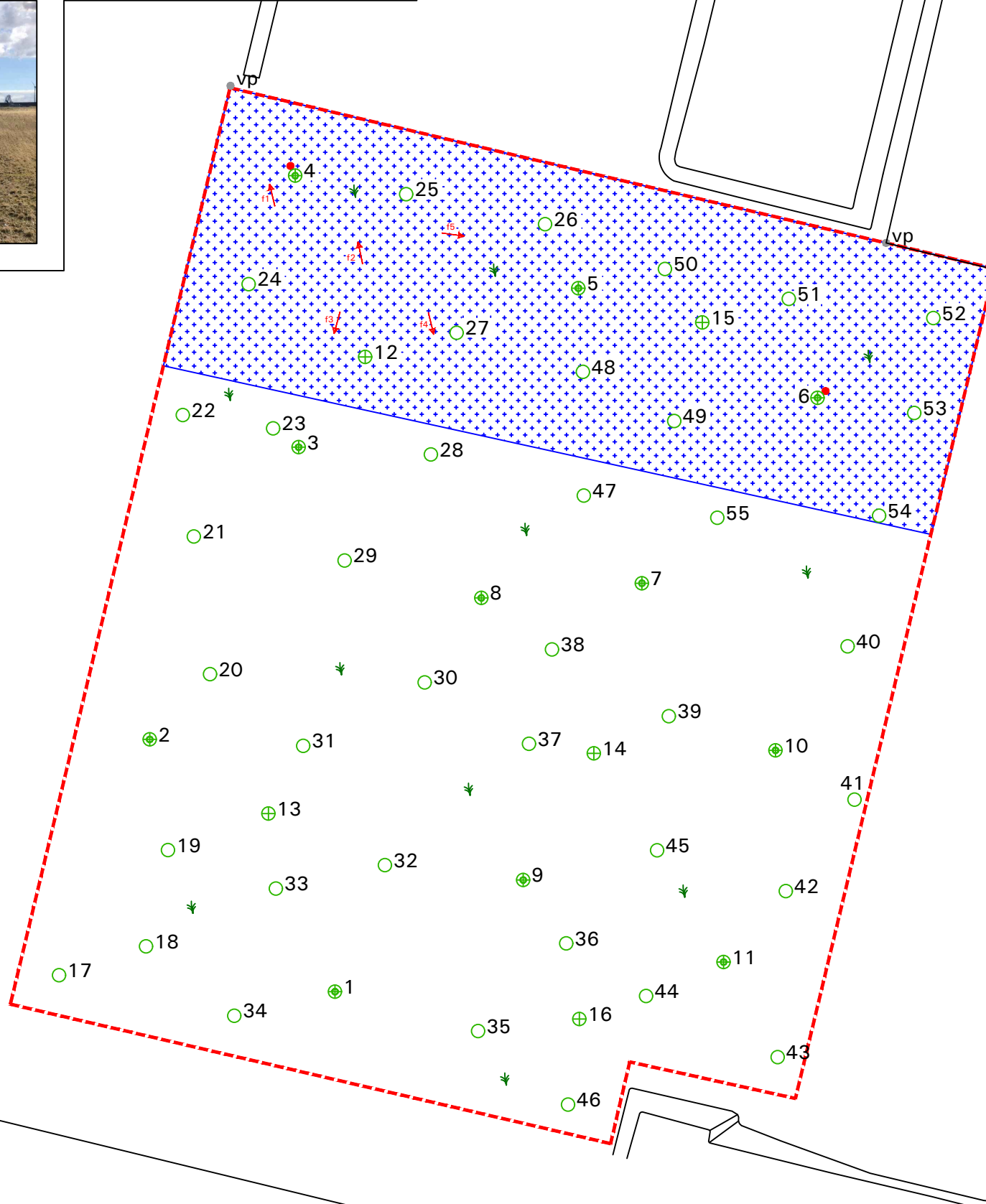
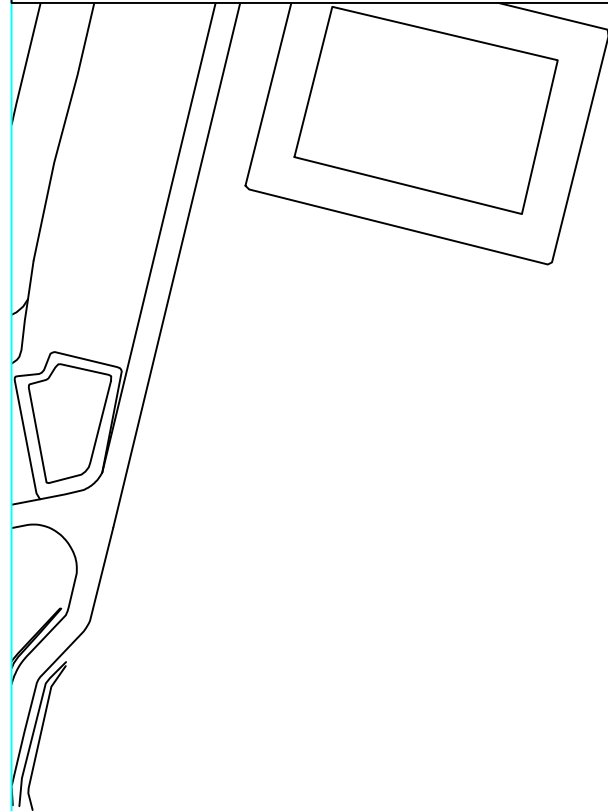
Foto 3



Foto 4



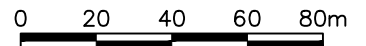
Foto 5



Windturbine M10

Legenda

- Boring
- ⊕ Diepe boring
- ⊕ Peilbuis
- Onderzoeksterrein
- Asbest op maaiveld
- ▨ Menggranulaat op maaiveld
- ✦ Gras/onverhard/braak



OPDRACHTGEVER
Groningen Seaports NV
ONDERZOEKSLOCATIE
Synergieweg 11
Eemshaven

TEKENAAR
EPvH

AUTHORISATOR
MvdB

WERKNUMMER
181916

SCHAAL
1: 2000

FORMAAT
A3

BIJLAGE
1.2

MILIEU ADVIESBUREAU

EcoReest

Kantoor Zuidwolde
Industrieweg 20
7921 JP Zuidwolde
T 0528 - 33 11 00

Kantoor Appingedam
Opwierderweg 160
9902 RH Appingedam
T 0596 - 57 12 30

WIJZ NR
C0

DATUM
09-10-2018

BIJLAGE 2

Behoort bij rapport:
Huibertgatweg
Eemshaven
181916

VOORONDERZOEK NEN 5725:2017

Bijlage 2

Stap 1	Aanleiding voor het vooronderzoek
Bepaal de aanleiding voor het vooronderzoek	A. opstellen hypothese over de bodemkwaliteit ten behoeve van uit te voeren bodemonderzoek volgens paragraaf 6.2.1.

Stap 2; te behandelen onderzoeksaspecten per aanleiding		Aanleidingen tot vooronderzoek						
		A	B	C	D	E	F	G
Locatiegegevens	Eigendomssituatie	0	0					
	Hoogteligging					✓		
Bodemopbouw en geohydrologie	Bodemopbouw	✓	✓		✓	✓	✓	
	Antropogene lagen in de bodem	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Geohydrologie	✓	✓					
Verwachting t.a.v. de bodemkwaliteit	Geval van ernstige bodemverontreiniging?	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	Kwaliteit o.b.v. BKK	✓	0	✓	✓	✓	✓	✓
	O.b.v. uitgevoerde bodemonderzoeken	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Gebruik en beïnvloeding van de locatie, verdachte situatie, activiteiten, ongewoon voorval	Voormalig	✓	0	✓	✓	✓		✓
	Huidig	✓	✓		✓	✓	✓	
	Toekomst		✓			0		
	Asbestverdacht?	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Terreinverkenning								
✓ Verplicht onderzoeksaspect. Indien dit onderzoeksaspect niet van toepassing is, behoort dit in het rapport te worden vermeld en gemotiveerd								
0 Optioneel								

Voor de bovenstaand vermelde mogelijke aanleidingen voor het vooronderzoek zijn onderzoeksvragen opgesteld, die gemotiveerd moeten worden beantwoord op basis van de resultaten van het vooronderzoek. Op basis van de antwoorden op de onderzoeksvragen kan vervolgens de onderzoekshypothese en -strategie worden bepaald.

In de navolgende tabel zijn de onderzoeksvragen weergegeven voor Aanleiding A (opstellen onderzoekshypothese voor bodemonderzoek). De verplichte onderzoeksvragen zijn vetgedrukt weergegeven.

Onderzoeksvraag (aanleiding A)	Antwoord en motivatie		
Wat is de afbakening van de onderzoekslocatie en is deze voldoende?	Adres (x/y-coördinaten):	Synergieweg/Huibertgatweg te Eemshaven (x. 252519 - y. 607853)	
	Kadastrale aanduiding:	Gemeente Uithuizermeeden, sectie A, nrs. 3630 en 3416.	
	Te onderzoeken terreindeel (info opdrachtgever):	Een stuk braakliggend grasland tussen de Wilhelminahaven en Synergieweg/ Huibertgatweg nabij de Synergieweg 11 met een oppervlakte van 10 hectare.	
	Begrenzing onderzoekslocatie aangegeven op:	Bijlage 1.2	
	Afbakening onderzoekslocatie voldoende?	Ja	
Eigendomssituatie	NUON Power Projects I B.V. (3630) Havenschap Groningen Seaports (3416)		
Rechthebbenden	Groningen Seaports (3416, erfpacht)		
Publiekrechtelijke beperkingen	Er zijn geen beperkingen bekend in de gemeentelijke en kadastrale registratie.		
Bouwjaar bebouwing op locatie (Kadaster BAG)	n.v.t.		
Historie o.b.v. oude kaarten (Topotijdreis)	Op de historische kaarten is de locatie vanaf 1982 zichtbaar als land. Hiervoor was de locatie zichtbaar als het Uithuizer Wad.		
Gemeente Eemsmond/ werkorganisatie DEAL	Zie einde bijlage		
Bodemloket	Vanuit bodemloket komt naar voren dat er in 2007 een verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd door Tauw. (kenmerk 4475744, d.d. 11-07-2007.)		
Terreininspectie	Tijdens de terreininspectie is gebleken dat er op het maaiveld van het noordelijk gedeelte van de onderzoekslocatie menggranulaat aanwezig is. Ter plaatse van het noordelijk gedeelte zijn twee stukjes asbestverdacht materiaal waargenomen. (zie bijlage 1.2). Het betrof 1 stukje vlakke plaat en 1 stukje golfplaat, de stukjes zijn verzameld en geanalyseerd op asbest.		
Is er sprake van potentiële bronnen van bodemverontreiniging, zowel vanuit het verleden als het heden?	Nee		
	Informatiebron	Locatie en verdacht aspect	Verdachte parameter
Is de bodem asbestverdacht?	Ter plaatse van het noordelijk gedeelte is menggranulaat op het maaiveld aanwezig en zijn twee stukjes asbestverdacht materiaal waargenomen. Het menggranulaat op het maaiveld is derhalve beschouwd als asbestverdacht.		
Welke kwaliteitsklasse is toegekend aan de bodem in de bodemkwaliteitskaart en welke lagen zijn daarbij onderscheiden?	De locatie is uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart ontgraving De bodemfunctieklaas en de bodemkwaliteitsklasse van de toepassing boven- en ondergrond is industrie.		

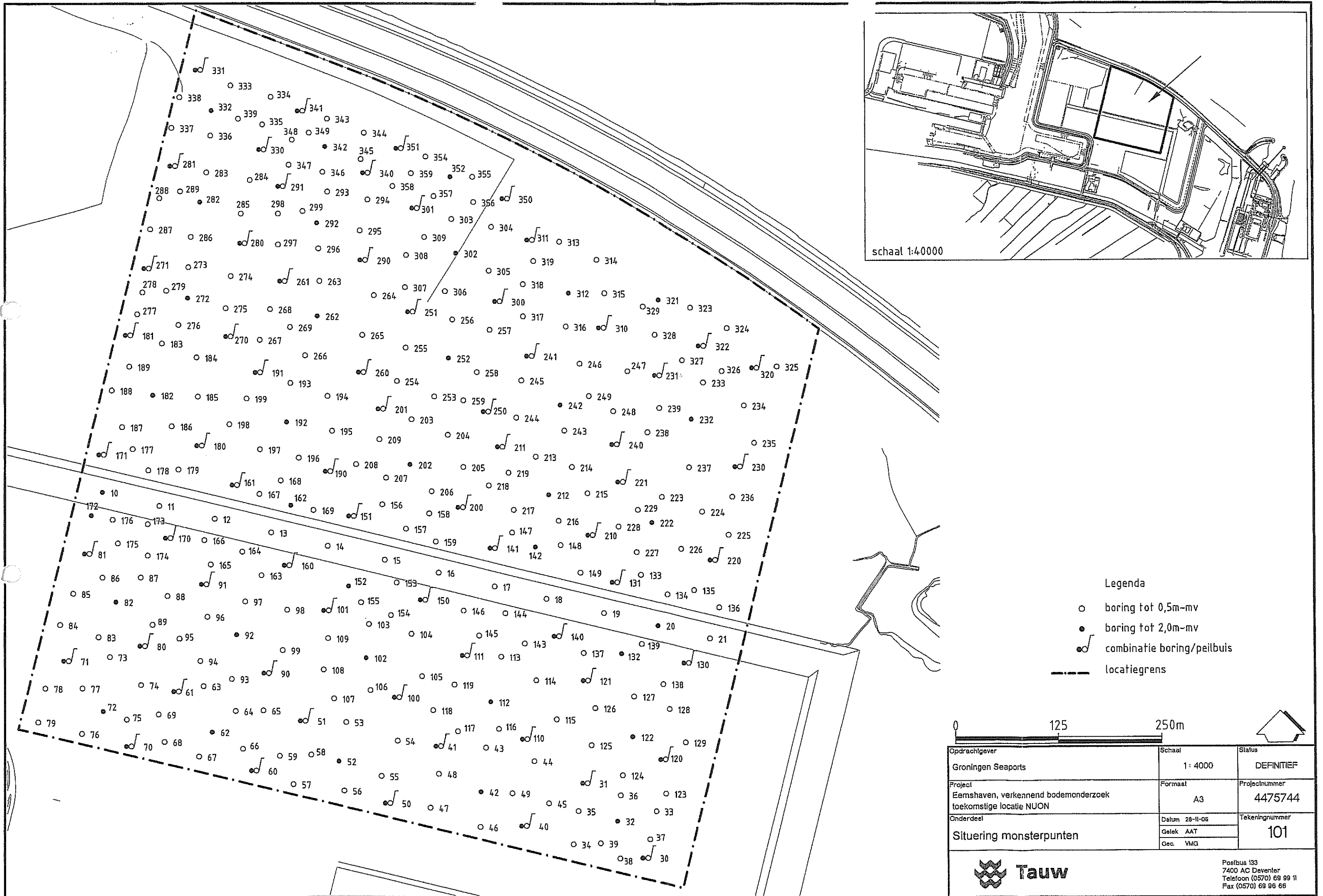
Onderzoeksvraag (aanleiding A)	Antwoord en motivatie		
Wat is de bodemopbouw en geohydrologie en is er binnen het onderzoeksgebied sprake van verschillende fysische kwaliteiten en/of bodemvreemde lagen?	Bodemopbouw (bron: Dinoloket) Zand		
	Richting grondwaterstroming, te verwachten grondwaterstand (bron: Dinoloket) Stroming globaal westelijk. Grondwaterstand circa 1.5 m-mv.		
	Fysisch afwijkende/bodemvreemde lagen: Er is geen informatie bekend met betrekking tot fysisch afwijkende en/of bodemvreemde lagen.		
Komt freatisch brak of zout (grond)water voor?	Ja		
Is er sprake van beïnvloeding vanuit de omgeving van de bodemkwaliteit of de kwaliteit van het grondwater?	Bron	Locatie	Verdachte parameter
	-		
Wordt op de locatie of een deel daarvan (een geval van ernstige) bodemverontreiniging vermoed?	Nee		
Is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem afdoende bekend of is bodemonderzoek noodzakelijk? Motiveer het antwoord.	Er is geen bodemonderzoek conform NEN5740 van de locatie bekend. In het kader van de voorgenomen ontwikkeling is het wenselijke een dergelijk onderzoek uit te voeren.		
Welke hypothese en strategie zijn van toepassing bij de uitvoering van bodemonderzoek?	Zie paragraaf 2.8		

De voor het vooronderzoek relevante bronnen zijn in de onderstaande tabel weergegeven:

BRON VOORONDERZOEK	SPECIFICATIE VAN DE BRON	BRON GERAADPLEEGD	DATUM RAADPLEGEN BRON	INFORMATIE BESCHIKBAAR
Opdrachtgever	Groningen Seaports NV	JA	22 augustus 2018	JA
Eigenaar	Via opdrachtgever	JA	22 augustus 2018	JA
Gemeente/ werkorganisatie DEAL	Eemsmond	JA	12 september 2018	JA
Terreininspectie	Veldwerk	JA	25 september 2018	JA
Kadaster	http://www.kadaster.nl/	JA	12 september 2018	JA
Google Maps	http://maps.google.nl/	JA	12 september 2018	JA
Bodemkwaliteitskaart (website)	Database	JA	12 september 2018	JA
Bodeminformatie	http://www.bodemloket.nl	JA	12 september 2018	JA
Bodemopbouw	Dinoloket	JA	12 september 2018	JA
Historie van de locatie	http://topotijdreis.nl	JA	12 september 2018	JA
KLIC	http://www.klic.nl	JA	12 september 2018	JA

In de navolgende tabel is de vanuit de gemeente Eemsmond en werkorganisatie DEAL verkregen informatie vermeld.

Bron			
Gemeente Eemsmond en werkorganisatie DEAL			
Document kenmerken	Datum	Type document	Informatie
Toepassing partij grond Meldingnummer 286283.0 Groningen Seaports	31-03-2015	Melding besluit bodemkwaliteit	Er is een melding BBK uitgevoerd voor de toepassing van een partij grond op het perceel 3416. De partij betreft 5000 m ³ grond met klasse AW2000.
Toepassing partij grond Meldingnummer 396164.0 Groningen Seaports	29-11-2016	Melding besluit bodemkwaliteit	Er is een melding BBK uitgevoerd voor de toepassing van een partij grond op het perceel 3416. De partij betreft 200.000 m ³ grond met klasse AW2000. Doel is om het terrein op te hogen.
Toepassing partij grond Meldingnummer 449247.0 Elzinga Aannemingsbedrijf	26-04-2018	Melding besluit bodemkwaliteit	Er is een melding BBK uitgevoerd voor de toepassing van een partij grond op het perceel 3416. De partij betreft 25.000 m ³ grond met klasse AW2000. Doel is om het terrein op te hogen.
Gemeente Eemsmond Verkennend bodemonderzoek Tauw Kenmerk 4475744	11-07-2007	Verkennend bodemonderzoek	Door Tauw is in 2007 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd t.p.v. de toekomstige locatie van NUON. Het betreft braakliggend terrein met een oppervlak van 65 hectare. De locatie overlapt aan de oostkant de huidige onderzoekslocatie en strekt zich uit naar het noordoosten (zie bijlage 2.2). Uit het onderzoek kwam dat er in één van de boringen (buiten de onderhavige onderzoekslocatie) een bijmenging met kooldeeltjes is waargenomen. In de bovengrond zijn plaatselijk licht verhoogde gehalten zijn gemeten aan PAK, EOX en/of minerale olie. In de ondergrond is plaatselijk een licht verhoogd gehalte gemeten aan minerale olie. In het grondwater zijn plaatselijk sterk verhoogde gehalten gemeten aan arseen en chroom, welke zijn beschouwd als van nature verhoogde achtergrondconcentraties (chroom door verwerking van sedimentmateriaal). Verder zijn maximaal licht verhoogde gehalten gemeten. Er is geen bezwaar tegen de voorgenomen ontwikkeling en geplande nieuwbouw.



schaal 1:40000

Legenda

- boring tot 0,5m-mv
- boring tot 2,0m-mv
- ⊕ combinatie boring/peilbuis
- locatiegrens



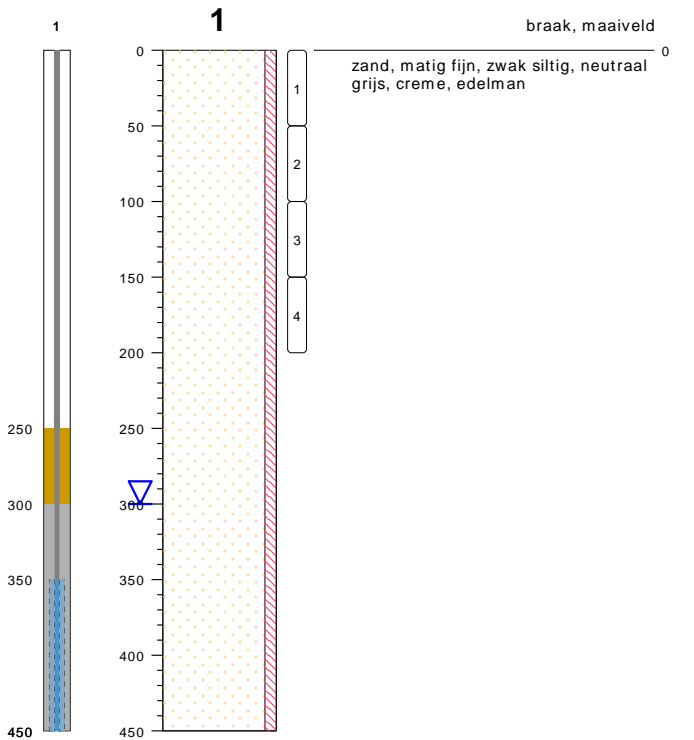
Opdrachtgever	Schaal	Status
Groningen Seaports	1 : 4000	DEFINITIEF
Project	Formaat	Projectnummer
Eemshaven, verkennend bodemonderzoek toekomstige locatie NUON	A3	4475744
Onderdeel	Datum	Tekeningnummer
Situering monsterpunten	Datum 28-11-06	101
	Gelek AAT	
	Geec. VMG	



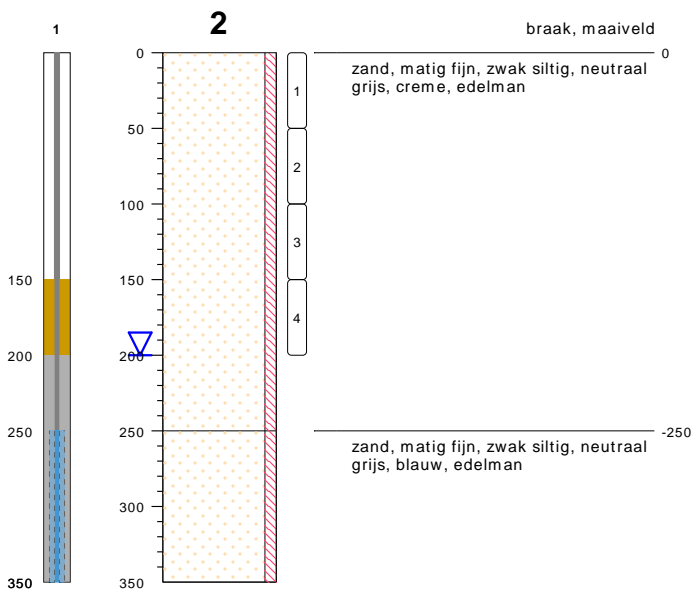
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 86 66

BIJLAGE 3

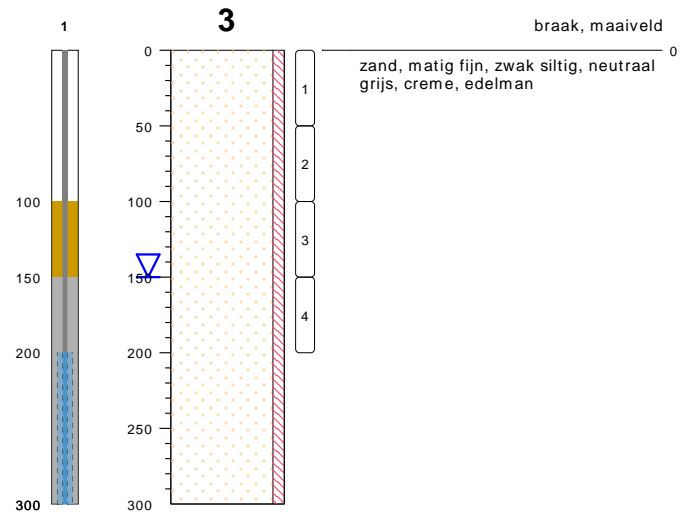
Behoort bij rapport:
Huibertgatweg
Eemshaven
181916



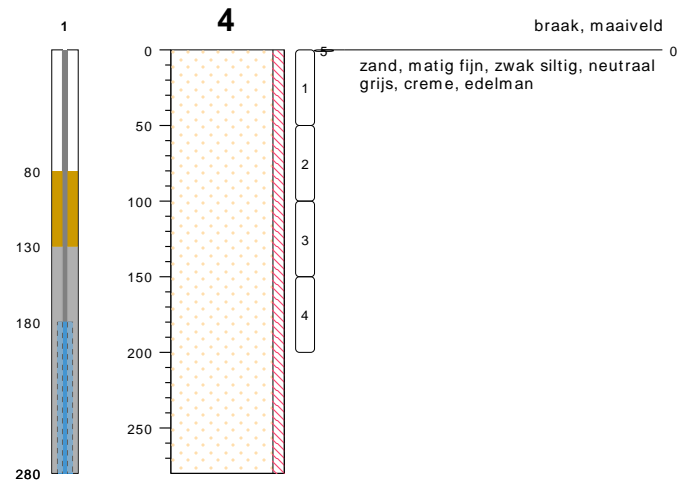
type **peilbuis met 1 filter**
 datum **25-09-2018**
 boormeester **Veldwerker jk**
 x **252525.30**
 y **607487.76**



type **peilbuis met 1 filter**
 datum **25-09-2018**
 boormeester **Veldwerker jk**
 x **252469.22**
 y **607589.64**



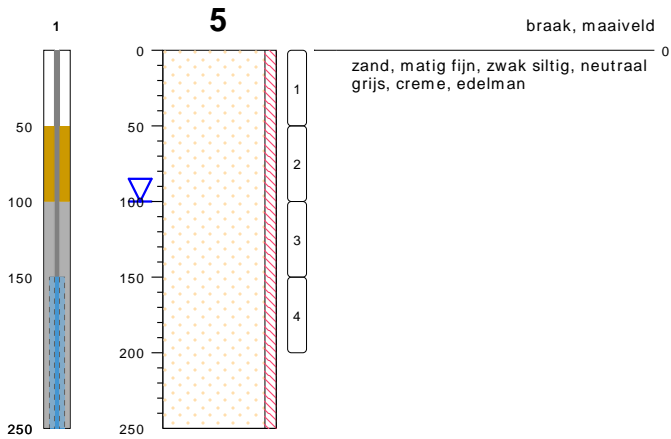
type **peilbuis met 1 filter**
 datum **25-09-2018**
 boormeester **Veldwerker jk**
 x **252543.84**
 y **607692.67**



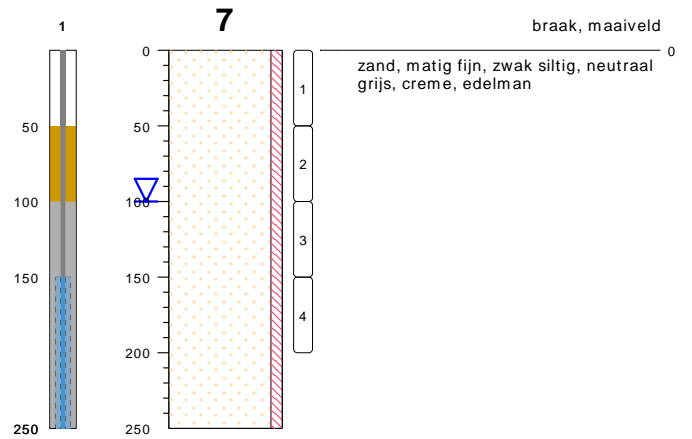
type **peilbuis met 1 filter**
 datum **25-09-2018**
 boormeester **Veldwerker jk**
 x **252530.87**
 y **607758.24**

bodemprofielen schaal 1:50

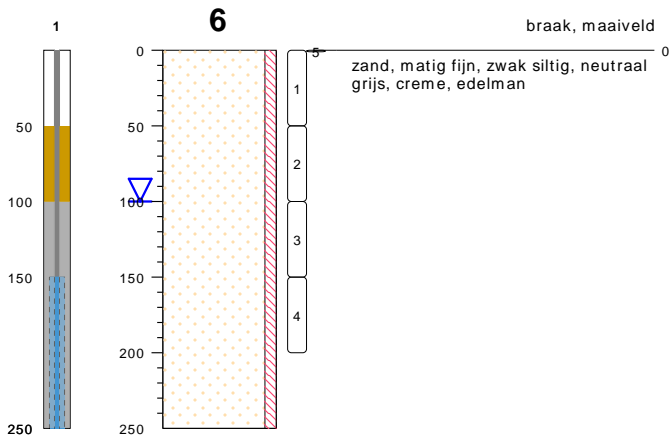
onderzoek **Eemshaven**
 projectcode **181916**
 datum **04-10-2018**
 getekend conform **NEN 5104**
 pagina **1 van 9**



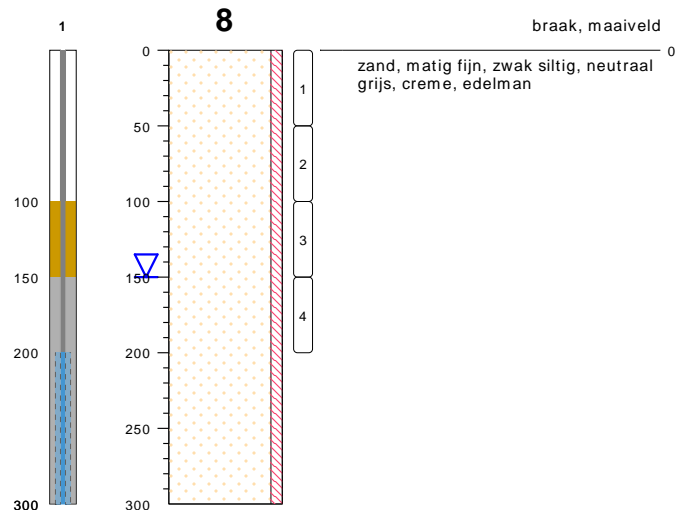
type **peilbuis met 1 filter**
 datum **25-09-2018**
 boormeester **Veldwerker jk**
 x **252622.01**
 y **607739.97**



type **peilbuis met 1 filter**
 datum **25-09-2018**
 boormeester **Veldwerker jk**
 x **252646.74**
 y **607633.34**



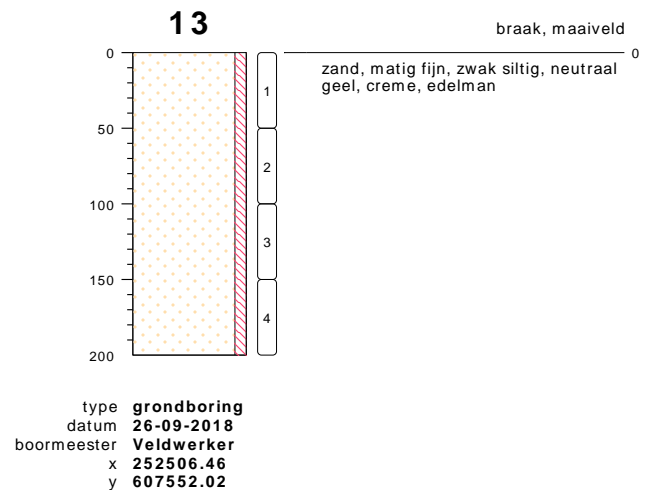
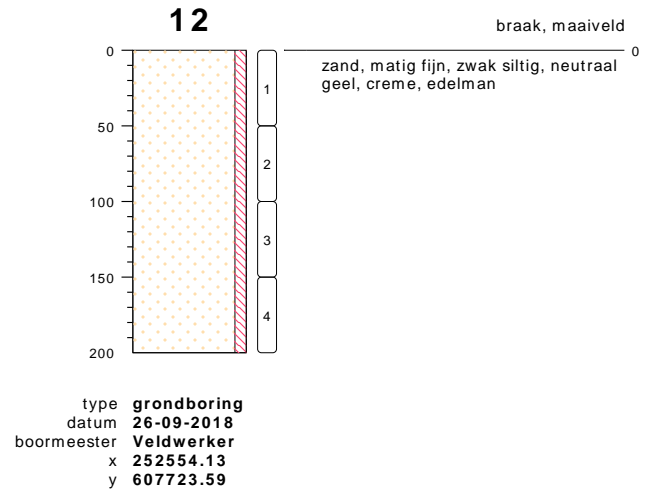
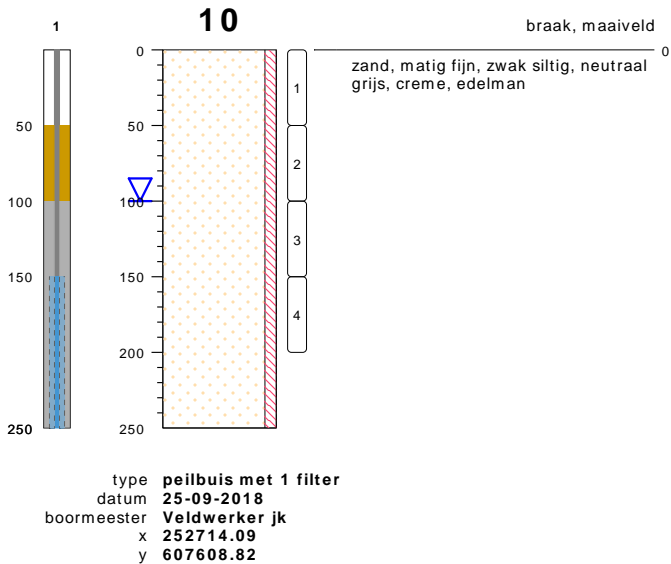
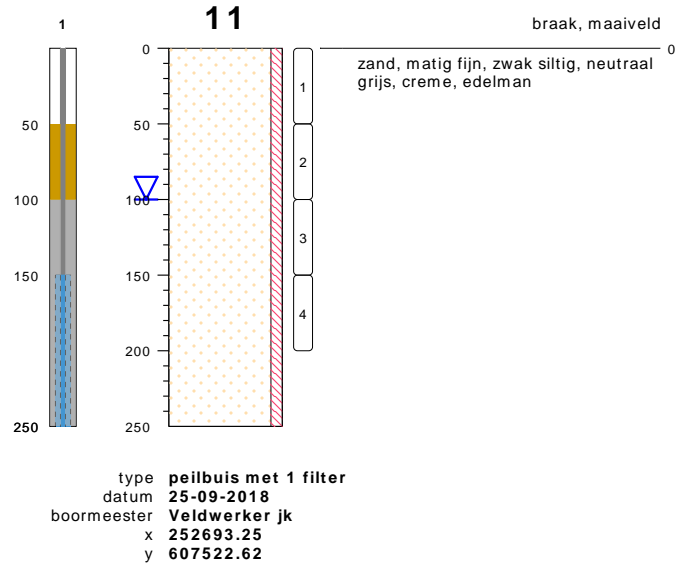
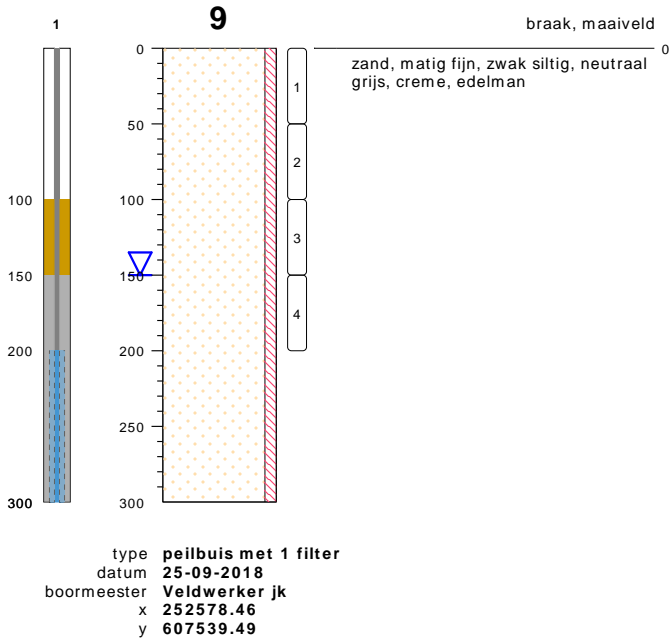
type **peilbuis met 1 filter**
 datum **25-09-2018**
 boormeester **Veldwerker jk**
 x **252723.51**
 y **607707.63**



type **peilbuis met 1 filter**
 datum **25-09-2018**
 boormeester **Veldwerker jk**
 x **252605.100**
 y **607598.38**

bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Eemshaven**
 projectcode **181916**
 datum **04-10-2018**
 getekend conform **NEN 5104**
 pagina **2 van 9**

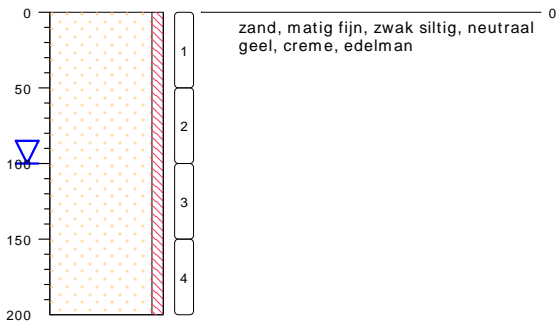


bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Eemshaven**
projectcode **181916**
datum **04-10-2018**
getekend conform **NEN 5104**
pagina **3 van 9**

14

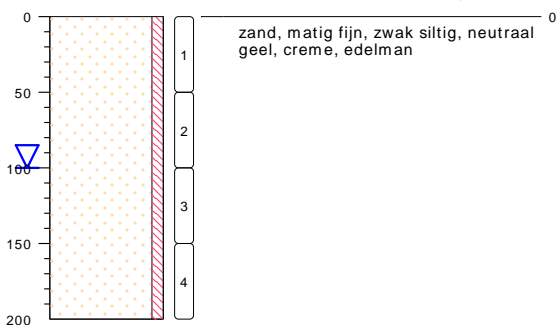
braak, maaiveld



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252653.31**
 y **607570.100**

15

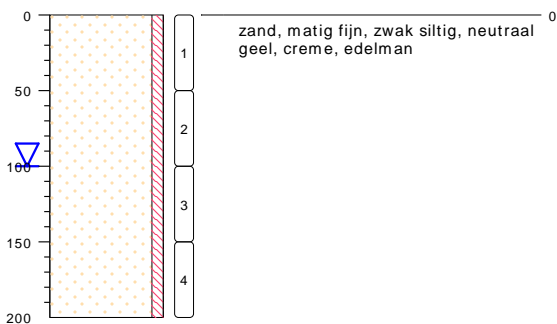
braak, maaiveld



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252683.57**
 y **607727.21**

16

braak, maaiveld



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252637.71**
 y **607445.39**

17

braak, maaiveld



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252439.89**
 y **607490.07**

18

braak, maaiveld



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252467.82**
 y **607507.92**

19

braak, maaiveld



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252491.13**
 y **607573.23**

20

braak, maaiveld



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252490.34**
 y **607614.49**

21

braak, maaiveld



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252489.08**
 y **607663.21**

bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Eemshaven**
 projectcode **181916**
 datum **04-10-2018**
 getekend conform **NEN 5104**
 pagina **4 van 9**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252498.27**
 y **607706.11**



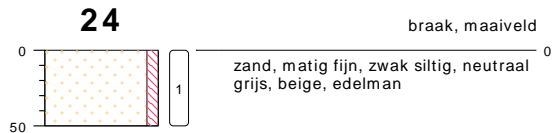
type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252616.29**
 y **607703.48**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252525.41**
 y **607707.84**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252594.18**
 y **607688.65**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252509.61**
 y **607740.07**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252577.31**
 y **607660.83**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252542.89**
 y **607767.79**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252592.27**
 y **607585.35**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252633.30**
 y **607752.56**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252554.94**
 y **607562.33**

bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Eemshaven**
 projectcode **181916**
 datum **04-10-2018**
 getekend conform **NEN 5104**
 pagina **5 van 9**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252564.21**
 y **607511.28**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252625.39**
 y **607564.64**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252516.75**
 y **607511.38**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252622.80**
 y **607585.93**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252497.27**
 y **607477.94**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252659.13**
 y **607589.66**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252611.16**
 y **607439.65**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252756.57**
 y **607626.99**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252618.34**
 y **607520.01**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252726.38**
 y **607602.68**

bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Eemshaven**
 projectcode **181916**
 datum **04-10-2018**
 getekend conform **NEN 5104**
 pagina **6 van 9**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252735.57**
 y **607538.79**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252645.22**
 y **607651.44**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252732.63**
 y **607458.99**



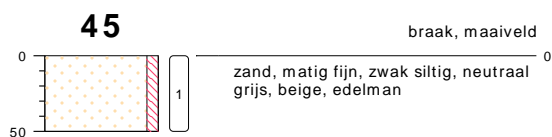
type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252651.98**
 y **607694.26**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252656.50**
 y **607510.12**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252663.01**
 y **607686.100**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252665.90**
 y **607572.39**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252645.00**
 y **607757.24**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252632.04**
 y **607439.09**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252722.27**
 y **607744.48**

bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Eemshaven**
 projectcode **181916**
 datum **04-10-2018**
 getekend conform **NEN 5104**
 pagina **7 van 9**



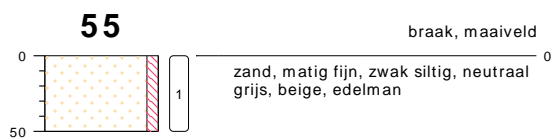
type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252777.15**
 y **607725.69**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252771.69**
 y **607692.51**



type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252759.09**
 y **607663.95**

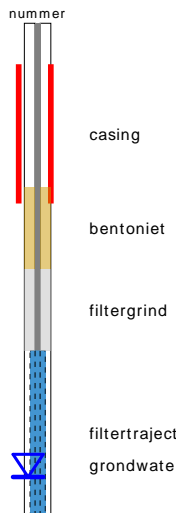


type **grondboring**
 datum **26-09-2018**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252680.23**
 y **607667.78**

bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek **Eemshaven**
 projectcode **181916**
 datum **04-10-2018**
 getekend conform **NEN 5104**
 pagina **8 van 9**

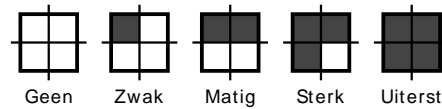
PEILBUIS



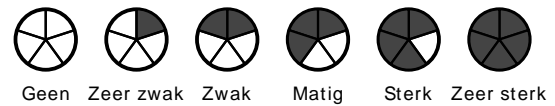
BORING



OLIE OP WATER REACTIE (OW)



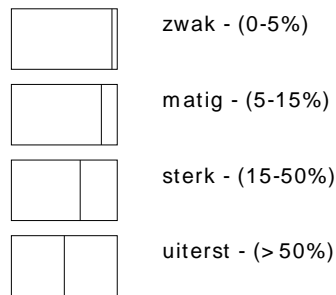
GEUR INTENSITEIT (GI)



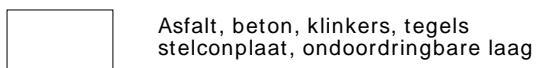
GRONDSOORTEN



MATE VAN BIJMENGING



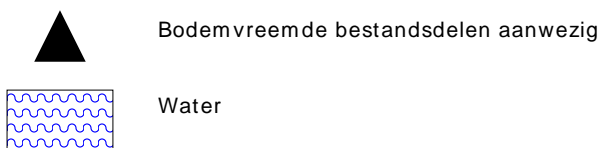
VERHARDINGEN



GRADATIE ZAND

uf = uiterst fijn (63-105 um)
 zf = zeer fijn (105-150 um)
 mf = matig fijn (150-210 um)
 mg = matig grof (210-300 um)
 zg = zeer grof (300-420 um)
 ug = uiterst grof (420-2000 um)

OVERIG



GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)
 mg = matig grof (5.6-16 mm)
 zg = zeer grof (16-63 mm)

BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = Photo Ionisatie Detector
 bv = bodemvocht
 ow = olie op water

Bijlage 3.2 Grondwatermetingen

Op basis van de NEN 5744 zijn bij de monstername van grondwater de volgende metingen aan de orde:

- Geleidingsvermogen (EGV of Ec); bij monstername mag dit maximaal 10 % afwijken van de voorlaatste meting;
- Indien het geleidingsvermogen constant is, is een NTU-waarde (troebelheid) van 0 tot 10 gewenst. Indien hier niet aan wordt voldaan moet bij de beoordeling van de analyseresultaten worden bekeken of dit van invloed is;
- De zuurgraad (pH) wordt eveneens beoordeeld, de NEN5744 heeft hier echter geen normen of eisen aan verbonden.

In onderstaande tabellen zijn de resultaten van de in het veld uitgevoerde grondwatermetingen weergegeven.

Grondwaterbemonstering NEN5744

Grondwaterbemonstering Pb 1; GWS: 3,21 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,8 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 850 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 830 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 1,75 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 2; GWS: 2,14 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 7,0 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 840 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 850 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 2,42 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 3; GWS: 1,70 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,8 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 760 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 740 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 4,89 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 4; GWS: 1,45 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 7,2 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 510 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 500 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 4,25 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 5; GWS: 1,25 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 7,2 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 550 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 530 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 5,31 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 6; GWS: 1,37 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 7,3 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 430 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 410 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 3,85 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 7; GWS: 1,34 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 7,1 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 1560 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 1540 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 3,57 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 8; GWS: 1,76 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,9 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 640 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 630 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 3,21 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 9; GWS: 1,89 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 7,0 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 860 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 840 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 4,1 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 10; GWS: 1,31 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 7,1 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 1050 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 1030 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 3,15 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 11; GWS: 1,30 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,8 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 810 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 780 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 4,13 (ntu)	Niet troebel

BIJLAGE 4

Behoort bij rapport:
Huibertgatweg
Eemshaven
181916



Eco Reest
T.a.v. Melchior van den Broek
Industrieweg 20
7921 JP ZUIDWOLDE

Analyscertificaat

Datum: 04-Oct-2018

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2018140678/1
Uw project/verslagnummer	181916
Uw projectnaam	Eemshaven
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	27-Sep-2018

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	181916	Certificaatnummer/Versie	2018140678/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum	27-Sep-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	04-Oct-2018/15:50
Monsternemer	Tammo Bonkers?	Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Grond (AS3000)	Pagina	1/6

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Voorbehandeling						
Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
Bodemkundige analyses						
S Droge stof	% (m/m)	94.9	94.7	92.0	89.0	90.0
S Organische stof	% (m/m) ds	<0.7	<0.7	1.1	<0.7	1.3
Gloeirest	% (m/m) ds	99.7	99.6	98.6	99.2	98.5
S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	3.2	2.7	3.5	2.4	2.9
Metalen						
S Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	<20	<20	<20	<20
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
S Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4.0	<4.0	4.5	<4.0	4.6
S Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	<10	<10	<10	<10
S Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	<20	<20	<20	<20
Minerale olie						
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	<11	<11	<11	12
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	6.3	9.0	8.6	9.4	11
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
S Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35	<35	<35	<35
Polychloorbifenylen, PCB						
S PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010

Nr.	Monsterschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	4, 12, 24 t/m 27, 12: 0-50, 24: 0-50, 26: 0-50, 27: 0-50, 4: 0-50	25-Sep-2018	10325526
2	6, 15, 48 t/m 53, 15: 0-50, 48: 0-50, 49: 0-50, 6: 0-50, 50: 0-50, 51: 0-50, 52: 0-	25-Sep-2018	10325527
3	3, 8, 20 t/m 23, 28 t/m 30, 20: 0-50, 21: 0-50, 22: 0-50, 23: 0-50, 3: 0-50, 29: 0-50, 32	25-Sep-2018	10325528
4	7, 10, 14, 37 t/m 41, 47, 55, 10: 0-50, 14: 0-50, 37: 0-50, 38: 0-50, 39: 0-50, 40: 0-50	25-Sep-2018	10325529
5	1, 2, 13, 17 t/m 19, 31 t/m 34, 1: 0-50, 13: 0-50, 17: 0-50, 18: 0-50, 19: 0-50	25-Sep-2018	10325530



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende verrichting
 S: RS SIKB erkende verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 M: MCERTS erkend

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	181916	Certificaatnummer/Versie	2018140678/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum	27-Sep-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	04-Oct-2018/15:50
Monsternemer	Tammo Bonkers?	Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Grond (AS3000)	Pagina	2/6

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
S PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK						
S Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Chryseen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾

Nr.	Monsterschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	4, 12, 24 t/m 27, 12: 0-50, 24: 0-50, 26: 0-50, 27: 0-50, 4: 0-50	25-Sep-2018	10325526
2	6, 15, 48 t/m 53, 15: 0-50, 48: 0-50, 49: 0-50, 6: 0-50, 50: 0-50, 51: 0-50, 52: 0-	25-Sep-2018	10325527
3	3, 8, 20 t/m 23, 28 t/m 30, 20: 0-50, 21: 0-50, 22: 0-50, 23: 0-50, 3: 0-50, 29: 0-50, 32	25-Sep-2018	10325528
4	7, 10, 14, 37 t/m 41, 47, 55, 10: 0-50, 14: 0-50, 37: 0-50, 38: 0-50, 39: 0-50, 40: 0-50	25-Sep-2018	10325529
5	1, 2, 13, 17 t/m 19, 31 t/m 34, 1: 0-50, 13: 0-50, 17: 0-50, 18: 0-50, 19: 0-50	25-Sep-2018	10325530



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende verrichting
 S: AS SIKB erkende verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 M: MCERTS erkend

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	181916	Certificaatnummer/Versie	2018140678/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum	27-Sep-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	04-Oct-2018/15:50
Monsternemer	Tammo Bonkers?	Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Grond (AS3000)	Pagina	3/6

Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
Voorbehandeling						
Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
Bodemkundige analyses						
S Droge stof	% (m/m)	90.1	82.6	88.0	88.5	89.7
S Organische stof	% (m/m) ds	1.5	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
Gloeirest	% (m/m) ds	98.3	99.7	99.7	99.6	99.7
S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	2.8	<2.0	2.4	<2.0	<2.0
Metalen						
S Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	<20	<20	<20	<20
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	3.2	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
S Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	5.5	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
S Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	<10	<10	<10	<10
S Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	<20	<20	<20	<20
Minerale olie						
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	<11	<11	<11	<11
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	6.5	<5.0	6.9	<5.0	6.1
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
S Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35	<35	<35	<35
Polychloorbifenylen, PCB						
S PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
6	9, 11, 16, 35, 36, 42 t/m 46, 11: 0-50, 16: 0-50, 35: 0-50, 36: 0-50, 42: 0-50, 43: 0-	25-Sep-2018	10325531
7	4 + 12, 12: 50-100, 12: 100-150, 12: 150-200, 4: 50-100, 4: 100-150, 4: 150-200	25-Sep-2018	10325532
8	6 + 15, 15: 50-100, 15: 100-150, 15: 150-200, 6: 50-100, 6: 100-150, 6: 150-200	25-Sep-2018	10325533
9	3 + 8, 3: 50-100, 3: 100-150, 3: 150-200, 8: 50-100, 8: 100-150, 8: 150-200	25-Sep-2018	10325534
10	7 + 10 + 14, 10: 50-100, 10: 100-150, 10: 150-200, 14: 50-100, 14: 100-150, 14: 150-200	25-Sep-2018	10325535



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende verrichting
 S: AS SIKB erkende verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 M: MCERTS erkend

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	181916	Certificaatnummer/Versie	2018140678/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum	27-Sep-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	04-Oct-2018/15:50
Monsternemer	Tammo Bonkers?	Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Grond (AS3000)	Pagina	4/6

Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
S PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK						
S Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Chryseen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾

Nr.	Monsterschrijving	Datum monstername	Monster nr.
6	9, 11, 16, 35, 36, 42 t/m 46, 11: 0-50, 16: 0-50, 35: 0-50, 36: 0-50, 42: 0-50, 43: 0-	25-Sep-2018	10325531
7	4 + 12, 12: 50-100, 12: 100-150, 12: 150-200, 4: 50-100, 4: 100-150, 4: 150-200	25-Sep-2018	10325532
8	6 + 15, 15: 50-100, 15: 100-150, 15: 150-200, 6: 50-100, 6: 100-150, 6: 150-200	25-Sep-2018	10325533
9	3 + 8, 3: 50-100, 3: 100-150, 3: 150-200, 8: 50-100, 8: 100-150, 8: 150-200	25-Sep-2018	10325534
10	7 + 10 + 14, 10: 50-100, 10: 100-150, 10: 150-200, 14: 50-100, 14: 100-150, 14: 150-200	25-Sep-2018	10325535



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende verrichting
 S: AS SIKB erkende verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 M: MCERTS erkend

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	181916	Certificaatnummer/Versie	2018140678/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum	27-Sep-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	04-Oct-2018/15:50
Monsternemer	Tammo Bonkers?	Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Grond (AS3000)	Pagina	5/6

Analyse	Eenheid	11	12
Voorbehandeling			
Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd
Bodemkundige analyses			
S Droge stof	% (m/m)	94.4	91.2
S Organische stof	% (m/m) ds	<0.7	<0.7
Gloeirest	% (m/m) ds	99.4	99.5
S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2.0	2.9
Metalen			
S Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	<20
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	<0.20
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	<3.0
S Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4.0	<4.0
S Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	<10
S Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	<20
Minerale olie			
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	<11
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5.0	6.7
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0
S Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35
Polychloorbifenylen, PCB			
S PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
11	1 + 2 + 13, 1: 50-100, 1: 100-150, 1: 150-200, 13: 50-100, 13: 100-150, 13: 150-200	25-Sep-2018	10325536
12	9 + 11 + 16, 11: 50-100, 11: 100-150, 11: 150-200, 16: 50-100, 16: 100-150, 16:	25-Sep-2018	10325537

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPNL2RA
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	181916	Certificaatnummer/Versie	2018140678/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum	27-Sep-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	04-Oct-2018/15:50
Monsternemer	Tammo Bonkers?	Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Grond (AS3000)	Pagina	6/6

Analyse	Eenheid	11	12
S PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK			
S Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Chryseen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾

Nr.	Monsterschrijving	Datum monstername	Monster nr.
11	1 + 2 + 13, 1: 50-100, 1: 100-150, 1: 150-200, 13: 50-100, 13: 100-150, 13: 150-200	25-Sep-2018	10325536
12	9 + 11 + 16, 11: 50-100, 11: 100-150, 11: 150-200, 16: 50-100, 16: 100-150, 16:	25-Sep-2018	10325537

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

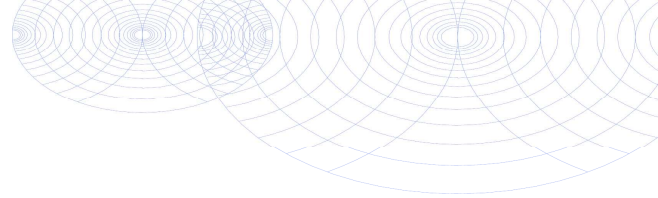


Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.





Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2018140678/1

Pagina 1/3

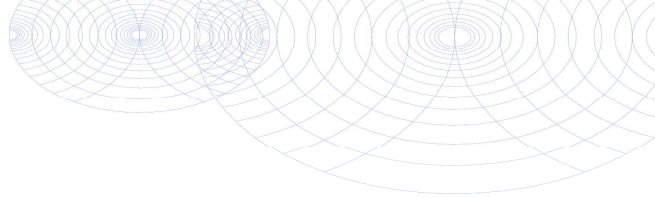
Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monstername ID/Monsteromsch.
10325526	4		0	50	0535695615	4, 12, 24 t/m 27, 12: 0-50, 24:
10325526	24		0	50	0535695414	4, 12, 24 t/m 27, 12: 0-50, 24:
10325526	26		0	50	0535695412	4, 12, 24 t/m 27, 12: 0-50, 24:
10325526	27		0	50	0535695411	4, 12, 24 t/m 27, 12: 0-50, 24:
10325526	12		0	50	0535695754	4, 12, 24 t/m 27, 12: 0-50, 24:
10325527	6		0	50	0535695630	6, 15, 48 t/m 53, 15: 0-50, 48:
10325527	48		0	50	0535696133	6, 15, 48 t/m 53, 15: 0-50, 48:
10325527	49		0	50	0535696134	6, 15, 48 t/m 53, 15: 0-50, 48:
10325527	50		0	50	0535696136	6, 15, 48 t/m 53, 15: 0-50, 48:
10325527	51		0	50	0535696130	6, 15, 48 t/m 53, 15: 0-50, 48:
10325527	52		0	50	0535696131	6, 15, 48 t/m 53, 15: 0-50, 48:
10325527	53		0	50	0535696132	6, 15, 48 t/m 53, 15: 0-50, 48:
10325527	15		0	50	0535695764	6, 15, 48 t/m 53, 15: 0-50, 48:
10325528	3		0	50	0535695908	3, 8, 20 t/m 23, 28 t/m 30, 20:
10325528	20		0	50	0535695418	3, 8, 20 t/m 23, 28 t/m 30, 20:
10325528	21		0	50	0535695417	3, 8, 20 t/m 23, 28 t/m 30, 20:
10325528	22		0	50	0535695416	3, 8, 20 t/m 23, 28 t/m 30, 20:
10325528	23		0	50	0535695415	3, 8, 20 t/m 23, 28 t/m 30, 20:
10325528	28		0	50	0535695410	3, 8, 20 t/m 23, 28 t/m 30, 20:
10325528	29		0	50	0535695409	3, 8, 20 t/m 23, 28 t/m 30, 20:
10325528	30		0	50	0535695408	3, 8, 20 t/m 23, 28 t/m 30, 20:
10325529	7		0	50	0535695628	7, 10, 14, 37 t/m 41, 47, 55, 1
10325529	10		0	50	0535695451	7, 10, 14, 37 t/m 41, 47, 55, 1
10325529	37		0	50	0535113839	7, 10, 14, 37 t/m 41, 47, 55, 1
10325529	38		0	50	0535113838	7, 10, 14, 37 t/m 41, 47, 55, 1
10325529	39		0	50	0535113837	7, 10, 14, 37 t/m 41, 47, 55, 1
10325529	40		0	50	0535113836	7, 10, 14, 37 t/m 41, 47, 55, 1
10325529	41		0	50	0535113835	7, 10, 14, 37 t/m 41, 47, 55, 1
10325529	14		0	50	0535695758	7, 10, 14, 37 t/m 41, 47, 55, 1
10325529	47		0	50	0535696139	7, 10, 14, 37 t/m 41, 47, 55, 1
10325529	55		0	50	0535696128	7, 10, 14, 37 t/m 41, 47, 55, 1
10325530	1		0	50	0535695916	1, 2, 13, 17 t/m 19, 31 t/m 34,
10325530	2		0	50	0535695912	1, 2, 13, 17 t/m 19, 31 t/m 34,
10325530	17		0	50	0535695421	1, 2, 13, 17 t/m 19, 31 t/m 34,
10325530	18		0	50	0535695420	1, 2, 13, 17 t/m 19, 31 t/m 34,
10325530	19		0	50	0535695419	1, 2, 13, 17 t/m 19, 31 t/m 34,
10325530	31		0	50	0535695407	1, 2, 13, 17 t/m 19, 31 t/m 34,

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2018140678/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monstername ID/Monsteromsch.
10325530	32		0	50	0535113844	1, 2, 13, 17 t/m 19, 31 t/m 34,
10325530	33		0	50	0535113843	1, 2, 13, 17 t/m 19, 31 t/m 34,
10325530	34		0	50	0535113842	1, 2, 13, 17 t/m 19, 31 t/m 34,
10325530	13		0	50	0535695755	1, 2, 13, 17 t/m 19, 31 t/m 34,
10325531	9		0	50	0535695619	9, 11, 16, 35, 36, 42 t/m 46, 1
10325531	11		0	50	0535695445	9, 11, 16, 35, 36, 42 t/m 46, 1
10325531	35		0	50	0535113841	9, 11, 16, 35, 36, 42 t/m 46, 1
10325531	36		0	50	0535113840	9, 11, 16, 35, 36, 42 t/m 46, 1
10325531	42		0	50	0535113834	9, 11, 16, 35, 36, 42 t/m 46, 1
10325531	43		0	50	0535113833	9, 11, 16, 35, 36, 42 t/m 46, 1
10325531	44		0	50	0535113832	9, 11, 16, 35, 36, 42 t/m 46, 1
10325531	45		0	50	0535113831	9, 11, 16, 35, 36, 42 t/m 46, 1
10325531	46		0	50	0535113830	9, 11, 16, 35, 36, 42 t/m 46, 1
10325531	16		0	50	0535696141	9, 11, 16, 35, 36, 42 t/m 46, 1
10325532	4		50	100	0535695614	4 + 12, 12: 50-100, 12: 100-15
10325532	4		100	150	0535695616	4 + 12, 12: 50-100, 12: 100-15
10325532	4		150	200	0535695612	4 + 12, 12: 50-100, 12: 100-15
10325532	12		50	100	0535695753	4 + 12, 12: 50-100, 12: 100-15
10325532	12		100	150	0535695752	4 + 12, 12: 50-100, 12: 100-15
10325532	12		150	200	0535695757	4 + 12, 12: 50-100, 12: 100-15
10325533	6		50	100	0535695631	6 + 15, 15: 50-100, 15: 100-15
10325533	6		100	150	0535695626	6 + 15, 15: 50-100, 15: 100-15
10325533	6		150	200	0535695627	6 + 15, 15: 50-100, 15: 100-15
10325533	15		50	100	0535695765	6 + 15, 15: 50-100, 15: 100-15
10325533	15		100	150	0535695766	6 + 15, 15: 50-100, 15: 100-15
10325533	15		150	200	0535696135	6 + 15, 15: 50-100, 15: 100-15
10325534	3		50	100	0535695907	3 + 8, 3: 50-100, 3: 100-150, :
10325534	3		100	150	0535695906	3 + 8, 3: 50-100, 3: 100-150, :
10325534	3		150	200	0535695905	3 + 8, 3: 50-100, 3: 100-150, :
10325534	8		50	100	0535695621	3 + 8, 3: 50-100, 3: 100-150, :
10325534	8		100	150	0535695620	3 + 8, 3: 50-100, 3: 100-150, :
10325534	8		150	200	0535695617	3 + 8, 3: 50-100, 3: 100-150, :
10325535	7		50	100	0535695625	7 + 10 + 14, 10: 50-100, 10: 10
10325535	7		100	150	0535695624	7 + 10 + 14, 10: 50-100, 10: 10
10325535	7		150	200	0535695623	7 + 10 + 14, 10: 50-100, 10: 10
10325535	10		50	100	0535695448	7 + 10 + 14, 10: 50-100, 10: 10

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2018140678/1

Pagina 3/3

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monstername ID/Monsteromsch.
10325535	10		100	150	0535695447	7 + 10 + 14, 10: 50-100, 10: 10
10325535	10		150	200	0535695446	7 + 10 + 14, 10: 50-100, 10: 10
10325535	14		50	100	0535695763	7 + 10 + 14, 10: 50-100, 10: 10
10325535	14		100	150	0535695762	7 + 10 + 14, 10: 50-100, 10: 10
10325535	14		150	200	0535695761	7 + 10 + 14, 10: 50-100, 10: 10
10325536	1		50	100	0535695915	1 + 2 + 13, 1: 50-100, 1: 100-1
10325536	1		100	150	0535695914	1 + 2 + 13, 1: 50-100, 1: 100-1
10325536	1		150	200	0535695913	1 + 2 + 13, 1: 50-100, 1: 100-1
10325536	2		50	100	0535695911	1 + 2 + 13, 1: 50-100, 1: 100-1
10325536	2		100	150	0535695910	1 + 2 + 13, 1: 50-100, 1: 100-1
10325536	2		150	200	0535695909	1 + 2 + 13, 1: 50-100, 1: 100-1
10325536	13		50	100	0535695756	1 + 2 + 13, 1: 50-100, 1: 100-1
10325536	13		100	150	0535695760	1 + 2 + 13, 1: 50-100, 1: 100-1
10325536	13		150	200	0535695759	1 + 2 + 13, 1: 50-100, 1: 100-1
10325537	9		50	100	0535695618	9 + 11 + 16, 11: 50-100, 11: 10
10325537	9		100	150	0535695449	9 + 11 + 16, 11: 50-100, 11: 10
10325537	9		150	200	0535695450	9 + 11 + 16, 11: 50-100, 11: 10
10325537	11		50	100	0535695444	9 + 11 + 16, 11: 50-100, 11: 10
10325537	11		100	150	0535695443	9 + 11 + 16, 11: 50-100, 11: 10
10325537	11		150	200	0535695442	9 + 11 + 16, 11: 50-100, 11: 10
10325537	16		50	100	0535696137	9 + 11 + 16, 11: 50-100, 11: 10
10325537	16		100	150	0535696140	9 + 11 + 16, 11: 50-100, 11: 10
10325537	16		150	200	0535696138	9 + 11 + 16, 11: 50-100, 11: 10



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2018140678/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPNL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2018140678/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Cryogeen malen AS3000	W0106	Voorbehandeling	Cf. AS3000
Droge Stof	W0104	Gravimetrie	Cf. pb 3010-2 en gw. NEN-EN 15934
Organische stof (gloeiverlies)	W0109	Gravimetrie	Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754
Korrelgrootte < 2 µm (lutum)	W0171	Sedimentatie	Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753
Barium (Ba)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Minerale Olie (C10-C40)	W0202	GC-FID	Cf. pb 3010-7 en gw. NEN-EN-ISO 16703
PCB (7)	W0271	GC-MS	Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980
PAK (10) (VROM)	W0271	GC-MS	Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287
PAK som AS3000/AP04	W0271	GC-MS	Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2016.



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Eco Reest
T.a.v. Melchior van den Broek
Industrieweg 20
7921 JP ZUIDWOLDE

Analyscertificaat

Datum: 10-Oct-2018

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2018144368/1
Uw project/verslagnummer	181916
Uw projectnaam	Eemshaven
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	03-Oct-2018

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analyscertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	181916	Certificaatnummer/Versie	2018144368/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum	04-Oct-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	10-Oct-2018/09:52
Monsternemer	Tammo Bonkers?	Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Water (AS3000)	Pagina	1/6

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Metalen						
S Barium (Ba)	µg/L	110	83	72	63	64
S Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Kobalt (Co)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S Koper (Cu)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Molybdeen (Mo)	µg/L	5.6	6.6	4.2	2.2	3.2
S Nikkel (Ni)	µg/L	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
S Lood (Pb)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S Zink (Zn)	µg/L	31	16	34	27	25
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen						
S Benzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Toluene	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S o-Xyleen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S m, p-Xyleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾
BTEX (som)	µg/L	<0.90	<0.90	<0.90	<0.90	<0.90
S Naftaleen	µg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
S Styreen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen						
S Dichloormethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Trichloormethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S Trichlooretheen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	1, 1-1: 350-450	03-Oct-2018	10337250
2	2, 2-1: 250-350	03-Oct-2018	10337251
3	3, 3-1: 200-300	03-Oct-2018	10337252
4	4, 4-1: 180-280	03-Oct-2018	10337253
5	5, 5-1: 150-250	03-Oct-2018	10337254



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende verrichting
 S: AS SIKB erkende verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	181916	Certificaatnummer/Versie	2018144368/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum	04-Oct-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	10-Oct-2018/09:52
Monsternemer	Tammo Bonkers?	Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Water (AS3000)	Pagina	2/6

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
S trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
CKW (som)	µg/L	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6
S Tribroommethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Vinylchloride	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾
S 1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
Minerale olie						
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	<15	<15	<15	<15
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
S Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	<50	<50	<50	<50

Nr. Monsteromschrijving

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	1, 1-1: 350-450	03-Oct-2018	10337250
2	2, 2-1: 250-350	03-Oct-2018	10337251
3	3, 3-1: 200-300	03-Oct-2018	10337252
4	4, 4-1: 180-280	03-Oct-2018	10337253
5	5, 5-1: 150-250	03-Oct-2018	10337254

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	181916	Certificaatnummer/Versie	2018144368/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum	04-Oct-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	10-Oct-2018/09:52
Monsternemer	Tammo Bonkers?	Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Water (AS3000)	Pagina	3/6

Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
Metalen						
S Barium (Ba)	µg/L	75	110	61	56	70
S Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Kobalt (Co)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S Koper (Cu)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Molybdeen (Mo)	µg/L	<2.0	9.1	5.7	3.1	6.2
S Nikkel (Ni)	µg/L	<3.0	3.1	<3.0	<3.0	<3.0
S Lood (Pb)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S Zink (Zn)	µg/L	30	47	<10	16	14
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen						
S Benzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Toluene	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S o-Xyleen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S m, p-Xyleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾
S BTEX (som)	µg/L	<0.90	<0.90	<0.90	<0.90	<0.90
S Naftaleen	µg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
S Styreen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen						
S Dichloormethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Trichloormethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S Trichlooretheen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
6	6, 6-1: 150-250	03-Oct-2018	10337255
7	7, 7-1: 150-250	03-Oct-2018	10337256
8	8, 8-1: 200-300	03-Oct-2018	10337257
9	9, 9-1: 200-300	03-Oct-2018	10337258
10	10, 10-1: 150-250	03-Oct-2018	10337259



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende verrichting
 S: AS SIKB erkende verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	181916	Certificaatnummer/Versie	2018144368/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum	04-Oct-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	10-Oct-2018/09:52
Monsternemer	Tammo Bonkers?	Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Water (AS3000)	Pagina	4/6

Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
S trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
CKW (som)	µg/L	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6
S Tribroommethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Vinylchloride	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾
S 1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
Minerale olie						
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	12	<10	<10	<10
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	<15	<15	<15	<15
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
S Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	<50	<50	<50	<50

Nr. Monsteromschrijving

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
6	6, 6-1: 150-250	03-Oct-2018	10337255
7	7, 7-1: 150-250	03-Oct-2018	10337256
8	8, 8-1: 200-300	03-Oct-2018	10337257
9	9, 9-1: 200-300	03-Oct-2018	10337258
10	10, 10-1: 150-250	03-Oct-2018	10337259

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	181916	Certificaatnummer/Versie	2018144368/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum	04-Oct-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	10-Oct-2018/09:52
Monsternemer	Tammo Bonkers?	Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Water (AS3000)	Pagina	5/6

Analyse	Eenheid	11
Metalen		
S Barium (Ba)	µg/L	72
S Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20
S Kobalt (Co)	µg/L	<2.0
S Koper (Cu)	µg/L	<2.0
S Kwik (Hg)	µg/L	<0.050
S Molybdeen (Mo)	µg/L	<2.0
S Nikkel (Ni)	µg/L	<3.0
S Lood (Pb)	µg/L	<2.0
S Zink (Zn)	µg/L	29
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen		
S Benzeen	µg/L	<0.20
S Toluene	µg/L	0.69
S Ethylbenzeen	µg/L	<0.20
S o-Xyleen	µg/L	<0.10
S m, p-Xyleen	µg/L	<0.20
S Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21 ¹⁾
BTEX (som)	µg/L	<0.90
S Naftaleen	µg/L	<0.020
S Styreen	µg/L	<0.20
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen		
S Dichloormethaan	µg/L	<0.20
S Trichloormethaan	µg/L	<0.20
S Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10
S Trichlooretheen	µg/L	<0.20
S Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10
S 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20
S 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20
S 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10
S 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10
S cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10

Nr. Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
11 11, 11-1: 150-250	03-Oct-2018	10337260

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 181916
 Uw projectnaam Eemshaven
 Uw ordernummer

Certificaatnummer/Versie 2018144368/1
 Startdatum 04-Oct-2018
 Rapportagedatum 10-Oct-2018/09:52
 Bijlage A, B, C
 Pagina 6/6

Monsternemer Tammo Bonkers?
 Monstermatrix Water (AS3000)

Analyse	Eenheid	11
S trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10
CKW (som)	µg/L	<1.6
S Tribroommethaan	µg/L	<0.20
S Vinylchloride	µg/L	<0.10
S 1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10
S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14 ¹⁾
S 1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20
S 1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20
S 1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20
S Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42
Minerale olie		
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10
S Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50

Nr. Monsteromschrijving

11 11, 11-1: 150-250

Datum monstername

03-Oct-2018

Monster nr.

10337260

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
 P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
 3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 A: AP04 erkende verrichting
 S: AS SIKB erkende verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Akkoord
 Pr.coörd.





Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2018144368/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monstername ID/Monsteromsch.
10337250	1		350	450	0680328732	1, 1-1: 350-450
10337250	1		350	450	0680328737	1, 1-1: 350-450
10337250	1		350	450	0800705819	1, 1-1: 350-450
10337251	1		250	350	0680328739	2, 2-1: 250-350
10337251	1		250	350	0680328743	2, 2-1: 250-350
10337251	1		250	350	0800705833	2, 2-1: 250-350
10337252	1		200	300	0680328727	3, 3-1: 200-300
10337252	1		200	300	0680328726	3, 3-1: 200-300
10337252	1		200	300	0800705823	3, 3-1: 200-300
10337253	1		180	280	0680328715	4, 4-1: 180-280
10337253	1		180	280	0680328719	4, 4-1: 180-280
10337253	1		180	280	0800705874	4, 4-1: 180-280
10337254	1		150	250	0680328721	5, 5-1: 150-250
10337254	1		150	250	0680328713	5, 5-1: 150-250
10337254	1		150	250	0800705958	5, 5-1: 150-250
10337255	1		150	250	0680328733	6, 6-1: 150-250
10337255	1		150	250	0680328755	6, 6-1: 150-250
10337255	1		150	250	0800705771	6, 6-1: 150-250
10337256	1		150	250	0680328720	7, 7-1: 150-250
10337256	1		150	250	0680328756	7, 7-1: 150-250
10337256	1		150	250	0800705873	7, 7-1: 150-250
10337257	1		200	300	0680328728	8, 8-1: 200-300
10337257	1		200	300	0680328714	8, 8-1: 200-300
10337257	1		200	300	0800705808	8, 8-1: 200-300
10337258	1		200	300	0680328751	9, 9-1: 200-300
10337258	1		200	300	0680328749	9, 9-1: 200-300
10337258	1		200	300	0800705820	9, 9-1: 200-300
10337259	1		150	250	0680328707	10, 10-1: 150-250
10337259	1		150	250	0680328745	10, 10-1: 150-250
10337259	1		150	250	0800705847	10, 10-1: 150-250
10337260	1		150	250	0680328708	11, 11-1: 150-250
10337260	1		150	250	0680328750	11, 11-1: 150-250
10337260	1		150	250	0800705798	11, 11-1: 150-250

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2018144368/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPNL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2018144368/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Aromaten (BTEXN)	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Barium (Ba)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Xylenen som AS3000	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Styreen	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
VOC1 (11)	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Tribroommethaan (Bromoform)	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Vinylchloride	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,1-Dichlooretheen	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
DiChEtheen som AS3000	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,1-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,2-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,3-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
DiChlprop. som AS3000	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Minerale olie (C10-C40)	W0215	GC-FID	Cf. pb 3110-5

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2016.



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat asbest

Opdracht

Opdrachtgever	ECO Reest	Rapportnummer	V180901878 versie 1
Contactpersoon	Dhr. M. Van den Broek	Datum opdracht	27-09-2018
Adres	Industrieweg 20	Datum ontvangst	27-09-2018
Postcode en plaats	7921 JP Zuidwolde	Datum rapportage	04-10-2018
Projectcode	181916	Pagina	1 van 1
Project omschrijving	Eemshaven		

Naam	materiaal mp 4, 4: 0-1	Datum monstername	25-09-2018
Monstersoort	Materiaal	Datum analyse	04-10-2018
Monstername door	Opdrachtgever	Barcode	
Analyse methode	Asbest in materiaal verzamelmonster m.b.v. polarisatiemicroscopie - conform NEN 5896 (Q)		

Q = door RvA geaccrediteerd

Deelmonsters

Boornr	Boornaam	Begin diepte	Eind diepte	Barcode
1	4-	0	1	AM14055286

Resultaten

soort	soort	% asbest	% asbest	% asbest	aantal	massa	materiaal	massa	massa asbest	materiaal
materiaal	asbest	gemiddeld	ondergr.	bovengr.	stukjes	stukjes	hecht- gebonden	asbest mat. (mg)	ondergrens (mg)	bovengrens (mg)
golfplaat	chrysotiel	12,5	10	15	1	11,13	ja	1391	1113	1670
Totaal Asbest								1391	1113	1670
Totaal Serpentin								1391	1113	1670
Totaal Amfibool								0	0	0
Totaal Gewogen asbest								1391	1113	1670

n.a. = niet aantoonbaar

Conclusie en/of opmerkingen:

Het aangeboden verzamelmonster bevat asbest.

Eerste analist laboratorium

Mw. ing. E. Kingma



Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking zijn gesteld.

ACMAA Laboratoria BV is niet aansprakelijk voor interpretaties en conclusies die gedaan zijn naar aanleiding van de verkregen resultaten.

Nadere informatie over de toegepaste methodes en prestatiekenmerken is beschikbaar en kan op aanvraag worden verkregen.



Analysecertificaat asbest

Opdracht

Opdrachtgever	ECO Reest	Rapportnummer	V180901879 versie 1
Contactpersoon	Dhr. M. Van den Broek	Datum opdracht	27-09-2018
Adres	Industrieweg 20	Datum ontvangst	27-09-2018
Postcode en plaats	7921 JP Zuidwolde	Datum rapportage	04-10-2018
Projectcode	181916	Pagina	1 van 1
Project omschrijving	Eemshaven		

Naam	materiaal mp 6, 6: 0-1	Datum monstername	25-09-2018
Monstersoort	Materiaal	Datum analyse	04-10-2018
Monstername door	Opdrachtgever	Barcode	
Analyse methode	Asbest in materiaal verzamelmonster m.b.v. polarisatiemicroscopie - conform NEN 5896 (Q)		

Q = door RvA geaccrediteerd

Deelmonsters

Boornr	Boornaam	Begin diepte	Eind diepte	Barcode
1	6-	0	1	AM14021960

Resultaten

soort	soort	% asbest	% asbest	% asbest	aantal	massa	materiaal	massa	massa asbest	materiaal
materiaal	asbest	gemiddeld	ondergr.	bovengr.	stukjes	stukjes	hecht- gebonden	asbest mat. (mg)	ondergrens (mg)	bovengrens (mg)
asbestcement	anthophylli	12,5	10	15	1	11,32	ja	1415	1132	1698
Totaal Asbest								1415	1132	1698
Totaal Serpentin								0	0	0
Totaal Amfibool								1415	1132	1698
Totaal Gewogen asbest								14150	11320	16980

n.a. = niet aantoonbaar

Conclusie en/of opmerkingen:

Het aangeboden verzamelmonster bevat asbest.

Eerste analist laboratorium

Mw. ing. E. Kingma



Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking zijn gesteld.

ACMAA Laboratoria BV is niet aansprakelijk voor interpretaties en conclusies die gedaan zijn naar aanleiding van de verkregen resultaten.

Nadere informatie over de toegepaste methodes en prestatiekenmerken is beschikbaar en kan op aanvraag worden verkregen.



Analysecertificaat asbest

Opdracht

Opdrachtgever	ECO Reest	Rapportnummer	V181000250 versie 1
Contactpersoon	Dhr. M. Van den Broek	Datum opdracht	27-09-2018
Adres	Industrieweg 20	Datum ontvangst	27-09-2018
Postcode en plaats	7921 JP Zuidwolde	Datum rapportage	04-10-2018
Projectcode	181916	Pagina	1 van 1
Project omschrijving	Eemshaven		

Naam	materiaal mp 6, 6: 0-1	Datum monstername	25-09-2018
Monstersoort	Materiaal	Datum analyse	04-10-2018
Monstername door	Opdrachtgever	Barcode	
Typering materiaal	Asbestcement	Hechtgebonden	Ja
Analyse methode	Asbest in materiaal m.b.v. microscopie - conform NEN 5896 (Q)		

Q = door RvA geaccrediteerd

Deelmonsters

Boornr	Boornaam	Begin diepte	Eind diepte	Barcode
1	6-	0	1	AM14021960

Resultaten

Parameter	Resultaat	Eenheid
Chrysotiel (serpentine)	<0,1	% (m/m)
Amosiet (amfibool)	<0,1	% (m/m)
Crocidoliet (amfibool)	<0,1	% (m/m)
Anthophylliet (amfibool)	10-15 ⁽¹⁾	% (m/m)
Tremoliet (amfibool)	<0,1	% (m/m)
Actinoliet (amfibool)	<0,1	% (m/m)

Bij "typering materiaal" is de bevinding opgenomen die door ACMAA op het laboratorium is geconstateerd. De bevindingen van het laboratorium kunnen, als gevolg van de monstername methode, mogelijk afwijken van de bevindingen welke door de opdrachtgever in het veld zijn vastgesteld.

Wanneer hechtgebondenheid niet door de opdrachtgever is aangegeven dan wordt bij hechtgebondenheid de bevinding opgenomen die door ACMAA op het laboratorium is geconstateerd. De bevindingen van het laboratorium kunnen, als gevolg van de monstername methode en de staat van het aangeleverde monster, mogelijk afwijken van de bevindingen welke door de opdrachtgever in het veld zijn vastgesteld.

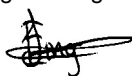
Indien er in organisch gebonden materialen (bijvoorbeeld kit, teerlagen en colovinyltegels) of in kleefmonsters met de standaard PLM analysemethode (stereo- en polarisatiemicroscopie) geen asbestvezels zijn aangetroffen raden wij u aan het monster met SEM (scanning elektronen microscopie) te laten analyseren. De analyse resultaten voor organisch gebonden materialen verkregen met behulp van PLM kunnen vals negatief zijn omdat deze monsters mogelijk asbestvezels bevatten met een dusdanig kleine doorsnede en lengte dat ze niet gedetecteerd kunnen worden.

Conclusie en/of opmerkingen:

1 = Dit monster is geanalyseerd m.b.v. scanning-elektronenmicroscopie (SEM) conform NEN5896.

Eerste analist laboratorium

Mw. ing. E. Kingma



Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking zijn gesteld.

ACMAA Laboratoria BV is niet aansprakelijk voor interpretaties en conclusies die gedaan zijn naar aanleiding van de verkregen resultaten.

Nadere informatie over de toegepaste methodes en prestatiekenmerken is beschikbaar en kan op aanvraag worden verkregen.



BIJLAGE 5

Behoort bij rapport:
Huibertgatweg
Eemshaven
181916

Analyse	Eenheid	Mp. 4, 12, 24 t/m 27	GSSD	Mp. 6, 15, 48 t/m 53	GSSD	Mp. 3, 8, 20 t/m 23, 28 t/m 30	GSSD	Mp. 7, 10, 14, 37 t/m 41	GSSD
Diepte (m-mv)		0,0 – 0,5		0,0 – 0,5		0,0 – 0,5		0,0 – 0,5	
Bodemtype correctie									
Organische stof		0.700		0.700		1.10		0.700	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		3.20		2.70		3.5		2.40	
Voorbehandeling									
Cryogeen malen		Uitgevoerd		Uitgevoerd		Uitgevoerd		Uitgevoerd	
AS3000									
Bodemkundige analyses									
Droge stof	% (m/m)	94.9	94.90	94.7	94.70	92.0	92	89.0	89
Organische stof	% (m/m) ds	<0.7	0.4900	<0.7	0.4900	1.1	1.100	<0.7	0.4900
Gloeirest	% (m/m) ds	99.7		99.6		98.6		99.2	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	3.2	3.200	2.7	2.700	3.5	3.5	2.4	2.400
Metalen									
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	47.17	<20	49.89	<20	45.68	<20	51.67
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	0.2366	<0.20	0.2384	<0.20	0.2356	<0.20	0.2395
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	6.526	<3.0	6.858	<3.0	6.342	<3.0	7.073
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	6.954	<5.0	7.071	<5.0	6.885	<5.0	7.143
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	0.04933	<0.050	0.04972	<0.050	0.04909	<0.050	0.04996
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	1.050	<1.5	1.050	<1.5	1.050	<1.5	1.050
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4.0	7.424	<4.0	7.717	4.5	11.67	<4.0	7.903
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	10.78	<10	10.88	<10	10.72	<10	10.94
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	31.31	<20	32.08	<20	30.87	<20	32.56
Minerale olie									
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	10.5	<3.0	10.5	<3.0	10.5	<3.0	10.5
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38.5	<11	38.5	<11	38.5	<11	38.5
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	6.3	31.5	9.0	45	8.6	43	9.4	47
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	21	<6.0	21	<6.0	21	<6.0	21
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122.5	<35	122.5	<35	122.5	<35	122.5
Polychloorbifenylen, PCB									
PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049	0.02450	0.0049	0.02450	0.0049	0.02450	0.0049	0.02450
PAK									
Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Chryseen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35	0.3500	0.35	0.3500	0.35	0.3500	0.35	0.3500

Analyse	Eenheid	Mp. 1, 2, 13, 17 t/m 19, 31 t/m 34 0,0 – 0,5	GSSD	Mp. 9, 11, 16, 35, 36, 42 t/m 46 0,0 – 0,5	GSSD	Mp. 4 en 12 0,5 – 2,0	GSSD	Mp. 6 en 15 0,5 – 2,0	GSSD
Diepte (m-mv)									
Bodemtype correctie									
Organische stof		1.30		1.5		0.700		0.700	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		2.90		2.80		2		2.40	
Voorbehandeling									
Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd		Uitgevoerd		Uitgevoerd		Uitgevoerd	
Bodemkundige analyses									
Droge stof	% (m/m)	90.0	90	90.1	90.10	82.6	82.60	88.0	88
Organische stof	% (m/m) ds	1.3	1.300	1.5	1.5	<0.7	0.4900	<0.7	0.4900
Gloeirest	% (m/m) ds	98.5		98.3		99.7		99.7	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	2.9	2.900	2.8	2.800	<2.0	1.400	2.4	2.400
Metalen									
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	48.76	<20	49.32	<20	54.25	<20	51.67
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	0.2377	<0.20	0.2381	<0.20	0.2410	<0.20	0.2395
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	6.721	3.2	10.34	<3.0	7.383	<3.0	7.073
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	7.023	<5.0	7.047	<5.0	7.241	<5.0	7.143
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	0.04956	<0.050	0.04964	<0.050	0.05029	<0.050	0.04996
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	1.050	<1.5	1.050	<1.5	1.050	<1.5	1.050
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	4.6	12.48	5.5	15.04	<4.0	8.167	<4.0	7.903
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	10.84	<10	10.86	<10	11.02	<10	10.94
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	31.77	<20	31.92	<20	33.22	<20	32.56
Minerale olie									
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	10.5	<3.0	10.5	<3.0	10.5	<3.0	10.5
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	12	60	<11	38.5	<11	38.5	<11	38.5
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	11	55	6.5	32.5	<5.0	17.5	6.9	34.5
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	21	<6.0	21	<6.0	21	<6.0	21
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122.5	<35	122.5	<35	122.5	<35	122.5
Polychloorbifenylen, PCB									
PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049	0.02450	0.0049	0.02450	0.0049	0.02450	0.0049	0.02450
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK									
Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Chryseen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35	0.3500	0.35	0.3500	0.35	0.3500	0.35	0.3500

Analyse	Eenheid	Mp. 3 en 8 0,5 – 2,0	GSSD	Mp. 7, 10 en 14 0,5 – 2,0	GSSD	Mp. 1, 2 en 13 0,5 – 2,0	GSSD	Mp. 9, 11 en 16 0,5 – 2,0	GSSD
Diepte (m-mv)									
Bodemtype correctie									
Organische stof		0.700		0.700		0.700		0.700	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		2		2		2		2.90	
Voorbehandeling									
Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd		Uitgevoerd		Uitgevoerd		Uitgevoerd	
Bodemkundige analyses									
Droge stof	% (m/m)	88.5	88.5	89.7	89.70	94.4	94.40	91.2	91.20
Organische stof	% (m/m) ds	<0.7	0.4900	<0.7	0.4900	<0.7	0.4900	<0.7	0.4900
Gloeirest	% (m/m) ds	99.6		99.7		99.4		99.5	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2.0	1.400	<2.0	1.400	<2.0	1.400	2.9	2.900
Metalen									
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	54.25	<20	54.25	<20	54.25	<20	48.76
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	0.2410	<0.20	0.2410	<0.20	0.2410	<0.20	0.2377
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	7.383	<3.0	7.383	<3.0	7.383	<3.0	6.721
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	7.241	<5.0	7.241	<5.0	7.241	<5.0	7.023
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	0.05029	<0.050	0.05029	<0.050	0.05029	<0.050	0.04956
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	1.050	<1.5	1.050	<1.5	1.050	<1.5	1.050
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4.0	8.167	<4.0	8.167	<4.0	8.167	<4.0	7.597
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	11.02	<10	11.02	<10	11.02	<10	10.84
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	33.22	<20	33.22	<20	33.22	<20	31.77
Minerale olie									
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	10.5	<3.0	10.5	<3.0	10.5	<3.0	10.5
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38.5	<11	38.5	<11	38.5	<11	38.5
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5.0	17.5	6.1	30.5	<5.0	17.5	6.7	33.5
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	21	<6.0	21	<6.0	21	<6.0	21
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122.5	<35	122.5	<35	122.5	<35	122.5
Polychloorbifenylen, PCB									
PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500	<0.0010	0.003500
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049	0.02450	0.0049	0.02450	0.0049	0.02450	0.0049	0.02450
Polycyclische Aromatische									
Koolwaterstoffen, PAK									
Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Fenantheen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Chryseen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500	<0.050	0.03500
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35	0.3500	0.35	0.3500	0.35	0.3500	0.35	0.3500

Legenda

- GSSD gestandaardiseerde waarde
niet getoetst
- kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
* groter dan achtergrondwaarde
*** groter dan interventiewaarde

Deze toetsing is met behulp van BoToVa uitgevoerd.

Analyse	Eenheid	Pb. 1	GSSD	Pb. 2	GSSD	Pb. 3	GSSD	Pb. 4	GSSD
Diepte filterstelling (m-mv)		3,5 – 4,5		2,5 – 3,5		2,0 – 3,0		1,8 – 2,8	
Metalen									
Barium (Ba)	µg/L	110	110 *	83	83 *	72	72 *	63	63 *
Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Kobalt (Co)	µg/L	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -
Koper (Cu)	µg/L	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -
Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	0.0350 -	<0.050	0.0350 -	<0.050	0.0350 -	<0.050	0.0350 -
Molybdeen (Mo)	µg/L	5.6	5.600 *	6.6	6.600 *	4.2	4.200 -	2.2	2.200 -
Nikkel (Ni)	µg/L	<3.0	2.100 -	<3.0	2.100 -	<3.0	2.100 -	<3.0	2.100 -
Lood (Pb)	µg/L	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -
Zink (Zn)	µg/L	31	31 -	16	16 -	34	34 -	27	27 -
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen									
Benzeen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Tolueen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
o-Xyleen	µg/L	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700
m,p-Xyleen	µg/L	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21	0.2100 -	0.21	0.2100 -	0.21	0.2100 -	0.21	0.2100 -
BTEX (som)	µg/L	<0.90		<0.90		<0.90		<0.90	
Naftaleen	µg/L	<0.020	0.0140 -	<0.020	0.0140 -	<0.020	0.0140 -	<0.020	0.0140 -
Styreen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen									
Dichloormethaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Trichloormethaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -
Trichlooretheen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700
CKW (som)	µg/L	<1.6		<1.6		<1.6		<1.6	
Tribroommethaan	µg/L	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400
Vinylchloride	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -
1,2-Dichlooretheen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14	0.1400 -	0.14	0.1400 -	0.14	0.1400 -	0.14	0.1400 -
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42	0.4200 -	0.42	0.4200 -	0.42	0.4200 -	0.42	0.4200 -
Minerale olie									
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7	<10	7	<10	7	<10	7
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7	<10	7	<10	7	<10	7
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7	<10	7	<10	7	<10	7
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10.5	<15	10.5	<15	10.5	<15	10.5
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7	<10	7	<10	7	<10	7
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7	<10	7	<10	7	<10	7
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35 -	<50	35 -	<50	35 -	<50	35 -

Legenda

- GSSD gestandaardiseerde waarde
niet getoetst
- kleiner dan of gelijk aan de streefwaarde
- * groter dan streefwaarde
- *** groter dan interventiewaarde

Deze toetsing is met behulp van BoToVa uitgevoerd.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

Analyse	Einheid	Pb. 5	GSSD	Pb. 6	GSSD	Pb. 7	GSSD	Pb. 8	GSSD	
Diepte filterstelling (m-mv)		1,5 – 2,5		1,5 – 2,5		1,5 – 2,5		2,0 – 3,0		
Metalen										
Barium (Ba)	µg/L	64	64 *	75	75 *	110	110 *	61	61 *	
Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	
Kobalt (Co)	µg/L	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	
Koper (Cu)	µg/L	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	
Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	0.0350 -	<0.050	0.0350 -	<0.050	0.0350 -	<0.050	0.0350 -	
Molybdeen (Mo)	µg/L	3.2	3.200 -	<2.0	1.400 -	9.1	9.100 *	5.7	5.700 *	
Nikkel (Ni)	µg/L	<3.0	2.100 -	<3.0	2.100 -	3.1	3.100 -	<3.0	2.100 -	
Lood (Pb)	µg/L	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	
Zink (Zn)	µg/L	25	25 -	30	30 -	47	47 -	<10	7 -	
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen										
Benzeen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	
Tolueen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	
Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	
o-Xyleen	µg/L	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700	
m,p-Xyleen	µg/L	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21	0.2100 -	0.21	0.2100 -	0.21	0.2100 -	0.21	0.2100 -	
BTEX (som)	µg/L	<0.90		<0.90		<0.90		<0.90		
Naftaleen	µg/L	<0.020	0.0140 -	<0.020	0.0140 -	<0.020	0.0140 -	<0.020	0.0140 -	
Styreen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen										
Dichloormethaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	
Trichloormethaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	
Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	
Trichlooretheen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	
Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700	
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700	<0.10	0.0700	
CKW (som)	µg/L	<1.6		<1.6		<1.6		<1.6		
Tribroommethaan	µg/L	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	
Vinylchloride	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	
1,2-Dichlooretheen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14	0.1400 -	0.14	0.1400 -	0.14	0.1400 -	0.14	0.1400 -	
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	<0.20	0.1400	
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42	0.4200 -	0.42	0.4200 -	0.42	0.4200 -	0.42	0.4200 -	
Minerale olie										
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7	<10	7	12	12	<10	7	
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7	<10	7	<10	7	<10	7	
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7	<10	7	<10	7	<10	7	
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10.5	<15	10.5	<15	10.5	<15	10.5	
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7	<10	7	<10	7	<10	7	
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7	<10	7	<10	7	<10	7	
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35 -	<50	35 -	<50	35 -	<50	35 -	

Legenda

- GSSD gestandaardiseerde waarde
niet getoetst
- kleiner dan of gelijk aan de streefwaarde
* groter dan streefwaarde
*** groter dan interventiewaarde

Deze toetsing is met behulp van BoToVa uitgevoerd.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

Analyse	Eenheid	Pb. 9	GSSD	Pb. 10	GSSD	Pb. 11	GSSD
Diepte filterstelling (m-mv)		2,0 – 3,0		1,5 – 2,5		1,5 – 2,5	
Metalen							
Barium (Ba)	µg/L	56	56 *	70	70 *	72	72 *
Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Kobalt (Co)	µg/L	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -
Koper (Cu)	µg/L	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -
Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	0.0350 -	<0.050	0.0350 -	<0.050	0.0350 -
Molybdeen (Mo)	µg/L	3.1	3.100 -	6.2	6.200 *	<2.0	1.400 -
Nikkel (Ni)	µg/L	<3.0	2.100 -	<3.0	2.100 -	<3.0	2.100 -
Lood (Pb)	µg/L	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -	<2.0	1.400 -
Zink (Zn)	µg/L	16	16 -	14	14 -	29	29 -
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen							
Benzeen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Tolueen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	0.69	0.6900 -
Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
o-Xyleen	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -
m,p-Xyleen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21	0.2100 -	0.21	0.2100 -	0.21	0.2100 -
BTEX (som)	µg/L	<0.90		<0.90		<0.90	
Naftaleen	µg/L	<0.020	0.0140 -	<0.020	0.0140 -	<0.020	0.0140 -
Styreen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen							
Dichloormethaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Trichloormethaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -
Trichlooretheen	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -
CKW (som)	µg/L	<1.6		<1.6		<1.6	
Tribroommethaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Vinylchloride	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -	<0.10	0.0700 -
1,2-Dichlooretheen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14	0.1400 -	0.14	0.1400 -	0.14	0.1400 -
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -	<0.20	0.1400 -
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42	0.4200 -	0.42	0.4200 -	0.42	0.4200 -
Minerale olie							
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7	<10	7	<10	7
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7	<10	7	<10	7
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7	<10	7	<10	7
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10.5	<15	10.5	<15	10.5
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7	<10	7	<10	7
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7	<10	7	<10	7
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35 -	<50	35 -	<50	35 -

Legenda

- GSSD gestandaardiseerde waarde
niet getoetst
- kleiner dan of gelijk aan de streefwaarde
- * groter dan streefwaarde
- *** groter dan interventiewaarde

Deze toetsing is met behulp van BoToVa uitgevoerd.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instr>

Toetsing BoToVa Grond

Analyse	Eenheid	RG	AW	T	I
Metalen					
Barium (Ba)	mg/kg ds	20	190	555	920
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0,2	0,6	6,8	13
Kobalt (Co)	mg/kg ds	3	15	103	190
Koper (Cu)	mg/kg ds	5	40	115	190
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,05	0,15	18,1	36
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	1,5	1,5	95,8	190
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	4	35	67,5	100
Lood (Pb)	mg/kg ds	10	50	290	530
Zink (Zn)	mg/kg ds	20	140	430	720
Minerale olie					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	35	190	2600	5000
Polychloorbifenylen, PCB					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,007	0,02	0,51	1
PAK					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	1,5	20,8	40

Toetsing BoToVa Grondwater

Analyse	Eenheid	RG	S	T	I
Metalen					
Barium (Ba)	µg/L	20	50	338	625
Cadmium (Cd)	µg/L	0,2	0,4	3,2	6
Kobalt (Co)	µg/L	2	20	60	100
Koper (Cu)	µg/L	2	15	45	75
Kwik (Hg)	µg/L	0,05	0,05	0,175	0,3
Molybdeen (Mo)	µg/L	2	5	153	300
Nikkel (Ni)	µg/L	3	15	45	75
Lood (Pb)	µg/L	2	15	45	75
Zink (Zn)	µg/L	10	65	433	800
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen					
Benzeen	µg/L	0,2	0,2	15,1	30
Tolueen	µg/L	0,2	7	504	1000
Ethylbenzeen	µg/L	0,2	4	77	150
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0,2	0,2	35,1	70
Naftaleen	µg/L	0,02	0,01	35	70
Styreen	µg/L	0,2	6	153	300
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen					
Dichloormethaan	µg/L	0,2	0,01	500	1000
Trichloormethaan	µg/L	0,2	6	203	400
Tetrachloormethaan	µg/L	0,1	0,01	5	10
Trichlooretheen	µg/L	0,1	24	262	500
Tetrachlooretheen	µg/L	0,1	0,01	20	40
1,1-Dichloorethaan	µg/L	0,2	7	454	900
1,2-Dichloorethaan	µg/L	0,2	7	204	400
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	0,1	0,01	150	300
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	0,1	0,01	65	130
Tribroommethaan	µg/L				630
Vinylchloride	µg/L	0,2	0,01	2,5	5
1,1-Dichlooretheen	µg/L	0,1	0,01	5	10
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0,1	0,01	10	20
Dichloorpropanen som factor 0,7	µg/L	0,6	0,8	40,4	80
Minerale olie					
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	50	50	325	600

BIJLAGE 6

Behoort bij rapport:
Huibertgatweg
Eemshaven
181916



De Stichting Raad voor Accreditatie,
bij wet aangewezen als de nationale accreditatie-instansie voor Nederland,
verklaart hierbij accreditatie te hebben verleend aan:

Eurofins Analytico B.V.

Barneveld

De instelling heeft aangetoond in staat te zijn op technisch bekwame wijze valide resultaten te leveren en te werken volgens een managementsysteem.

Deze accreditatie is gebaseerd op een beoordeling tegen de vereisten zoals vastgelegd in NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005.

De accreditatie is van toepassing op de activiteiten zoals gespecificeerd in de gewaarmerkte bijlage die is voorzien van het registratienummer.

De accreditatie is van kracht, onder voorwaarde dat de instelling blijft voldoen aan de vereisten.

De accreditatie voor registratienummer:

L 010

is verleend op 23 februari 2017

Deze verklaring is geldig tot

1 april 2021

De accreditatie is voor het eerst verleend op

15 maart 1989

De Algemeen Directeur

Ir. J.C. van der Poel

MILIEU ADVIESBUREAU

Eco Reest

Advies vanuit een groen hart



Verkennend bodemonderzoek
ter plaatse van:



**Synergieweg
te Eemshaven**

projectnummer

211930



TITELBLAD

RAPPORT		
Type onderzoek	Verkennend bodemonderzoek	
Locatie onderzoek	Synergieweg te Eemshaven	
Projectnummer	211930	
Versie rapportage	1.0	
Auteur	Ing. M.B. van den Broek	
Controle en vrijgave	R.J.W. Huls	
Paraaf vrijgave		
Datum	21 december 2021	
OPDRACHTGEVER		
Naam	Groningen Seaports NV	
Contactpersoon	Dhr. J. Dijkstra	
Adres	Postbus 20004, 9930 PA DELFZIJL	
UITGEVOERD DOOR		
Monsterneming grond	SIKB protocol 2001	Dhr. W.B. Aasman, Dhr. T. Huizenga en Dhr. W. Westbroek
Monsterneming grondwater	SIKB protocol 2002	Dhr. W.B. Aasman, Dhr. T. Bonkes en Dhr. J. Kemper
UITGEVOERD DOOR		
 info@ecoreest.nl www.ecoreest.nl		
Kantoor Zuidwolde Industrierweg 20 7921 JP Zuidwolde Tel: 0528 373 982	Kantoor Appingedam Opwierderweg 160 9902 RH Appingedam Tel: 0596 633 355	Kantoor Almere Transistorstraat 91-34 1322 CL Almere 036 82 00 397
	Eco Reest Holding BV is gecertificeerd volgens "NEN-EN-ISO 9001:2015", voor het geven van milieukundig advies in relatie tot ruimtelijke ontwikkelingen en gebouwen met inbegrip van de uitvoering van gerelateerde onderzoeksactiviteiten op het gebied van bodemonderzoek en -sanering, ecologie, asbestinventarisaties, sloopbegeleiding, bouwkundige opnames en energieprestatie advies.	
	Eco Reest BV is lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodembeheer (VKB). Als aangesloten adviesbureau zorgen we samen met de andere leden voor een betere borging van kwaliteit in de uitvoering van (water)bodemonderzoek en -saneringen.	
Dit onderzoek en advies is tot stand gekomen onafhankelijk van de belangen van de opdrachtgever en derden.		
DISCLAIMER		
Dit rapport is het resultaat van een verkennend bodemonderzoek dat is uitgevoerd ter plaatse van Synergieweg te Eemshaven. Ten behoeve van de juiste interpretatie van dit rapport is het noodzakelijk te beschikken over de gehele rapportage, inclusief bijlagen.		
Het rapport is ongeschikt voor toepassing in een juridische context indien de paginanummering van het rapport onjuist of onvolledig is, de bijlagen genoemd in de inhoudsopgave (deels) ontbreken en het projectnummer in het rapport en op de bijlage niet overeenkomt.		
© 2021 Eco Reest BV. Gebruik en overname van gegevens alleen toegestaan met volledige bronvermelding. Wijze van citeren: Eco Reest 2021 Eemshaven_211930_Synergieweg_VO		
We stellen dit rapport alleen ter beschikking aan derden in geval van schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.		

INHOUD

1.	INLEIDING.....	4
1.1	Aanleiding en doelstelling	4
1.2	Kwaliteitsborging algemeen	4
1.3	Kwaliteitsborging onderzoek	4
1.3.1	Normen onderzoeksstrategie	5
1.3.2	Veldwerkzaamheden	5
1.3.3	Laboratoriumwerkzaamheden	5
1.4	Leeswijzer	6
2.	VOORONDERZOEK (NEN 5725:2017).....	7
2.1	Systematiek milieuhygiënisch vooronderzoek.....	7
2.2	Stap 1; aanleiding vooronderzoek	7
2.3	Stap 2; onderzoeksvragen	7
2.4	Samenvatting vooronderzoek	8
2.5	Volledigheid en betrouwbaarheid vooronderzoek	9
2.6	Afwijkingen vooronderzoek	9
2.7	Onderzoekshypothese (NEN5725) en -strategie (NEN5740).....	9
3.	VELDWERKZAAMHEDEN	10
3.1	Uitvoering werkzaamheden (bemonstering grond en plaatsen peilbuizen)	10
3.2	Uitvoering werkzaamheden (bemonstering grondwater)	10
3.3	Bodemopbouw.....	11
3.4	Zintuiglijke waarnemingen	11
3.5	Afwijkingen protocollen	11
3.6	Afwijkingen strategie(ën)	11
4.	ANALYSERESULTATEN EN BESPREKING	12
4.1	Analysemonsters.....	12
4.2	Afwijkingen laboratoriumwerkzaamheden	13
4.3	Toetsing analyseresultaten.....	13
4.4	Milieuhygiënische kwaliteit grond.....	14
4.5	Milieuhygiënische kwaliteit grondwater	15
5.	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	16
5.1	Samenvatting	16
5.2	Conclusies en aanbevelingen.....	17

BIJLAGEN

1.1	Regionale ligging
1.2	Situatieschets onderzoekslocatie met boorpunten
2	Resultaten vooronderzoek
3	Boorprofielen
4	Analyseresultaten
5	Toetsingswaarden
6	Analysemethoden

1. INLEIDING

Door Eco Reest BV is een verkennend milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van een locatie aan de Synergieweg te Eemshaven.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de aanleiding en de doelstelling van het onderzoek, en de wijze van kwaliteitsborging van de verschillende onderzoekstappen.

1.1 Aanleiding en doelstelling

Aanleiding tot het verkennend bodemonderzoek is de geplande transactie en de uitbreiding van het aangrenzende bedrijfsterrein met het onderhavige onderzoeksterrein.

Doel van het onderzoek is een indruk te verkrijgen omtrent de eventuele aanwezigheid van verontreinigingen in de grond en in het grondwater van het onderzoeksterrein. Dit gebeurt teneinde te bepalen of er vanuit milieuhygiënisch oogpunt belemmeringen bestaan voor het toekomstige gebruik van de locatie (bedrijfsterrein).

1.2 Kwaliteitsborging algemeen

Eco Reest BV streeft naar een zo hoog mogelijk kwaliteit van onderzoek te leveren:



Eco Reest Holding BV is gecertificeerd volgens "NEN-EN-ISO 9001:2015", voor het geven van milieukundig advies in relatie tot ruimtelijke ontwikkelingen en gebouwen met inbegrip van de uitvoering van gerelateerde onderzoeksactiviteiten op het gebied van bodemonderzoek en -sanering, ecologie, asbestinventarisaties, sloopbegeleiding, bouwkundige opnames en energieprestatie advies.



Eco Reest BV is lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodembeheer (VKB). Als aangesloten adviesbureau zorgen we samen met de andere leden voor een betere borging van kwaliteit in de uitvoering van (water)bodemonderzoek en -saneringen.

Naast kwaliteit is onafhankelijkheid van groot belang om onze opdrachtgever van dienst te zijn met het beste advies voor zijn vraagstuk.

Wij merken dan ook op dat er geen functionele relatie bestaat tussen opdrachtgever en Eco Reest BV, hetgeen betekent dat het advies van Eco Reest onafhankelijk is van de belangen van de opdrachtgever en derden.

Conform de eisen uit onze ethische code houdt Eco Reest alle gegevens geheim, waarvan wij kennisnemen als gevolg van de uitvoering van de werkzaamheden, behoudens in geval van wettelijke verplichtingen.

1.3 Kwaliteitsborging onderzoek

De bodemonderzoeksstrategie is opgesteld conform de geldende NEN normen en protocollen. De veldwerkzaamheden en laboratorium werkzaamheden zijn uitgevoerd volgens de actuele beoordelingsrichtlijn en accreditatieschema.

In de volgende paragrafen worden de normen, beoordelingsrichtlijnen toegelicht.



1.3.1 Normen onderzoeksstrategie

In tabel 1.1 zijn de kwaliteitsnormen opgenomen, die zijn toegepast voor de bepaling van de bodemonderzoeksstrategieën.

Tabel 1.1 Toegepaste onderzoeksnormen

Aspect onderzoek	Toegepaste norm
Strategie voor uitvoeren van milieu hygiënisch vooronderzoek	NEN 5725:2017
Strategie voor uitvoeren van verkennend (chemisch) onderzoek	NEN 5740:2009 + A1:2016

Eventuele afwijkingen op de normen, die tijdens de uitvoering naar voren zijn gekomen, zijn beschreven in respectievelijk § 2.6 “Afwijkingen vooronderzoek” en § 3.6 “Afwijkingen strategie(ën)”.

1.3.2 Veldwerkzaamheden

Het onderzoek heeft plaatsgevonden onder procescertificaat op grond van de BRL SIKB 2000 “Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek”, waarvoor Eco Reest BV Zuidwolde is gecertificeerd en erkend door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Het certificaatnummer is K96988/01, en de certificerende instelling is KIWA te Rijswijk.

Het veldwerk heeft plaats gevonden conform SIKB protocol 2001 “Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen” en SIKB protocol 2002 “Het nemen van grondwatermonsters”.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd door gecertificeerde en erkende veldmedewerkers, zoals weergegeven in het titelblad.

Eventuele afwijkingen op de normen en protocollen, die tijdens de uitvoering naar voren zijn gekomen zijn weergegeven in § 3.5 “Afwijkingen protocollen”.

De bedrijf- en persoonserkenningen en het certificaatnummer zijn te verifiëren op de volgende website: <https://www.bodemplus.nl/aanvragen/erkenningen/zoekmenu/>

1.3.3 Laboratoriumwerkzaamheden

De chemische analyses zijn uitgevoerd conform de AS 3000 “Laboratoriumanalyses voor milieuhygiënisch bodemonderzoek”, waarvoor Eurofins Analytico B.V. is geaccrediteerd en erkend door het ministerie van I en W.

Eurofins Analytico B.V. is een NEN-EN-ISO/IEC 17025 geaccrediteerd laboratorium, met certificaatnummer L010. Het certificaat is bijgevoegd in bijlage 6.

De monsterconservering is uitgevoerd conform SIKB protocol 3001 “Conserveringsmethoden en conserveringstermijnen voor milieumonsters”.

Eventuele afwijkingen op de normen, die tijdens de uitvoering van de analyses naar voren zijn gekomen, zijn beschreven in § 4.2 “Afwijkingen laboratoriumwerkzaamheden”.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de basisinformatie weergegeven van het onderzoeksgebied en wordt een samenvatting van de relevante informatie uit het vooronderzoek beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de veldwerkzaamheden en waarnemingen tijdens het onderzoek beschreven, gevolgd door de toetsing van de analyseresultaten in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 tenslotte is een samenvatting opgenomen en zijn de conclusies en aanbevelingen weergegeven.

2. VOORONDERZOEK (NEN 5725:2017)

Het vooronderzoek is de basis voor werkzaamheden die een uitspraak vereisen over de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem.

Het doel van het vooronderzoek is inzicht te verkrijgen in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen op de onderzoekslocatie. Hierbij wordt een inschatting gemaakt van de aard, mate, oorzaak en ligging van mogelijke verontreinigingen.

Om dit doel te bereiken wordt relevante informatie over de onderzoekslocatie zelf, alsmede eventuele beïnvloeding(en) vanuit de directe omgeving verzameld, geanalyseerd en geïnterpreteerd, zoals hierna weergegeven.

2.1 Systematiek milieuhygiënisch vooronderzoek

Het vooronderzoek is onderverdeeld in twee stappen. In stap 1 wordt de aanleiding voor het vooronderzoek bepaald. De mogelijke aanleidingen (A t/m G) zijn weergegeven in bijlage 2.

Voor de in bijlage 2 weergegeven mogelijke aanleidingen zijn in de NEN 5725:2017 diverse onderzoeksvragen geformuleerd. In stap 2 van het vooronderzoek moet antwoord verkregen worden op een deze onderzoeksvragen.

Indien naar deskundigheid van de onderzoeker alle (verplichte) onderzoeksaspecten zijn behandeld en de onderzoeksvragen (zie bijlage 2) in voldoende mate zijn beantwoord, is het vooronderzoek afgerond en worden conclusies getrokken en een hypothese opgesteld.

2.2 Stap 1; aanleiding vooronderzoek

De eerste stap in het vooronderzoek is het vaststellen van de aanleiding voor vooronderzoek (zie ook bijlage 2). In het onderhavige geval is aanleiding A geselecteerd, die onderstaand is weergegeven.

- A. opstellen hypothese over de bodemkwaliteit ten behoeve van uit te voeren bodemonderzoek volgens 6.2.1

2.3 Stap 2; onderzoeksvragen

Uit de geselecteerde aanleiding (A) voor het vooronderzoek volgt een aantal onderzoeksvragen die zijn weergegeven in bijlage 2. Op basis van het totaal aan informatie uit het vooronderzoek moeten de onderzoeksvragen worden beantwoord, waarna een hypothese voor bodemonderzoek wordt opgesteld.

In tabel 2.1 zijn de onderzoeksaspecten weergegeven, waarover bij het vooronderzoek informatie moet worden verzameld.

Tabel 2.1 Onderzoeksaspecten en te verzamelen informatie

Onderzoeksaspecten		Aanleidingen tot vooronderzoek						
		A	B	C	D	E	F	G
Locatiegegevens	Eigendomssituatie	0	0					
	Hoogteligging					✓		
Bodemopbouw en geohydrologie	Bodemopbouw	✓	✓		✓	✓	✓	

Onderzoeksaspecten		Aanleidingen tot vooronderzoek						
	Antropogene lagen in de bodem	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Geohydrologie	✓	✓					
Verwachting t.a.v. de bodemkwaliteit	Geval van ernstige bodemverontreiniging?	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	Kwaliteit o.b.v. BKK	✓	0	✓	✓	✓	✓	✓
	O.b.v. uitgevoerde bodemonderzoeken	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Gebruik en beïnvloeding van de locatie, verdachte situatie, activiteiten, ongevoerd voorval	Voormalig	✓	0	✓	✓	✓		✓
	Huidig	✓	✓		✓	✓	✓	
	Toekomst	✓	✓			0		
	Asbestverdacht?	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Terreinverkenning								
✓ Verplicht onderzoeksaspect. Indien dit onderzoeksaspect niet van toepassing is, behoort dit in het rapport te worden vermeld en gemotiveerd								
0 Optioneel								

De verzamelde informatie benoemd in tabel 2.1 met antwoorden is weergegeven in bijlage 2.

In § 2.4 (samenvatting vooronderzoek) is een beschrijving van de te onderzoeken (delen van de) locatie weergegeven met antwoorden, op basis van de antwoorden op de onderzoeksvragen weergegeven in bijlage 2.

2.4 Samenvatting vooronderzoek

Na het raadplegen van de verschillende bronnen zijn er voldoende gegevens bekend om antwoord te geven op de geformuleerde onderzoeksvragen (bijlage 2).

De onderzoekslocatie is kadastraal bekend als gemeente Uithuizermeeden, sectie 2a nr. 3416 (gedeeltelijk) en heeft een totaal oppervlak van 11,7 hectare. De regionale ligging van de locatie is weergegeven in bijlage 1.1. De te onderzoeken locatie is weergegeven in bijlage 1.2.

De locatie betreft een tot dusver ongebruikt deel van een industrieterrein en is in de huidige situatie braakliggend en (grotendeels) onverhard. Aan de westzijde van de locatie is een windmolen aanwezig, met een aangrenzend puinpad (toegangsweg naar de windmolen) alsmede een aantal depots grond. De depots zijn vermoedelijk afkomstig van ontgravingen van de bovengrond t.b.v. de aanleg van een sloot en/of wegcunet.

Gelet op de relatief recente aanleg van de windmolen op de locatie betreft het puin in het pad vermoedelijk recent aangebracht, gecertificeerd materiaal. Het puinpad valt op verzoek van de opdrachtgever buiten de scope van het onderzoek, daar hiervan mogelijk een certificaat beschikbaar is.

Op de bodemkwaliteitskaart (provincie Groningen; toepassingskaart) is aan de bodem van de locatie de klasse industrie toegekend. De locatie is op de ontgravingskaart voor de boven- en ondergrond aangegeven als uitgesloten.

De bodem van de locatie bestaat tot circa 23 m-mv uit afwisselend zand- en kleilagen. De stroming van het grondwater is ter plaatse globaal zuidelijk gericht. Ter plaatse is op basis van het vooronderzoek geen sprake van bodemvreemde lagen.

In 2018 is ter plaatse van het aangrenzende terrein een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (Eco Reest, rapport ER-181916, d.d. 22-10-2018). Hierbij zijn in de grond geen verhoogde gehalten aangetoond boven de achtergrondwaarden en/of detectiegrenzen en zijn in het grondwater licht verhoogde gehalten aan barium en molybdeen aangetoond (van natuurlijke herkomst).

2.5 Volledigheid en betrouwbaarheid vooronderzoek

Het vooronderzoek beschouwen wij als volledig in relatie tot het doel van het onderzoek, aangezien er voldoende relevante gegevens aanwezig zijn en er in voldoende mate antwoord kan worden gegeven op de onderzoeksvragen. Gezien het feit dat de gegevens, verstrekt door de verscheidene bronnen, in voldoende mate overeenkomen met elkaar en met de aangetroffen situatie ten tijde van de terreininspectie, achten wij het vooronderzoek tevens betrouwbaar.

Wel is vooralsnog geen informatie beschikbaar inzake de kwaliteit en herkomst van het puin in het pad richting de windmolen op de locatie.

2.6 Afwijkingen vooronderzoek

Er zijn bij de uitvoering van het vooronderzoek geen relevante afwijkingen ten opzichte van de NEN 5725:2017 naar voren gekomen.

2.7 Onderzoekshypothese (NEN5725) en -strategie (NEN5740)

Op basis van de informatie uit het vooronderzoek is ter plaatse van de in het vooronderzoek beschouwde locatie bodemonderzoek noodzakelijk.

Op basis van het vooronderzoek is de onderzoekslocatie aan te merken als onverdacht voor bodemverontreiniging(en).

Op basis van de informatie uit het vooronderzoek is het onderzoek vooralsnog opgezet conform de richtlijnen zoals deze zijn vastgesteld in de NEN 5740:2009, § 5.2. Het onderzoeksterrein is beschouwd als een grootschalige onverdachte locatie.

3. VELDWERKZAAMHEDEN

In dit hoofdstuk is de uitvoering van de veldwerkzaamheden beschreven, met eventuele afwijkingen op de veldwerkzaamheden en/of onderzoeksstrategie.

3.1 Uitvoering werkzaamheden (bemonstering grond en plaatsen peilbuizen)

De uitvoering van het veldwerk heeft plaatsgevonden op 9 en 16 december 2021 en het grondwater is eveneens bemonsterd op 16 december 2021.

Het veldwerk heeft bestaan uit het verrichten van 19 boringen tot circa 2,0 m-mv (nrs. 1 t/m 19) en 45 boringen tot 0,5 m-mv (nrs. 21 t/m 65). De boringen nrs. 1 t/m 13, verspreid over de locatie, zijn vervolgens dieper doorgezet en afgewerkt met een peilbuis ten behoeve van het grondwateronderzoek;

- Pb 1 en pb 2; filterstelling 3,0-4,0 m-mv, grondwaterstand 2,5 m-mv;
- Pb 3, pb 5, pb 9, pb 10 en pb 11; filterstelling 2,5-3,5 m-mv, grondwaterstand 2,0 m-mv);
- Pb 4; filterstelling 2,2-3,2 m-mv, grondwaterstand 1,7 m-mv;
- Pb 6, pb 8 en pb 12; filterstelling 2,3-3,3 m-mv, grondwaterstand 1,8 m-mv;
- Pb 7; filterstelling 2,0-3,0 m-mv, grondwaterstand 1,5 m-mv;
- Pb 13; filterstelling 2,7-3,7 m-mv, grondwaterstand 2,2 m-mv.

Van het opgeboorde materiaal zijn per 50 cm, of per afwijkende bodemlaag representatieve monsters genomen, die zijn beschreven qua textuur, geur en kleur. In bijlage 1.2 is een situatieschets van het terrein opgenomen met daarop aangegeven de ligging van de monsterpunten. In bijlage 3.1 zijn de boorprofielen weergegeven.

3.2 Uitvoering werkzaamheden (bemonstering grondwater)

Op basis van de NEN 5744 zijn bij de monsternamen van grondwater de volgende metingen uitgevoerd:

- Geleidingsvermogen (EGV of Ec); bij monsternamen mag dit maximaal 10 % afwijken van de voorlaatste meting;
- Indien het geleidingsvermogen (zie bovenstaand) constant is, is een NTU-waarde (troebelheid) van 0 tot 10 gewenst. Indien hier niet aan wordt voldaan moet bij de beoordeling van de analyseresultaten worden bekeken of dit van invloed is;
- De zuurgraad (pH) wordt eveneens beoordeeld, de NEN5744 heeft hier echter geen normen of eisen aan verbonden.

Voor de resultaten van de bij de monsternamen in het veld uitgevoerde grondwatermetingen wordt verwezen naar bijlage 3.2.

Op basis van bijlage 3.2 blijkt het geleidingsvermogen voldoende constant te zijn om over te gaan tot bemonstering. Het grondwater is echter deels (pb. 4, pb. 10 en pb. 13) beschouwd als troebel, bij de beoordeling van de analyses dient te worden vastgesteld of dit van invloed is geweest op het resultaat.

3.3 Bodemopbouw

De bodemopbouw van de locatie is samengevat in tabel 3.2.

Tabel 3.2 Bodemopbouw onderzoekslocatie

Diepte (m-mv)		Omschrijving
0,0	- 1,0	Matig grof zand, zwak siltig
1,0	- 2,0	Matig grof zand, sterk siltig
2,0	- 4,0	Matig grof zand, zwak siltig
	4,0	Diepst verkende bodemlaag

Het grondwaterniveau is tijdens de monsternamen van het grondwater vastgesteld tussen 1,6 en 2,4 m-mv.

3.4 Zintuiglijke waarnemingen

Het terrein en het opgeboorde materiaal zijn in het veld zintuiglijk beoordeeld op bijzonderheden. Hierbij zijn geen voor het onderzoek van belang zijnde waarnemingen naar voren gekomen.

Bij de beoordeling van het terrein en het opgeboorde materiaal is ook speciaal gelet op asbest(houdende) materialen. Deze zijn zintuiglijk niet op de bodem en in het opgeboorde materiaal ter plaatse van het onderzoeksterrein waargenomen.

Ter plaatse van het puinpad zijn zintuiglijk eveneens geen asbestverdachte materialen op het maaiveld waargenomen.

3.5 Afwijkingen protocollen

Er zijn bij de uitvoering van het onderzoek geen relevante afwijkingen ten opzichte van de geldende SIKB protocollen 2001 en 2002 naar voren gekomen.

3.6 Afwijkingen strategie(ën)

Er zijn bij de uitvoering van het onderzoek geen relevante afwijkingen ten opzichte van de NEN 5740:2009/A1: 2016 naar voren gekomen.

4. ANALYSERESULTATEN EN BESPREKING

Na bemonstering van grond en grondwater zijn de monsters gekoeld opgeslagen, en ter analyse aangeboden aan het laboratorium.

Alle geanalyseerde monsters zijn in het laboratorium voorbehandeld conform de eisen, opgesteld in het AS 3000 (Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodemp- en grondwateronderzoek).

4.1 Analysemonsters

In tabel 4.1 zijn de geanalyseerde grond- en grondwatermonsters weergegeven.

Tabel 4.1 Analysemonsters grond en grondwater

Grondmonster	Diepte (m-mv)	Motivatie	Analyse
Mp. 20 t/m 26	0,0-0,5	Bovengrond	Standaardpakket bodem, PFAS
Mp. 27 t/m 33	0,0-0,5	Bovengrond	Standaardpakket bodem, PFAS
Mp. 34 t/m 42	0,0-0,5	Bovengrond	Standaardpakket bodem, PFAS
Mp. 43 t/m 48	0,0-0,5	Bovengrond	Standaardpakket bodem, PFAS
Mp. 49 t/m 56	0,0-0,5	Bovengrond	Standaardpakket bodem, PFAS
Mp. 57 t/m 61	0,0-0,5	Bovengrond	Standaardpakket bodem, PFAS
Mp. 62 t/m 65	0,0-0,5	Bovengrond	Standaardpakket bodem, PFAS
Mp. 1+2+18	0,5-2,0	Ondergrond	Standaardpakket bodem
Mp. 3+17+19	0,5-2,0	Ondergrond	Standaardpakket bodem
Mp. 4+5+6	0,5-2,0	Ondergrond	Standaardpakket bodem
Mp. 7+8+12	0,5-2,0	Ondergrond	Standaardpakket bodem
Mp. 9+10+11	0,5-2,0	Ondergrond	Standaardpakket bodem
Mp. 13+14+15	0,5-2,0	Ondergrond	Standaardpakket bodem
Dp. 1	-	Indicatieve depots	Standaardpakket bodem, PFAS
Dp. 2	-		Standaardpakket bodem, PFAS
Dp. 3	-		Standaardpakket bodem, PFAS
Grondwatermonster	Filterstelling (m-mv)	Motivatie	Analyse
Pb. 1	3,0-4,0	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 2	3,0-4,0	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 3	2,5-3,5	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 4	2,2-3,2	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 5	2,5-3,5	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 6	2,3-3,3	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 7	2,0-3,0	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 8	2,3-3,3	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 9	2,5-3,5	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 10	2,5-3,5	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 11	2,5-3,5	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 12	2,7-3,7	Grondwater	Standaardpakket grondwater
Pb. 13	2,3-3,3	Grondwater	Standaardpakket grondwater

Bij de analysemonsters in de tabel merken wij op, dat in overleg met de opdrachtgever een indicatieve monsternamen heeft plaatsgevonden van 3 op de locatie aanwezige gronddepots.

Het analysepakket “standaardpakket bodem” genoemd in tabel 4.1 bestaat uit de parameters droge stof, lutum en organische stof, zware metalen (barium, cadmium, kwik, kobalt, koper, molybdeen, nikkel, lood en zink), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), polychloorbifenylen (PCB) en minerale olie GC (C10-C40).

Het analysepakket “standaardpakket water” bestaat uit de parameters zware metalen (barium, cadmium, kwik, kobalt, koper, molybdeen, nikkel, lood en zink), vluchtige aromatische koolwaterstoffen (BTEXN), vluchtige organische chloorhoudende oplosmiddelen (VoCl) en minerale olie GC (C10-C40). De zuurgraad (pH) en geleidbaarheid (EGV) zijn in het veld bepaald bij monsterneming.

4.2 Afwijkingen laboratoriumwerkzaamheden

Er zijn geen afwijkingen naar voren gekomen bij de uitvoering van de laboratoriumwerkzaamheden ten opzichte van de AS 3000 en/of analysemethoden van de individuele parameters.

4.3 Toetsing analysesresultaten

De toetsing van de analysesresultaten vindt plaats conform de Bodem Toets- en Validatieservice (BoToVa), waarbij de toetsmodules T12 en T13 zijn gehanteerd.

Bij de interpretatie van de analysesresultaten is gebruik gemaakt van de toetsingstabel uit de Circulaire bodemsanering 2013. Hierin zijn voor de meeste gangbare parameters verwaarloosbare risiconiveaus (achtergrondwaarden, en voor grondwater streefwaarden) en maximaal toelaatbare risiconiveaus (interventiewaarden) weergegeven.

Deze verwaarloosbare en maximaal toelaatbare risiconiveaus (Achtergrond- of Streefwaarden, respectievelijk Interventiewaarden) zijn berekend met behulp van onder meer (eco)toxicologische gegevens, en hebben betrekking op de vastgestelde Nederlandse Standaardbodem, met een organische stofgehalte van 10% en een lutumgehalte van 25 %.

De toetsing van gehalten aan onder andere PAK, minerale olie en zware metalen in grond is afhankelijk gesteld van de gemeten organische stof- en/of lutumgehalten, die meestal afwijken van de gehalten in de vastgestelde Standaardbodem. Bij de BoToVa-toetsing wordt daarom, per stof, het gemeten gehalte omgerekend naar een gestandaardiseerd gehalte. Deze gestandaardiseerde gehalten worden vervolgens getoetst aan de standaard toetsingswaarden, die in bijlage 5 zijn weergegeven.

De getoetste analysesresultaten van de grond en het grondwater zijn weergegeven in de tabellen in de navolgende paragrafen. Onder de tabellen wordt de interpretatie van de toets-uitslag besproken. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4. De betekenis van de toetsingswaarden en de wijze van weergave staan vermeld in tabel 4.2.

Tabel 4.2 Betekenis van de toetsingswaarden

Concentratieniveau	Betekenis	Weergave tabellen	Weergave bijlage 5
≤ AW-waarde of S-waarde (of < detectiegrens)	Geen verhoging t.o.v. achtergrondwaarde of streefwaarde gemeten		-
> AW-waarde of S-waarde	Lichte verhoging gemeten		*
> I-waarde	Sterke verhoging gemeten		***
Verhoogde rapportagegrens (meetwaarde is vermenigvuldigd met factor 0,7)			(v)

Tabel 4.2 is de legenda voor de interpretatie van de geanalyseerde grond- en grondwatermonsters, zoals weergegeven in tabellen 4.3 en 4.4.

4.4 Milieuhygiënische kwaliteit grond

In tabel 4.3 zijn de geanalyseerde grondmonsters met toetsing conform tabel 4.2 weergegeven.

Tabel 4.3a Geanalyseerde grondmonsters met toetsing

Grondmonster	Diepte (m-mv)	Motivatie	Gehalte in mg/kg d.s. en toetsing
Mp. 20 t/m 26	0,0-0,5	Bovengrond	-
Mp. 27 t/m 33	0,0-0,5	Bovengrond	-
Mp. 34 t/m 42	0,0-0,5	Bovengrond	PCB; 0,0064
Mp. 43 t/m 48	0,0-0,5	Bovengrond	-
Mp. 49 t/m 56	0,0-0,5	Bovengrond	-
Mp. 57 t/m 61	0,0-0,5	Bovengrond	-
Mp. 62 t/m 65	0,0-0,5	Bovengrond	-
Mp. 1+2+18	0,5-2,0	Ondergrond	-
Mp. 3+17+19	0,5-2,0	Ondergrond	-
Mp. 4+5+6	0,5-2,0	Ondergrond	-
Mp. 7+8+12	0,5-2,0	Ondergrond	PCB; 0,0060
Mp. 9+10+11	0,5-2,0	Ondergrond	-
Mp. 13+14+15	0,5-2,0	Ondergrond	-

Uit tabel 4.3a blijkt het volgende.

In de geanalyseerde mengmonsters van de bovengrond van de meetpunten 34 t/m 42 en de ondergrond van de meetpunten 7+8+12 overschrijden de gehalten aan PCB de achtergrondwaarden.

In de overige geanalyseerde mengmonsters van de boven- en ondergrond zijn geen gehalten aan de onderzochte parameters gemeten boven de achtergrondwaarden en/of detectiegrenzen.

Tabel 4.3b Geanalyseerde monsters indicatieve depots met toetsing

Grondmonster	Diepte (m-mv)	Motivatie	Gehalte in mg/kg d.s. en toetsing	Indicatieve toetsing Rbk; Klasse
Dp. 1	-	Indicatieve depots	-	Landbouw/natuur
Dp. 2	-		-	Landbouw/natuur
Dp. 3	-		PCB; 0,0058	Landbouw/natuur

Uit tabel 4.3a blijkt het volgende.

In de geanalyseerde monsters van depot 1 en 2 zijn geen gehalten aan de onderzochte parameters gemeten boven de achtergrondwaarden en/of detectiegrenzen. In het geanalyseerde monster van depot 3 overschrijdt het gehalte aan PCB de achtergrondwaarde.

Op basis van de indicatieve toetsing aan de normen uit de Regeling Bodemkwaliteit (zie ook bijlage 5) voldoet de grond in de onderzochte depots aan de normen voor de klasse landbouw/natuur.

Deze toetsing is indicatief omdat het onderzoek niet is uitgevoerd als partijkeuring conform Besluit bodemkwaliteit.

4.5 Milieuhygiënische kwaliteit grondwater

In tabel 4.4 zijn de geanalyseerde grondwatermonsters met toetsing conform tabel 4.2 weergegeven.

Tabel 4.4 Geanalyseerde grondwatermonsters met toetsing

Grondwater-monster	Filterstelling (m-mv)	Motivatie	Gehalte in µg/l en toetsing
Pb. 1	3,0-4,0	Grondwater	Molybdeen; 11
Pb. 2	3,0-4,0	Grondwater	-
Pb. 3	2,5-3,5	Grondwater	Barium; 240, molybdeen; 14
Pb. 4	2,2-3,2	Grondwater	Barium; 110
Pb. 5	2,5-3,5	Grondwater	Molybdeen; 8,8
Pb. 6	2,3-3,3	Grondwater	-
Pb. 7	2,0-3,0	Grondwater	-
Pb. 8	2,3-3,3	Grondwater	Barium; 52
Pb. 9	2,5-3,5	Grondwater	Molybdeen; 6,9
Pb. 10	2,5-3,5	Grondwater	Molybdeen; 5,1
Pb. 11	2,5-3,5	Grondwater	Barium; 63, molybdeen; 5,5
Pb. 12	2,7-3,7	Grondwater	Molybdeen; 6,5
Pb. 13	2,3-3,3	Grondwater	Barium; 62, molybdeen; 5,6

Uit tabel 4.4 blijkt het volgende.

In het grondwater uit de peilbuizen 2, 6 en 7 zijn geen gehalten aan de onderzochte parameters gemeten boven de streefwaarden en/of detectiegrenzen.

In het grondwater uit de peilbuizen 1, 3 t/m 5 en 8 t/m 13 overschrijden de gehalten aan barium en/of molybdeen de streefwaarden. Deze gehalten zijn waarschijnlijk een gevolg van fluctuerende van nature verhoogde achtergrondconcentraties, die vaker voorkomen in de regio. Dit wordt tevens bevestigd door de resultaten van het onderzoek op het aangrenzende terrein (Eco Reest, rapport ER-181916, d.d. 22-10-2018), waarbij eveneens licht verhoogde gehalten aan barium en molybdeen in het grondwater zijn aangetoond.

Gelet op de hoogte van de gemeten gehalten aan organische parameters achten wij het niet aannemelijk dat de resultaten van het grondwater uit de peilbuizen nrs. 4, 10 en 13 resultaten negatief zijn beïnvloed door de troebelheid van de betreffende grondwatermonsters.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

De doelstelling van het bodemonderzoek is bereikt. Dit hoofdstuk behandelt de samenvatting van de onderzoeksresultaten, en de conclusies en aanbevelingen die daaruit voortvloeien.

5.1 Samenvatting

Door Eco Reest BV is een verkennend milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van een locatie aan de Synergieweg te Eemshaven.

Aanleiding tot het verkennend bodemonderzoek is de geplande transactie en de uitbreiding van het aangrenzende bedrijfsterrein met het onderhavige onderzoeksterrein.

Doel van het onderzoek is een indruk te verkrijgen omtrent de eventuele aanwezigheid van verontreinigingen in de grond en in het grondwater van het onderzoeksterrein. Dit gebeurt teneinde te bepalen of er vanuit milieuhygiënisch oogpunt belemmeringen bestaan voor het toekomstige gebruik van de locatie (bedrijfsterrein).

Vooronderzoek

De onderzoekslocatie is kadastraal bekend als gemeente Uithuizermeeden, sectie 2a nr. 3416 (gedeeltelijk) en heeft een totaal oppervlak van 11,7 hectare.

De locatie betreft een tot dusver ongebruikt deel van een industrieterrein en is in de huidige situatie braakliggend en (grotendeels) onverhard. Aan de westzijde van de locatie is een windmolen aanwezig, met een aangrenzend puinpad (toegangsweg naar de windmolen) alsmede een aantal depots grond.

Veldwerkzaamheden

Uit de veldwerkzaamheden blijkt dat de bodem van de onderzochte locatie tot circa 4,0 m-mv opgebouwd is uit matig grof zand. Het grondwaterniveau is tijdens het onderzoek vastgesteld tussen 1,6 en 2,4 m-mv. Tijdens het veldwerk zijn geen voor het onderzoek van belang zijnde waarnemingen naar voren gekomen.

Bij de beoordeling van het terrein en het opgeboorde materiaal is ook speciaal gelet op asbest(houdende) materialen. Deze zijn zintuiglijk niet op de bodem en in het opgeboorde materiaal ter plaatse van het onderzoeksterrein waargenomen.

Uit de chemische analyses is het volgende naar voren gekomen:

Grond:

In de boven- en ondergrond (mp. 34 t/m 42 en mp. 7+8+12) aan de noordoostzijde van de locatie overschrijden de gehalten aan PCB de achtergrondwaarden. In de overige geanalyseerde mengmonsters van de boven- en ondergrond zijn geen gehalten aan de onderzochte parameters gemeten boven de achtergrondwaarden en/of detectiegrenzen.

Depots:

De monsters zijn indicatief getoetst aan RBk (zie tabel 4.3). De toetsing is indicatief omdat het onderzoek niet is uitgevoerd als partijkeuring conform Besluit bodemkwaliteit.

Op basis van de indicatieve toetsing aan de normen uit de Regeling Bodemkwaliteit voldoet de grond in de onderzochte depots Dp. 1, Dp. 2 en Dp. 3 aan de normen voor de klasse landbouw/natuur.

Grondwater:

In het grondwater uit de peilbuizen 2, 6 en 7 zijn geen gehalten aan de onderzochte parameters gemeten boven de streefwaarden en/of detectiegrenzen. In het grondwater uit de peilbuizen 1, 3 t/m 5 en 8 t/m 13 overschrijden de gehalten aan barium en/of molybdeen de streefwaarden.

5.2 Conclusies en aanbevelingen

Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat in de boven- en ondergrond en in het grondwater overschrijdingen van de achtergrond- en streefwaarden zijn aangetoond.

De onderzoekshypothese, zijnde een onverdachte locatie, is hiermee derhalve formeel verworpen.

Gezien de aard en de concentraties van de aangetoonde parameters in relatie tot de toekomstige bedrijfsbestemming van het terrein, concluderen wij dat verhoogde risico's voor de volksgezondheid en/of het milieu op basis van de aangetoonde milieuhygiënische bodemkwaliteit, niet te verwachten zijn. De resultaten van het onderzoek vormen dan ook geen aanleiding tot nader onderzoek en zijn geen milieuhygiënische belemmering in relatie tot de toekomstige bedrijfsbestemming van het terrein.

De grond in de onderzochte depots Dp. 1, Dp. 2 en Dp. 3 op de locatie voldoet indicatief (onderzoek niet conform AP-04) aan de normen voor de klasse landbouw/natuur.

Als er vragen zijn naar aanleiding van het onderzoek, kunt u contact opnemen met ons bureau.

Eco Reest BV
ing. M.B. van den Broek

BIJLAGE 1

Behoort bij rapport:
Synergieweg
Eemshaven
Project: 211930

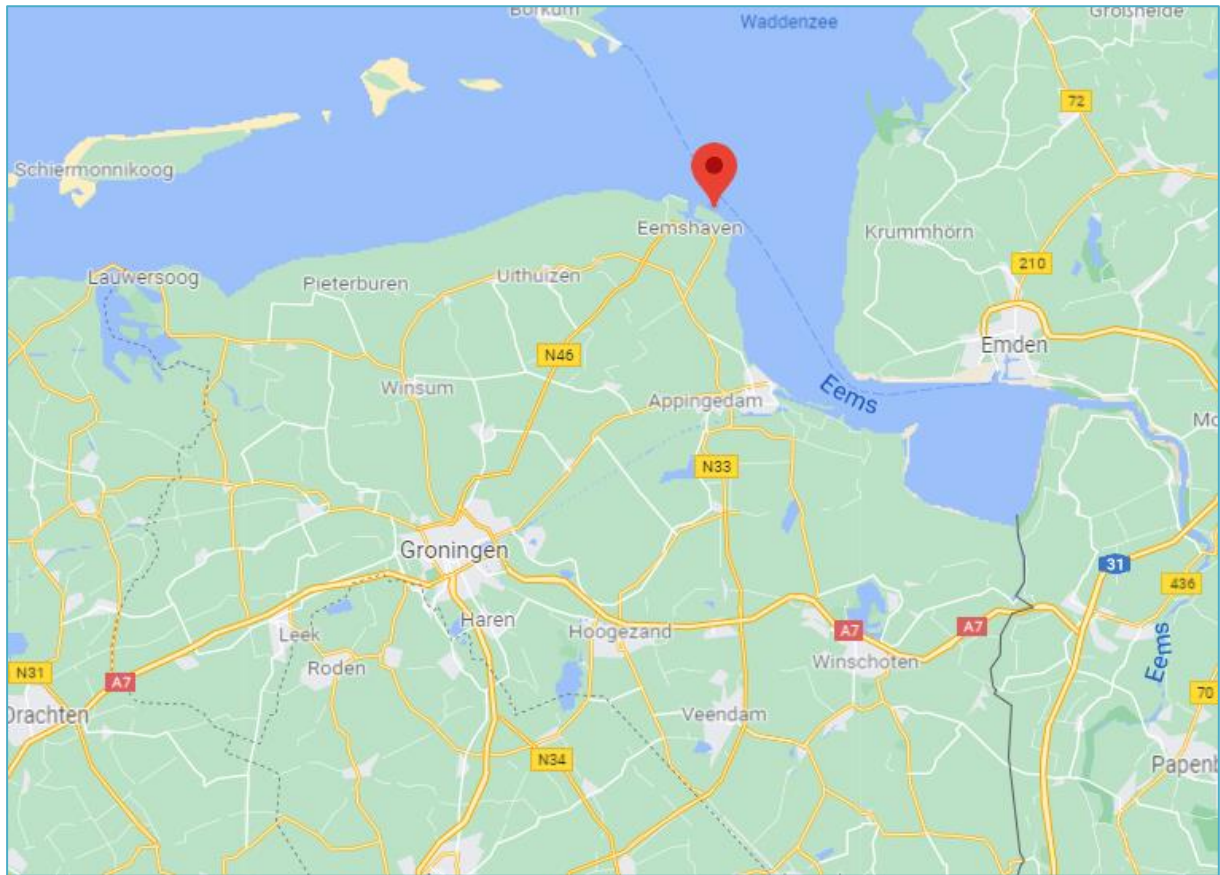




foto 1



foto 2



foto 3



foto 4



foto 5



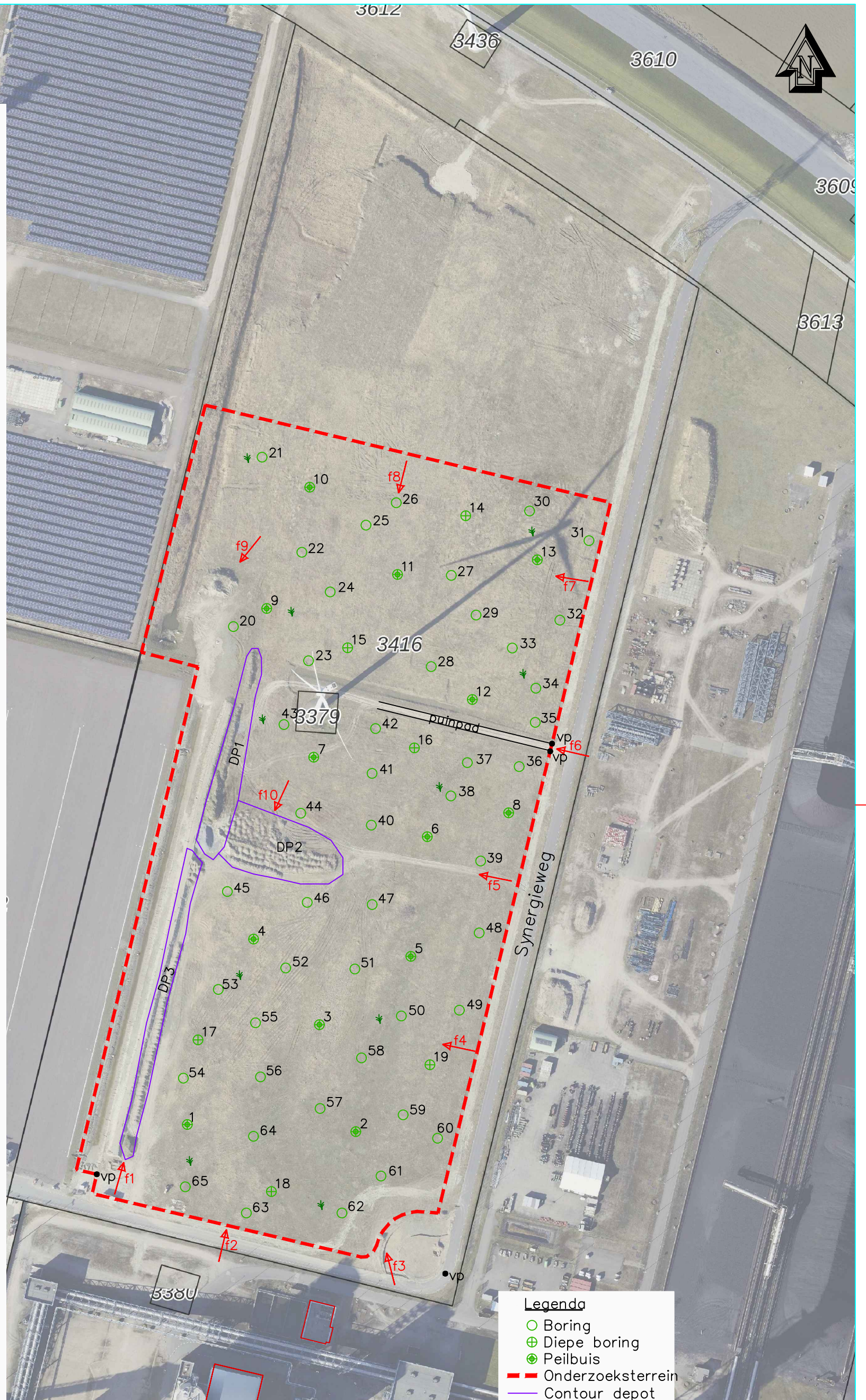
foto 6



foto 7



foto 8



- Legenda**
- Boring
 - ⊕ Diepe boring
 - ⊗ Peilbuis
 - - - Onderzoeksterrein
 - Contour depot
 - ✚ Onverhard/braak

0 25 50 75 100m

OPDRACHTGEVER
Groninger Seaports NV
ONDERZOEKSLICHTING
t.p.v. Synergieweg
Eemshaven
TEKENAAR
pkd/RE
AUTHORISATOR
MvdB
WERKNUMMER
211930

SCHAAL
1: 2500
FORMAAT
A3
BILAGE
1.2



DATUM
20-12-2021
WIJZ NR
C0

BIJLAGE 2

Behoort bij rapport:
Synergieweg
Eemshaven
Project: 211930

VOORONDERZOEK NEN 5725:2017

Bijlage 2

Stap 1	Aanleiding voor het vooronderzoek
Bepaal de aanleiding voor het vooronderzoek	A. opstellen hypothese over de bodemkwaliteit ten behoeve van uit te voeren bodemonderzoek volgens paragraaf 6.2.1

Stap 2; te behandelen onderzoeks-aspecten per aanleiding		Aanleidingen tot vooronderzoek						
		A	B	C	D	E	F	G
Locatiegegevens	Eigendomssituatie	0	0					
	Hoogteligging					✓		
Bodemopbouw en geohydrologie	Bodemopbouw	✓	✓		✓	✓	✓	
	Antropogene lagen in de bodem	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Geohydrologie	✓	✓					
Verwachting t.a.v. de bodemkwaliteit	Geval van ernstige bodemverontreiniging?	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	Kwaliteit o.b.v. BKK	✓	0	✓	✓	✓	✓	✓
	O.b.v. uitgevoerde bodemonderzoeken	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Gebruik en beïnvloeding van de locatie, verdachte situatie, activiteiten, ongewoon voorval	Voormalig	✓	0	✓	✓	✓		✓
	Huidig	✓	✓		✓	✓	✓	
	Toekomst		✓			0		
	Asbestverdacht?	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Terreinverkenning								
✓ Verplicht onderzoeksaspect. Indien dit onderzoeksaspect niet van toepassing is, behoort dit in het rapport te worden vermeld en gemotiveerd								
0 Optioneel								

Voor de bovenstaand vermelde mogelijke aanleidingen voor het vooronderzoek zijn onderzoeksvragen opgesteld, die gemotiveerd moeten worden beantwoord op basis van de resultaten van het vooronderzoek. Op basis van de antwoorden op de onderzoeksvragen kan vervolgens de onderzoekshypothese en -strategie worden bepaald.

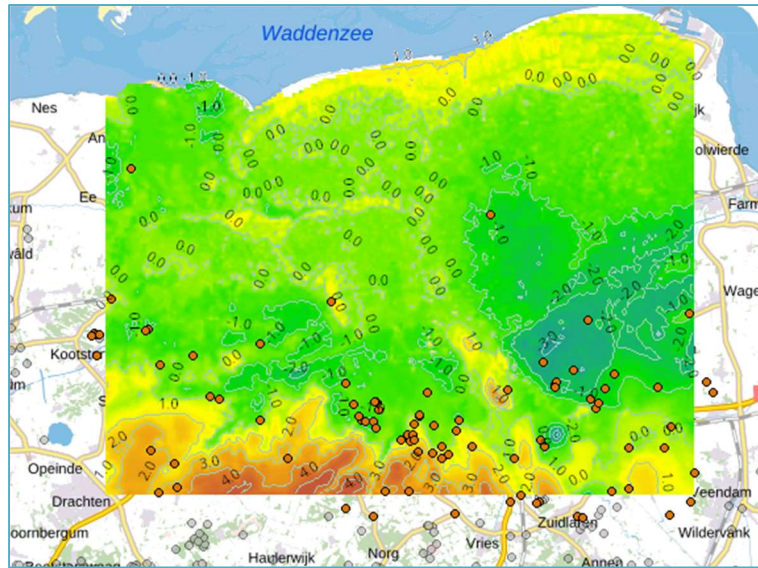
In de navolgende tabel zijn de onderzoeksvragen weergegeven voor Aanleiding A (opstellen onderzoekshypothese voor bodemonderzoek). De verplichte onderzoeksvragen zijn vetgedrukt weergegeven.

Onderzoeksvraag (aanleiding A)	Antwoord en motivatie	
Wat is de afbakening van de onderzoekslocatie en is deze voldoende?	Adres (x/y-coördinaten):	Synergieweg te Eemshaven (x. 252904 – y. 607757)
	Kadastrale aanduiding:	Gemeente Uithuizermeeden, sectie A, nr. 3416 (gedeeltelijk)
	Te onderzoeken terreindeel (info opdrachtgever):	Beoogde uitbreidingslocatie bedrijfsterrein
	Begrenzing onderzoekslocatie aangegeven op:	Bijlage 1.2
	Afbakening onderzoekslocatie voldoende?	Ja
Eigendomssituatie	Havenschap Groningen Seaports	
Rechthebbenden	Groningen Seaports N.V.	
Publiekrechtelijke beperkingen	Er zijn geen beperkingen bekend in de gemeentelijke en kadastrale registratie.	
Bouwjaar bebouwing op locatie (Kadaster BAG)	Op de locatie is geen bebouwing aanwezig.	
Historie o.b.v. oude kaarten (Topotijdreis)	De te onderzoeken locatie maakt deel uit van de Eemshaven. Op historisch kaartmateriaal vanaf 1900 tot 1982 is de locatie weergegeven als wadengebied (Uithuizerwad). Vanaf 1982 zijn de kades van de Eemshaven zichtbaar. Vanaf 2011 is de ontwikkeling van het Oostelijk Industrierrein, waar de onderhavige locatie onderdeel van uitmaakt, zichtbaar.	
Gemeente	Verkennd bodem- en waterbodemonderzoek t.p.v. aangrenzende en nabijgelegen locaties. Geen sterk verhoogde gehalten aangetoond. Zie rapportage bodeminformatie verderop in deze bijlage.	
Archief Eco Reest	Door Eco Reest is ter plaatse van het aangrenzende terrein een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (kenmerk rapport: 181916, rapportage d.d. 22 oktober 2018). Hierbij zijn in de grond geen verhoogde gehalten aangetoond boven de achtergrondwaarden en/of detectiegrenzen. In het grondwater zijn licht verhoogde gehalten aan barium en molybdeen aangetoond (van natuurlijke herkomst).	
Bodemloket	Bij het bodemloket is het volgende bekend. GR165101815 Toekomstige RWE-Centrale. Uit de status van het bodemloketrapport is op te maken dat de locatie voldoende is onderzocht. GR165100229 Toekomstig RWE terrein. Uit de status van het bodemloketrapport is op te maken dat de locatie voldoende is onderzocht.	
Terreininspectie	Het betreft een perceel grasland c.q. braakliggend terrein. Aan de westzijde van de locatie is een windmolen aanwezig, alsmede een aantal depots (vermoedelijk ontgraven bovengrond van de locatie). De aanvoerweg naar de windmolen betreft een puinpad, dat waarschijnlijk recent is aangelegd, vermoedelijk met gecertificeerd materiaal.	
Is er sprake van potentiële bronnen van bodemverontreiniging, zowel vanuit het verleden als het heden?	Nee	

Is de bodem asbestverdacht?	Nee, er is geen informatie bekend die het voorkomen van asbest in de bodem doet vermoeden.		
Welke kwaliteitsklasse is toegekend aan de bodem in de bodemkwaliteitskaart en welke lagen zijn daarbij onderscheiden?	Op de regionale bodemkwaliteitskaart Groningen (Toepassingskaart) is aan de locatie de bodemfunctie en toepassing industrie toegekend. De locatie is op de ontgravingskaart voor de boven- en ondergrond aangegeven als uitgesloten.		
Onderzoeksvraag (aanleiding A)	Antwoord en motivatie		
Wat is de bodemopbouw en geohydrologie en is er binnen het onderzoeksgebied sprake van verschillende fysische kwaliteiten en/of bodemvreemde lagen? Zo ja, welke fysische kwaliteiten en/of bodemvreemde lagen zijn er en waar bevinden deze zich?	Bodemopbouw Boormonsterprofiel B03H0002, waarvan het maaiveld zich op -0,6 m t.o.v. NAP bevindt, omschrijft de bodemopbouw als volgt: 0,00 – 16,5 m zand 16,5 – 19,0 m klei 19,0 – 23,1 m zand		
	Richting grondwaterstroming, te verwachten grondwaterstand De grondwaterstroming (1 ^e watervoerend pakket) is globaal noordelijk gericht. De stromingsrichting van het freatisch grondwater is direct afhankelijk van de plaatselijke aanwezigheid van oppervlaktewater en is derhalve globaal zuidelijk gericht. De verwachte grondwaterstand is circa 1,3 m-mv (bron: voorgaand rapport).		
	Fysisch afwijkende/bodemvreemde lagen: Er is geen informatie bekend met betrekking tot fysisch afwijkende en/of bodemvreemde lagen.		
Is ter plaatse sprake van een Grondwaterbeschermings- of -onttrekkingsgebied, Waterberging?	Nee.		
Komt freatisch brak of zout (grond)water voor?	Nee, uit de gegevens van de kaart 'beschikbaarheid zoet grondwater' (Deltares, 02-04-2015) is op te maken dat 1000 mg/ml chloridegrens zich op een diepte beneden de 10-25 m-mv bevindt.		
Is er sprake van beïnvloeding vanuit de omgeving van de bodemkwaliteit of de kwaliteit van het grondwater?	Bron	Locatie	Verdachte parameter
	-	-	-
Wordt op de locatie of een deel daarvan (een geval van ernstige) bodemverontreiniging vermoed?	Vermoeden bodemverontreiniging op de locatie; Nee		
Is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem afdoende bekend of is bodemonderzoek noodzakelijk?	Nee, er is geen bodemonderzoek conform NEN5740 van de locatie bekend. In het kader van de voorgenomen ontwikkeling van de locatie is een dergelijk onderzoek noodzakelijk.		
Welke hypothese en strategie zijn van toepassing bij de uitvoering van bodemonderzoek?	Zie paragraaf 2.8		

De voor het vooronderzoek relevante bronnen zijn in de onderstaande tabel weergegeven:

BRON VOORONDERZOEK	SPECIFICATIE VAN DE BRON	BRON GERAADPLEEGD	DATUM RAADPLEGEN BRON	INFORMATIE BESCHIKBAAR
Opdrachtgever	Groningen Seaports NV	JA	19-11-2021	JA
Eigenaar	Via opdrachtgever	JA	19-11-2021	JA
Gemeente	Het Hogeland	JA	19-11-2021	JA
Terreininspectie	Veldwerk	JA	9-12-2021	JA
Kadaster	http://www.kadaster.nl/	JA	19-11-2021	JA
Kadaster BAG viewer	http://www.kadaster.nl/bag/bagviewer/	JA	19-11-2021	JA
Google Maps	http://maps.google.nl/	JA	19-11-2021	JA
Bodemkwaliteitskaart	Regionale bodemkwaliteitskaart Groningen; Oranjewoud, d.d. 26-3-2013	JA	19-11-2021	JA
Bodeminformatie	http://www.bodemloket.nl	JA	19-11-2021	JA
Bodemopbouw	TNO Database http://www.dinoloket.nl	JA	19-11-2021	JA
Grondwater (stromingsrichting)	http://www.grondwatertools.nl/isohypsen	JA	19-11-2021	JA
Grondwater (drinkwater)	http://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten	JA	19-11-2021	JA
Grondwater (chloriditeit)	http://www.grondwatertools.nl/gwatlas	JA	19-11-2021	JA
Historie van de locatie	http://www.topotijdreis.nl	JA	19-11-2021	JA
KLIC	http://www.klic.nl	JA	19-11-2021	JA



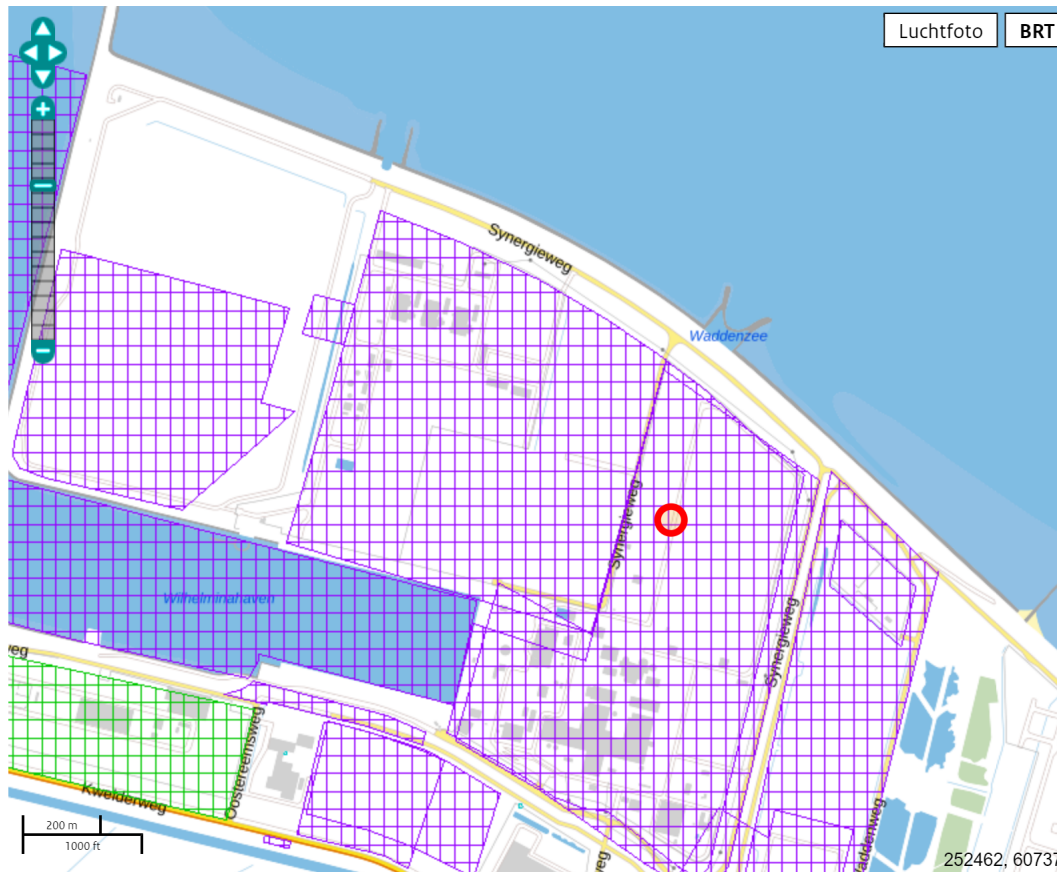
Figuur 1 Isohypsens (bron: grondwatertools.nl)



Rapport Bodemloket

GR165100229 ED, EE toekomstig RWE terrein

Datum: 10-12-2021







Legenda


Locatie



Voortgang onderzoek

-  Gegevens aanwezig, status onbekend
-  Saneringsactiviteit
-  Voldoende onderzocht/gesaneerd
-  Onderzoek uitvoeren
-  Historie bekend

Mijnsteengebieden

-  Mijnsteengebieden Limburg
Besluit Bodemkwaliteit

Rapport GR165100229 ED, EE toekomstig RWE terrein

Inhoud

1 Algemeen

1.1 Administratieve gegevens

1.2 Statusinformatie

1.3 Verontreinigende (onderzochte) activiteiten

1.4 Onderzoeksrapporten

1.5 Besluiten

1.6 Saneringsinformatie

1.7 Contactgegevens

2 Disclaimer

1 Algemeen

Dit rapport is opgesteld met de gegevens uit <http://www.bodemloket.nl>.

1.1 Administratieve gegevens

Locatienaam: ED, EE toekomstig RWE terrein
Identificatiecode volgens bevoegd gezag: GR165100229
Locatiecode gemeentelijk BIS: AA165100350
Adres: 9979X Eemshaven
Gegevensbeheerder: Provincie Groningen
Als de gegevensbeheerder de provincie is, kan er bij de gemeente en/of de omgevingsdienst waar de locatie onder valt meer informatie beschikbaar zijn.

1.2 Statusinformatie

Vervolg: voldoende onderzocht.
Omschrijving: De resultaten van het uitgevoerde (historische) bodemonderzoek geven aan dat de (voormalige) activiteiten en/of de onderzoekslocatie voldoende zijn onderzocht in het kader van de Wet bodembescherming.

1.3 Verontreinigende (onderzochte) activiteiten

Omschrijving	Start	Eind
--------------	-------	------

1.4 Onderzoeksrapporten

Type	Auteur	Nummer	Datum
Nul- of Eindsituatieonderzoek	Tauw	R001-4550852BZL-nva-VO4-NL	2008-06-23

1.5 Besluiten

Type	Kenmerk	Datum
------	---------	-------

1.6 Saneringsinformatie

Bovengronds	Ondergronds	Start	Eind
-------------	-------------	-------	------

1.7 Contact

Gedetailleerde informatie over deze locatie kunt u opvragen bij



Email:
bodeminformatie@provinciegroningen.nl

Telefoon: 050 3164766

2 Disclaimer

De bodeminformatie omvat alleen informatie die bij de provincie en gemeenten bekend is. Wanneer er geen gegevens op de kaart staan kunnen we niet met zekerheid zeggen dat de ondergrond schoon is. Andersom wijzen historische bedrijfsactiviteiten op de kaart niet zonder meer op bodemverontreiniging. Om daar duidelijkheid in te krijgen moet de bodem verder onderzocht worden.

De inhoud van deze bodeminformatiekaart is met de grootste zorg samengesteld. Toch kan het voorkomen dat de informatie verouderd is of onjuistheden bevat. Wij vragen daarvoor uw begrip. Neem voor de meest actuele situatie van een locatie contact op met de gegevensbeheerder van de locatie. De contactgegevens van de gegevensbeheerder staat hierboven.

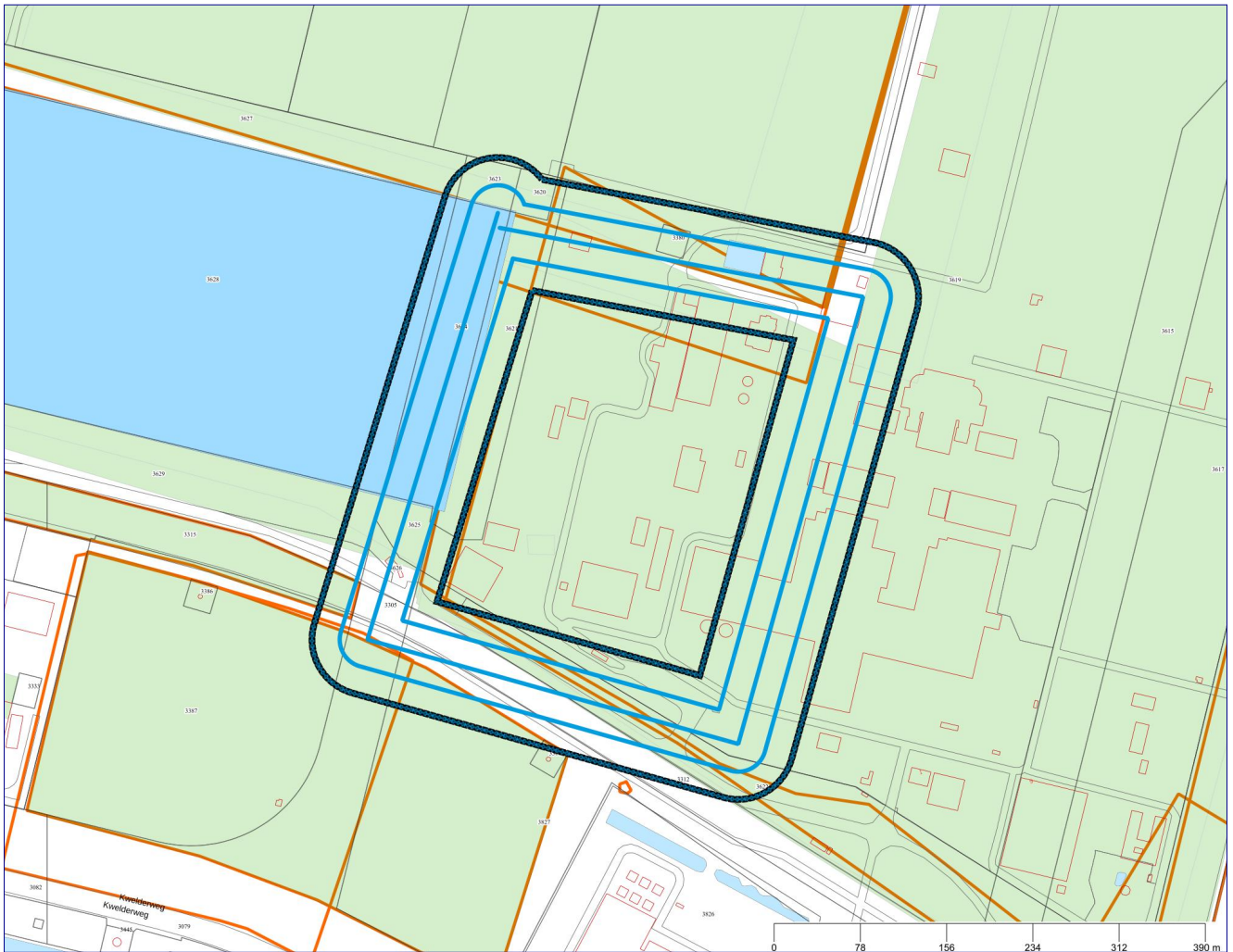
Uw reactie stellen we op prijs. Het geeft ons gelegenheid de fouten en gebreken te herstellen.




Rijkswaterstaat beheert de website Bodemloket. Vragen over de werking van de website kunt u stellen via onze helpdesk: <http://www.bodemplus.nl/helpdesk>.



Bodeminformatie

Eemshaven 1



	Geselecteerd gebied		Onderzoeken
	25-meter contour		Percelen
	Locatie		Tankgegevens

Inhoudsopgave

Welke informatie vindt u in het rapport?	3
Gegevens binnen het geselecteerde gebied	4
Locaties	4
ED, EE toekomstig RWE terrein	4
ED, EE Toekomstige RWE-Centrale	5
ED, EE Tijdelijke werkterrein van RWE (nabij Ooste	7
ED, EE Oostereemsweg, tijdelijk werkterrein RWE	8
ED, EE Toekomstige NUON locatie	9
ED, Synergieweg (Opstellocatie BAM)	10
ED, EE waterbodembodem Eemshaven	12
Gegevens binnen de 25-meter contour rond het geselecteerde gebied	14
Locaties	14
Luchtfoto	15
Toelichting, Disclaimer en Contactgegevens	16
Begrippenlijst	17

Welke informatie vindt u in het rapport?

Algemeen.

Dit rapport is een geautomatiseerde samenvatting van de bij de aangesloten gemeenten en bij de provincie bekende gegevens over de bodemkwaliteit binnen de provincie Groningen. De informatie is afkomstig uit het gezamenlijke bodeminformatiesysteem ssc bis Groningen. Het rapport geeft geen informatie over bouw-, milieu- en hinderwetvergunningen en meldingen Activiteitenbesluit.

De kaart op de voorzijde van dit rapport geeft in één oogopslag de bekende locatiescontouren weer binnen het opgevraagde gebied. Het rapport is onderverdeeld in de beschikbare informatie op het door u opgevraagde gebied en de informatie in de directe omgeving met een straal van 25 meter. Hieronder wordt een korte uitleg gegeven welke informatie u onder de opgevraagde locatie(s) in dit rapport aantreft. Meer uitleg kunt u vinden aan het einde van de rapportage in de begrippenlijst.

Locatie.

Elke locatie heeft een naam waaronder de locatie bij de gemeente of provincie bekend staat. Onder de locatiernaam worden de locatiecodes, gegevensbeheerder en adresgegevens van de locatie vermeld. Ook wordt de vervolgactie in het kader van de Wet bodembescherming genoemd, alsmede de vervolgactie in een ander kader.

Onderzoeken.

Hier worden de namen van de onderzoeken vermeld die op de betreffende locatie zijn uitgevoerd en die bij ons bekend zijn. Van elk onderzoek wordt algemene informatie, aanleiding en conclusie weergegeven, voor zover dit is ingevoerd.

Verdachte activiteiten.

Onder dit kopje worden de verdachte activiteiten genoemd die bekend zijn binnen de locatie.

Verontreinigingsbronnen uit het Historisch Bodembestand (HBB).

Het Historisch Bodem Bestand bevat historische bedrijfsmatige activiteiten die mogelijk invloed gehad hebben op de kwaliteit van de bodem binnen de locatie. Het betreft een statisch bestand, dat in 2004 is gemaakt aan de hand van inschrijvingen bij de Kamer van Koophandel en Hinderwetvergunningen.

Besluiten.

Bij het vaststellen van een aanwezige verontreiniging of het saneren daarvan wordt een besluit genomen in het kader van de Wet bodembescherming. Dit gebeurt in de vorm van een beschikking. De beschikkingen worden genomen door het bevoegd gezag in het kader van de Wbb, dat is de provincie Groningen. Of er een besluit is genomen hangt af of de verontreiniging gemeld is bij de Provincie Groningen. Bij het besluit is het type besluit en de datum weergegeven.

Documenten.

U vindt hier downloadlinks van de onderzoeken die direct digitaal beschikbaar zijn. Indien er geen downloadlink staat aangegeven, kunt u contact opnemen met de gegevensbeheerder, om de onderzoeken op te laten zoeken in het plaatselijke archief.

Tankgegevens.

Hier worden de geregistreerde ondergrondse of bovengrondse brandstoftanks met hun status opgenomen. Het kan zijn dat tanks gesaneerd en fysiek verwijderd zijn of gesaneerd achter zijn gebleven. Het kan ook zijn dat er een tank ligt die niet geregistreerd is en waarvan wij dus geen weet hebben. Let op: niet alle gegevensbeheerders geven hun tankgegevens weer onder dit kopje. Kijk daarom voor mogelijke tankgegevens ook onder het kopje Verdachte activiteiten en Verontreinigingsbronnen uit het Historisch bodembestand (HBB).

Heeft u vragen of opmerkingen?

Alleen een actueel bodemonderzoek geeft een actueel beeld van de bodemkwaliteit. U kunt ons helpen door eventueel geconstateerde fouten of gebreken te melden. Als u zelf onderzoeken bezit die niet in het systeem staan, dan kunt u deze laten opnemen. Indien u vragen heeft kunt u contact opnemen met de gegevensbeheerder van de betreffende locatie.

Gegevens binnen het geselecteerde gebied

Locaties

De volgende bodemlocaties zijn bekend in het geselecteerde gebied:

ED, EE toekomstig RWE terrein

Locatiennaam	ED, EE toekomstig RWE terrein
Locatiecode gemeente	AA165100350
Locatiecode provincie	GR165100229
Gegevensbeheerder	Provincie Groningen
Straat	
Huisnummer	
Huisletter	
Toevoeging	
Postcode	9979X
Plaats	Eemshaven
Gemeente	Het Hogeland
Vervolgactie Wet bodembescherming	voldoende onderzocht
Vervolgactie ander kader	

Onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

Nul- of Eindsituatieonderzoek

Naam	Nul- of Eindsituatieonderzoek
Type onderzoek	Nul- of Eindsituatieonderzoek
Rapportnummer	R001-4550852BZL-nva-VO4-NL
Datum rapport	23-06-2008
Onderzoeksbureau	Tauw
Aanleiding	Bouwvergunning
Conclusie	

Verdachte activiteiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Verontreinigingsbronnen uit het Historisch Bodembestand (HBB)

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Documenten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

ED, EE Toekomstige RWE-Centrale

Locatiennaam	ED, EE Toekomstige RWE-Centrale
Locatiecode gemeente	AA165100352
Locatiecode provincie	GR165101815
Gegevensbeheerder	Gemeente Het Hogeland
Straat	Synergieweg
Huisnummer	1
Huisletter	
Toevoeging	
Postcode	9979XD
Plaats	EEMSHAVEN
Gemeente	Het Hogeland
Vervolgactie Wet bodembescherming	voldoende onderzocht
Vervolgactie ander kader	

Onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

Site Vodafone 7325-A

Naam	Site Vodafone 7325-A
Type onderzoek	Indicatief onderzoek
Rapportnummer	RBH/02P004558
Datum rapport	07-05-2014
Onderzoeksbureau	Inpijn-Blokpoel
Aanleiding	Bouwvergunning
Conclusie	BEOORDELING BODEMONDERZOEK ----- ALGEMEEN Betreft locatie:Synergieweg 1-9 Eemshaven X:252648 Y:607087kadastraal nummer: gemeente Uithuizen, sectie A, nr 3403. Reden beoordeling: plaatsen antennemast Vodafone Opdrachtgever:Bouwbedrijf Hendriks Gemert B.V. WABO-zaak: WABO-2014-0570-03 RAPPORTAGE Verkennd bodemonderzoek uitgevoerd door: INPIJN Blokpoel Ingenieursbureau Rapport/opdracht nr.: RBH/02P004558 dd:7 mei 2014 Historie terrein: RWE-terrein Rapportage digitaal beschikbaar:pdf RESULTATEN: Zintuiglijke waarnemingen: Bg:puinverharding Og:- Asbest :niet vermeld Analyse:

Bg:geen verhoogde waarden van de gemeten parameters
Og: geen verhoogde waarden van de gemeten parameters
Gw: geen peilbuis geplaatst

Conclusie:

Het onderzoek is voldoende recent en nader onderzoek is niet nodig.

De analyses en boringen zijn NIET overeenkomstig de NEN5740 uitgevoerd. Het betreft een indicatief onderzoek. Er is ondermeer geen vooronderzoek uitgevoerd, er is geen peilbuis geplaatst voor grondwateranalyse. Het onderzoek geeft indicatief weer dat er geen vermoeden van een ernstig geval van bodemverontreiniging aanwezig is. Op te merken valt dat er voor de inwerking treden van de omgevingsvergunning, activiteit bouw, ook geen bodemonderzoek als indieningvereiste noodzakelijk was. Het betreft namelijk geen verblijfsruimte voor een en dezelfde mensen en betrof ook geen verdachte locatie mbt verontreinigen in de bodem. De omgevingsvergunning kan in werking treden.

Bijzonderheden: voldoet niet aan de NEN 5740

Grond, baggerspecie en bouwstoffen aan- en afvoer:

Voorschriften omgevingsvergunning:

¿Bij de werkzaamheden vrijkomende grond dient zoveel mogelijk op het kadastraal perceel hergebruikt te worden.

Bij eventuele aan- of afvoer van (herbruikbare) grond en/of bouwstoffen gelden de regels van het Besluit bodemkwaliteit. Voor meer informatie hierover verwijzen we u kortheidshalve naar de internetsite <https://meldpuntbodemkwaliteit.agentschapnl.nl>.

¿Een ieder die op of in de bodem handelingen verricht en die weet of redelijkerwijs had kunnen vermoeden dat door die handelingen de bodem kan worden verontreinigd of aangetast, is verplicht alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd, teneinde die verontreiniging of aantasting te voorkomen, dan wel zoveel mogelijk ongedaan te maken.

Dhr J.R. Hielema, Werkorganisatie DEAL-gemeentend.d. 18-8-2014

ED, EE Toekomstige RWE-Centrale

Naam	ED, EE Toekomstige RWE-Centrale
Type onderzoek	Verkennd onderzoek NEN 5740
Rapportnummer	r001-4618967KLH-gdj-V01-NL
Datum rapport	22-07-2009
Onderzoeksbureau	TAUW
Aanleiding	Nulsituatie
Conclusie	<p>Uit de rapportage en de overige bekende bodemonderzoeksgegevens was er ten tijde voor het afgeven van de bouwvergunning destijds door de gemeente Eemsum geen aanleiding dat ter plaatse van de onderzoekslocatie het vermoeden bestond dat er mogelijk sprake was van een geval van ernstige verontreiniging in de bodem, zoals bedoeld wordt in de Wet bodembescherming. Er kon destijds dan ook geen aanhoudingsplicht op de bouwvergunning plaats hebben gevonden (voormalige aanhouding:artikel 52a van de Woningwet) en gelden bij aan/afvoer van grond de algemene bodemvoorwaarden (Bouwstoffenbesluit/Besluit bodemkwaliteit). Of het onderzoek ook volstaat als nulsituatie i.h.k. van de WM-vergunning is destijds beoordeeld door de provincie Groningen.</p> <p>Rapport is beoordeeld door de provincie Groningen. vermeld onder briefnummer 2009-60070, MTZ, 19-10-2009. Zaaknummer 198441. Wm-vergunningnummer:2007-50439, MV, d.d. 11-12-2007</p>

Verkennd onderzoek NEN 5740 1

Naam	Verkennd onderzoek NEN 5740 1
Type onderzoek	Verkennd onderzoek NEN 5740
Rapportnummer	4550852

Datum rapport	23-06-2008
Onderzoeksbureau	Tauw
Aanleiding	Bouwvergunning
Conclusie	

Verkennend onderzoek 1

Naam	Verkennend onderzoek 1
Type onderzoek	Verkennend onderzoek NEN 5740
Rapportnummer	R001-4550852BZL-nva-V04
Datum rapport	23-06-2008
Onderzoeksbureau	Bauke Zijlstra
Aanleiding	Bouwvergunning
Conclusie	

Verdachte activiteiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Verontreinigingsbronnen uit het Historisch Bodembestand (HBB)

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Documenten

Locatie	Downloadlink
ED, EE Toekomstige RWE-Centrale, onderzoek Site Vodafone 7325 -A	Analyses
ED, EE Toekomstige RWE-Centrale, onderzoek Site Vodafone 7325 -A	Rapport_Synergieweg 1 Eemshaven

ED, EE Tijdelijke werkterrein van RWE (nabij Ooste)

Locatiennaam	ED, EE Tijdelijke werkterrein van RWE (nabij Ooste)
Locatiecode gemeente	AA165100349
Locatiecode provincie	GR165101813
Gegevensbeheerder	Gemeente Het Hogeland
Straat	Oostereemsweg
Huisnummer	
Huisletter	
Toevoeging	
Postcode	

Plaats	EEMSHAVEN
Gemeente	Het Hogeland
Vervolgactie Wet bodembescherming	voldoende onderzocht
Vervolgactie ander kader	Nee

Onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

nul 1

Naam	nul 1
Type onderzoek	Nul- of Eindsituatieonderzoek
Rapportnummer	4584469
Datum rapport	18-06-2008
Onderzoeksbureau	Tauw
Aanleiding	Bouwvergunning
Conclusie	

Verdachte activiteiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Verontreinigingsbronnen uit het Historisch Bodembestand (HBB)

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Documenten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

ED, EE Oostereemsweg, tijdelijk werkterrein RWE

Locatiennaam	ED, EE Oostereemsweg, tijdelijk werkterrein RWE
Locatiecode gemeente	AA165100329
Locatiecode provincie	GR165100231
Gegevensbeheerder	Provincie Groningen
Straat	Oostereemsweg
Huisnummer	
Huisletter	
Toevoeging	
Postcode	9979XV

Plaats	Eemshaven
Gemeente	Het Hogeland
Vervolgactie Wet bodembescherming	voldoende onderzocht
Vervolgactie ander kader	

Onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

Nul- of Eindsituatieonderzoek

Naam	Nul- of Eindsituatieonderzoek
Type onderzoek	Nul- of Eindsituatieonderzoek
Rapportnummer	R001-4584469HOV-nva-VO2-NL
Datum rapport	18-06-2008
Onderzoeksbureau	Tauw
Aanleiding	Bouwvergunning
Conclusie	

Verdachte activiteiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Verontreinigingsbronnen uit het Historisch Bodembestand (HBB)

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Documenten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

ED, EE Toekomstige NUON locatie

Locatiennaam	ED, EE Toekomstige NUON locatie
Locatiecode gemeente	AA165100351
Locatiecode provincie	GR165101816
Gegevensbeheerder	Gemeente Het Hogeland
Straat	Synergieweg
Huisnummer	11
Huisletter	
Toevoeging	
Postcode	9979XD

Plaats	Eemshaven
Gemeente	Het Hogeland
Vervolgactie Wet bodembescherming	voldoende onderzocht
Vervolgactie ander kader	

Onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

Verkennend onderzoek 1

Naam	Verkennend onderzoek 1
Type onderzoek	Verkennend onderzoek NEN 5740
Rapportnummer	R001-4475744VMG-afr-V03-
Datum rapport	11-07-2007
Onderzoeksbureau	Marga Vos
Aanleiding	Bouwvergunning
Conclusie	

Verkennend onderzoek NEN 5740 1

Naam	Verkennend onderzoek NEN 5740 1
Type onderzoek	Verkennend onderzoek NEN 5740
Rapportnummer	4475744
Datum rapport	11-07-2007
Onderzoeksbureau	Tauw
Aanleiding	bestemmingswijziging, VINEX, locatieontwikkeling
Conclusie	

Verdachte activiteiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Verontreinigingsbronnen uit het Historisch Bodembestand (HBB)

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Documenten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

ED, Synergieweg (Opstellocate BAM)

Locatiennaam	ED, Synergieweg (Opstellocate BAM)
Locatiecode gemeente	AA165101907
Locatiecode provincie	GR165101933
Gegevensbeheerder	Gemeente Het Hogeland
Straat	Synergieweg
Huisnummer	
Huisletter	
Toevoeging	
Postcode	
Plaats	Eemshaven
Gemeente	Het Hogeland
Vervolgactie Wet bodembescherming	voldoende onderzocht
Vervolgactie ander kader	

Onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

ED, Synergieweg (Opstellocate BAM)

Naam	ED, Synergieweg (Opstellocate BAM)
Type onderzoek	Verkennd onderzoek NEN 5740
Rapportnummer	090750
Datum rapport	22-09-2009
Onderzoeksbureau	Ecoreest
Aanleiding	Bouwvergunning
Conclusie	de hypothese "onverdacht" wordt formeel verworpen zint:geen bg: geen verhogingen og: geen verhogingen gw: Ba, Mo, xylenen>S concl: geen belemmeringen tav voorgenomen activiteit.

Verdachte activiteiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Verontreinigingsbronnen uit het Historisch Bodembestand (HBB)

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Documenten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

ED, EE waterbodem Eemshaven

Locatienaam	ED, EE waterbodem Eemshaven
Locatiecode gemeente	NZ196600014
Locatiecode provincie	GR196600013
Gegevensbeheerder	Gemeente Het Hogeland
Straat	Borkumkade
Huisnummer	
Huisletter	
Toevoeging	
Postcode	9979XX
Plaats	Eemshaven
Gemeente	Het Hogeland
Vervolgactie Wet bodembescherming	voldoende onderzocht
Vervolgactie ander kader	

Onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

VWBO Havens en Doekegatkanaal Eemshaven

Naam	VWBO Havens en Doekegatkanaal Eemshaven
Type onderzoek	Verkennd onderzoek voor waterbodems (NEN 5720)
Rapportnummer	
Datum rapport	28-02-2020
Onderzoeksbureau	Antea Group BV
Aanleiding	
Conclusie	zat bij melding 517837 Besluit bodemkwaliteit

Verkennd onderzoek voor waterbodems (NVN 5720)

Naam	Verkennd onderzoek voor waterbodems (NVN 5720)
Type onderzoek	Verkennd onderzoek voor waterbodems (NVN 5720)
Rapportnummer	435156
Datum rapport	28-09-2018
Onderzoeksbureau	Antea
Aanleiding	Civieltechnisch
Conclusie	WB: Altijd toepasbaar

Uit de toetsing aan de maximale waarden voor toepassing op de waterbodem blijkt dat het slib voldoet aan de achtergrondwaarden. Het slib wordt beoordeeld als 'Altijd toepasbaar'. Het slib is vrij verspreidbaar.

Historisch onderzoek

Naam	Historisch onderzoek
Type onderzoek	Historisch onderzoek
Rapportnummer	10269-275578
Datum rapport	01-04-2016
Onderzoeksbureau	Antea
Aanleiding	Civieltechnisch
Conclusie	<p>Het betreft een baggerlocatie in de Eemshaven. Ieder jaar worden ter plaatse van de havens onderhoudsbaggerwerkzaamheden uitgevoerd. In de haven liggen wateren met een korte baggercyclus, lichte onderzoeksinspanning en overig niet-lintvormig, normale onderzoeksinspanning.</p> <p>Resumerend wordt voorgesteld om op basis van het historisch vooronderzoek de onderzoeksstrategie en -inspanning voor het baggervak 5a (Wilhelminahaven – losstoep) als nieuwe deellocatie toe te voegen. Voor de overige baggervakken wordt op basis van het historisch vooronderzoek de onderzoeksstrategie en -inspanning gehandhaafd.</p>

Verdachte activiteiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Verontreinigingsbronnen uit het Historisch Bodembestand (HBB)

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Documenten

Locatie	Downloadlink
ED, EE waterbodem Eemshaven, onderzoek Historisch onderzoek	Historisch onderzoek
ED, EE waterbodem Eemshaven, onderzoek Verkennend onderzoek voor waterbodems (NVN 5720)	Verkennd onderzoek voor waterbodems (NVN 5720)
ED, EE waterbodem Eemshaven, onderzoek VWBO Havens en Doekegatkanaal Eemshaven	Rapport_VWBO_Havens_en_Doekegatkanaal.pdf

Tankgegevens

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Gegevens binnen de 25-meter contour rond het geselecteerde gebied

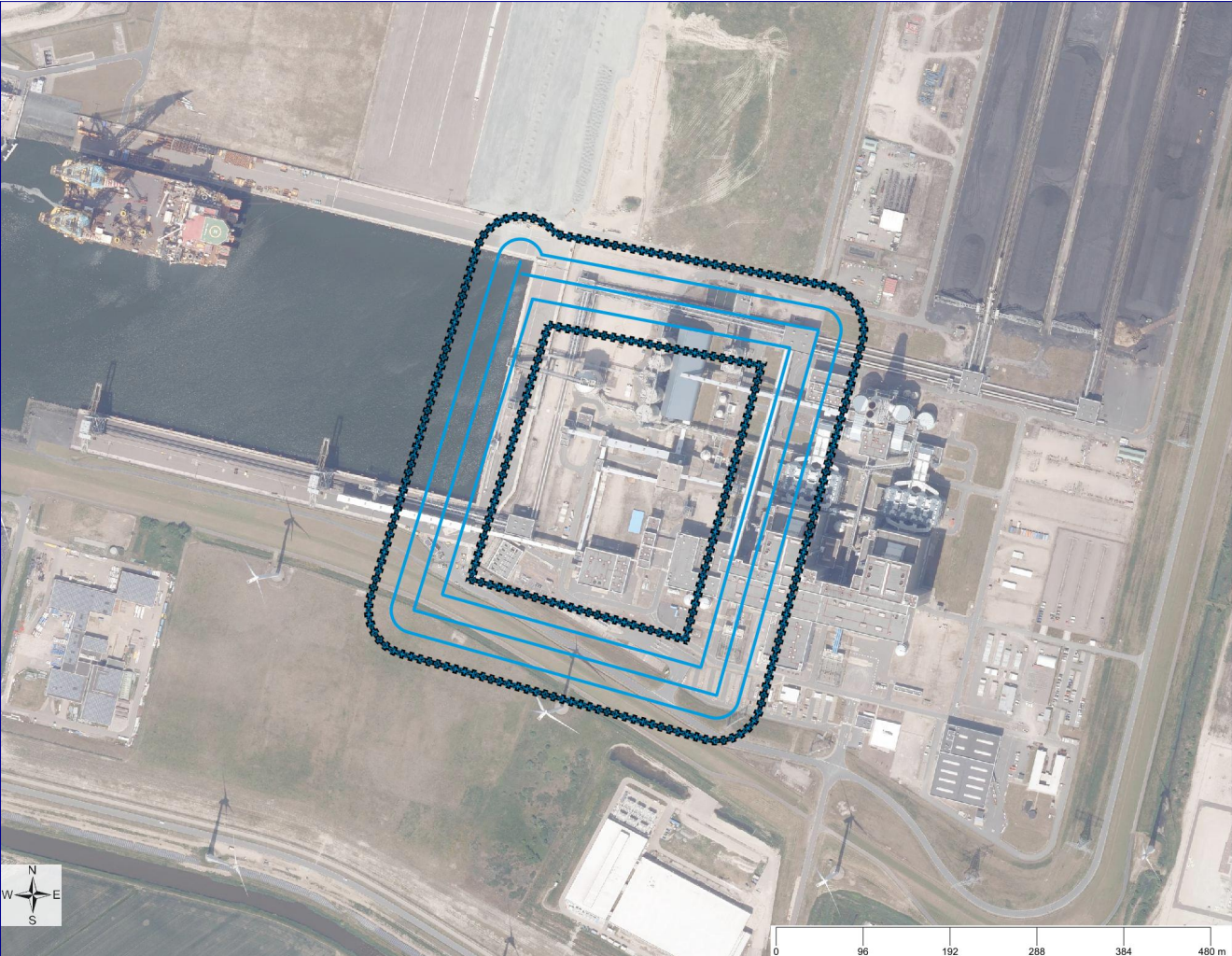
Locaties

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn over locaties, onderzoeken, HBB en documenten geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Tankgegevens

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Luchtfoto



	Geselecteerd gebied		Luchtfoto (PDOK)
	25-meter contour		

Toelichting, Disclaimer en Contactgegevens

Toelichting

De informatie in deze rapportage is afkomstig uit het gemeenschappelijke bodeminformatiesysteem van de Groningse gemeenten en de provincie Groningen (met uitzondering van de gemeente Groningen).

Let op: het is mogelijk dat in de rapportage informatie van verschillende gegevensbeheerders voorkomen, namelijk gemeente en provincie en/of 2 verschillende gemeenten.

De rapportage wordt echter maar door 1 gegevensbeheerder verstrekt.

Neem voor de meest actuele en volledige informatie ook contact op met de andere gegevensbeheerder(s) van de locatie. De gegevensbeheerder staat vermeld bij de algemene informatie van de betreffende locatie.

De contactgegevens van de gegevensbeheerders staan hieronder.

Disclaimer

De bodeminformatie omvat alleen informatie die bij de provincie en gemeenten bekend is.

Wanneer er geen gegevens op de kaart staan, kunnen we niet met zekerheid te zeggen dat er geen sprake is van bodemverontreiniging. Andersom wijzen historische bedrijfsactiviteiten op de kaart niet zonder meer op bodemverontreiniging. Om daar duidelijkheid in te krijgen moet de bodem verder onderzocht worden.

De inhoud van deze bodeminformatiekaart is met de grootste zorg samengesteld.

Toch kan het voorkomen dat de informatie verouderd is of onjuistheden bevat.

Wij vragen daarvoor uw begrip.

Neem voor de meest actuele situatie van een locatie contact op met de gegevensbeheerder van de locatie.

Uw reactie stellen we op prijs. Het geeft ons gelegenheid de fouten en gebreken te herstellen.

De contactgegevens van de gegevensbeheerders staan hieronder.

Contactgegevens



Gemeente Eemsdelta
gemeente@eemsdelta.nl
tel: 140596



Gemeente Het Hogeland
gemeente@hethogeland.nl
tel: 088-3458888



Gemeente Midden-Groningen
gemeente@midden-groningen.nl
tel: 0598-373737



Gemeente Oldambt
info@gemeente-oldambt.nl
tel: 0597-482000



Gemeente Pekela
info@pekela.nl
tel: 0597-617555



Gemeente Stadskanaal
gemeente@stadskanaal.nl
tel: 0599-631631



Gemeente Veendam
info@veendam.nl
tel: 0598-652222



Gemeente Westerkwartier
bodemkwallet@westerkwartier.nl
tel: 140594



Provincie Groningen
bodeminformatie@provinciegroningen.nl
tel: 050-3164766

Begrippenlijst

Achtergrondwaarde.

De Achtergrondwaarden voor grond zijn vastgesteld op basis van gehalten aan stoffen, zoals die voorkomen in de bodem van natuur- en landbouwgronden in Nederland die niet zijn belast door lokale verontreinigingbronnen. Grond die voldoet aan de Achtergrondwaarde is duurzaam geschikt voor elk bodemgebruik en wordt aangeduid als schone of niet verontreinigde grond.

Besluit en beschikking.

Een besluit is een schriftelijke beslissing van een bestuursorgaan inhoudende een publiekrechtelijke rechtshandeling. Er zijn besluiten van algemene strekking en besluiten van niet-algemene strekking. Een besluit van niet-algemene strekking gaat over een concreet geval en wordt ook wel beschikking genoemd.

Besluit Bodemkwaliteit (Bbk).

Het Besluit Bodemkwaliteit streeft naar een balans tussen een gezonde bodemkwaliteit voor mens en milieu én ruimte voor maatschappelijke ontwikkelingen. Het Rijk speelt in op de wens van lokale overheden om de bodemkwaliteit beter aan te laten sluiten op het lokale bodemgebruik. Dit in combinatie met heldere regels voor het verantwoord toepassen van grond, baggerspecie en bouwstoffen. Belangrijke voorwaarde hierbij is dat het altijd moet gaan om een functionele en voor grond en bagger nuttige toepassing. Het besluit stelt ook kwaliteitseisen aan personen en bedrijven die werkzaam zijn in de bodemsector.

Beschikking Ernst en Spoedeisendheid.

Op basis van een nader bodemonderzoek wordt de ernst en spoedeisendheid van een verontreiniging vastgesteld door het bevoegd gezag Wet bodembescherming en wordt zo nodig het uiterste saneringstijdstip vastgesteld. Voorheen heette dit beschikking Ernst, Urgentie of Spoed en Tijdsbepaling (EUT/EST).

Beschikking kadastrale percelen.

Bij het kadaster wordt een verontreiniging in het vaste deel van de bodem boven de interventiewaarde vastgelegd in het kader van de de Wet kenbaarheid publieke beperkingen (Wkpb). Het gaat hierbij altijd om locaties waarop de provincie een beschikking heeft afgegeven.

Beschikking Instemmen met Saneringsplan (SP).

In dit besluit wordt door het bevoegd gezag Wbb de saneringsdoelstelling afgewogen en beoordeeld. In de doelstelling wordt weergegeven of de verontreiniging volledig verwijderd wordt of dat er een restverontreiniging achter mag blijven en hoe groot deze maximaal mag zijn.

Beschikking instemmen uitgevoerde sanering (evaluatie rapport).

Besluit wordt afgegeven zodra het bevoegd gezag Wet bodembescherming (Wbb) instemt met het behaalde saneringsresultaat aan de hand van de vooraf opgestelde saneringsdoelstelling.

Besluit Uniforme Saneringen (BUS).

Het Besluit Uniforme Saneringen (BUS) en de gelijknamige regeling vereenvoudigen regels en procedures voor standaard bodemsaneringen en saneringsverslagen. Met behulp van een handreiking kunnen saneerders, gemeenten en provincies eenvoudig vaststellen of een sanering onder het BUS valt. Daardoor worden de administratieve lasten voor burgers en bedrijven en de uitvoeringslasten voor de centrale overheden aanzienlijk verminderd. Er zijn meerdere soorten BUS-meldingen, afgestemd op de bodemingreep of aard van de verontreiniging.

Bevoegd gezag Wet bodembescherming.

De provincie Groningen is bevoegd gezag in het kader van de Wet bodembescherming (Wbb) van alle Groningse gemeenten met uitzondering van de gemeente Groningen. Dit betekent dat het provinciebestuur besluiten neemt in het kader van de Wbb.

Deelsanering.

Slechts voor een deel van de locatie is een saneringsoplossing getroffen. Voor dit deel is er een saneringsplan opgesteld, goedgekeurd en uitgevoerd. Er is geen plan voor het vervolg, maar voor het overige deel van de locatie is nog wel een verdere aanpak nodig.

Eindsituatie onderzoek.

Een onderzoek om de kwaliteit van de bodem op een bepaald moment vast te stellen. Dit met het oog op het beëindigen van een bodembedreigende activiteit. Met de uitkomsten van dit onderzoek kan in vergelijking met een nulsituatie onderzoek vastgesteld worden of door (bedrijfs)activiteiten op deze locatie de bodemkwaliteit is verminderd. Bij het ontbreken van een nulsituatie onderzoek wordt vergeleken met achtergrondwaarden.

Ernstige bodemverontreiniging.

Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging als de bodem zodanig is verontreinigd dat de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier ernstig zijn verminderd.

Er wordt gesproken van een geval van ernstige bodemverontreiniging als meer dan 25 m³ grond of meer dan 100 m³ grondwater (bodemvolume) gemiddeld boven de interventiewaarde verontreinigd is voor één of meerdere onderzochte parameters.

Gefaseerde sanering.

Voor de aanpak van het gehele geval is een goedgekeurd saneringsplan aanwezig, maar de sanering wordt in fases uitgevoerd. De fasering kan per deellocatie (bijvoorbeeld eerst terreindeel A, daarna B) plaatsvinden of per 'activiteit' (eerst sanering van grond daarna grondwater).

Gegevensbeheerder.

De organisatie, provincie of gemeente, die de gegevens van een locatie beheert. De gegevensbeheerder heeft het meest actuele overzicht van de stand van zaken van de locatie. Op een aantal uitzonderingen na is de provincie als bevoegd gezag Wbb de gegevensbeheerder van de ernstig verontreinigde locaties. De gemeente is de gegevensbeheerder van de overige locaties.

Historisch onderzoek (HO).

Een onderzoek naar potentiële (huidige en voormalige) verontreinigingsbronnen en potentieel verontreinigende activiteiten, bijvoorbeeld slootdempingen of calamiteiten, die op de locatie hebben plaatsgevonden. Met een historisch onderzoek kan inzichtelijk gemaakt worden of er een risico is op bodemverontreiniging en kan de strategie voor veldonderzoek bepaald worden. Hiervoor geldt onderzoeksprotocol NEN 5725.

Indicatief onderzoek.

Een beperkt bodemonderzoek met als doel te onderzoeken of er sprake is van bodemverontreiniging.

Interventiewaarde.

Voor een groot aantal veel voorkomende verontreinigende stoffen in de bodem is een interventiewaarde vastgesteld. Overschrijdt de aangetroffen concentratie deze interventiewaarde dan dienen, eventueel na verder bodemonderzoek, de risico's hiervan te worden bepaald, waaruit volgt of en wanneer (sanerende) maatregelen dienen te worden getroffen.

Locatiecode.

Uniek locatiecode. Een locatie heeft doorgaans twee locatiecodes: een gemeentelijke en een provinciale locatiecode. De locatiecode provincie is aangemaakt bij de provincie Groningen en begint met GR. De locatiecode gemeente is aangemaakt door de gemeente en begint met bijvoorbeeld NZ.

Monitoring.

Periodieke bemonstering en analyse van grond of grondwater, waarmee het gedrag van de verontreiniging in de bodem of de voortgang van de sanering of de lekdichtheid van een ondergrondse brandstoftank in de gaten wordt houden.

Nader onderzoek (NO).

Een vervolgonderzoek op een verkennend of oriënterend bodemonderzoek met als doel de aard, mate (concentratie) en omvang van de eerder aangetroffen verontreiniging vast te stellen. De gegevens van het nader onderzoek zijn de basis voor de beoordeling van de ernst van de bodemverontreiniging en de noodzaak voor een spoedige sanering.

Nazorg.

De bevoegde overheid kan in een beschikking op het evaluatieverslag aangeven dat er nazorg moet plaatsvinden na een sanering. De nazorgmaatregel(en) dient of dienen ervoor te zorgen dat de verontreiniging die na de sanering is achtergebleven niet zal leiden tot een vermindering van de kwaliteit van de bodem zoals beschreven in de beschikking op het evaluatieverslag. Er kan sprake zijn van actieve en passieve nazorg. Een voorbeeld van actieve nazorg is het onttrekken van grondwater en/of monitoring van grondwater. Er is sprake van passieve nazorg als na beëindiging van de sanering kan worden volstaan met registratie, bijvoorbeeld na sanering van immobiele verontreiniging door middel van een isolatievariant (met een leeflaag, verharding of bebouwing) of wanneer na sanering van een mobiele verontreiniging een stabiele restverontreiniging is achtergebleven.

Nazorgplan.

Een plan dat activiteiten beschrijft die na een bodemsanering uitgevoerd moeten worden, indien als gevolg van de gekozen saneringsvariant een (rest)verontreiniging is achtergebleven.

Niet-ernstige bodemverontreiniging.

Er is sprake van een geval van niet-ernstige bodemverontreiniging als een verontreinigende stof in een gemiddelde concentratie boven de bijbehorende interventiewaarde is aangetoond in minder dan 25 m³ grond of minder dan 100 m³ grondwater (bodenvolume), óf als de concentratie van de verontreinigende stof de zogenaamde interventiewaarde niet overschrijdt.

Nieuw geval van bodemverontreiniging.

Een bodemverontreiniging, die is ontstaan na 1987. Vanuit het oogpunt van zorgplicht (artikel 13 van de Wbb) is de veroorzaker van een nieuw geval van bodemverontreiniging wettelijk verplicht om er voor te zorgen dat de ontstane verontreiniging op een zo kort mogelijke termijn voor zover redelijk en billijk geheel verwijderd wordt.

Nulsituatie onderzoek.

Een onderzoek om de kwaliteit van de bodem op een bepaald moment vast te stellen. Dit met het oog op het voorgenomen gebruik of ter

plaats van een mogelijk bodembedreigende activiteit. Met de uitkomsten van dit onderzoek kan in de toekomst met een vervolg- of eindonderzoek vastgesteld worden of door (bedrijfs)activiteiten op deze locatie de bodemkwaliteit is verminderd.

Omgevingsvergunning.

Zie Wabo (Wet algemene bepalingen omgevingsrecht).

Oriënterend bodemonderzoek (OO).

Een (eerste) bodemonderzoek naar de aard en concentratie van (op basis van het historisch onderzoek verwachte) verontreiniging en de plaats van voorkomen daarvan.

Registratie restverontreiniging.

Als na een sanering een ernstige restverontreiniging achterblijft in de vaste bodem, dan laat de provincie dit bij het Kadaster registreren. De locatie krijgt daardoor een aantekening bij het Kadaster. Zie ook Wkpb.

Restverontreiniging.

Verontreiniging die resteert na de sanering. Onder de beoogde restverontreiniging wordt verstaan wat tussen de initiatiefnemer en bevoegd gezag is overeengekomen in het saneringsplan (saneringsdoelstelling). Onder de feitelijke restverontreiniging wordt verstaan de na de sanering bereikte situatie, uitgedrukt in restconcentratie en restvolume.

Saneren.

Het treffen van maatregelen om verontreiniging en de directe gevolgen daarvan of van dreigende verontreiniging van de bodem te beperken en zoveel mogelijk ongedaan te maken.

Saneringsbevel.

De bevoegde overheid geeft aan de eigenaar, erfpachter of (zakelijk) gerechtigde een bevel om een sanering uit te voeren indien een spoedige sanering (ex art 37 Wbb) noodzakelijk is of het uiterste tijdstip voor het indienen van een saneringsplan ongebruikt is verstreken. Het bevel kan bestaan uit drie delen: opstellen van het saneringsplan, uitvoering van de sanering en het treffen van tijdelijke beveiligingsmaatregelen.

Saneringsevaluatie.

Eindrapport van de uitgevoerde bodemsanering, ook wel evaluatierapport sanering genoemd. Dit rapport heeft instemming van het bevoegd gezag. Het rapport beschrijft onder andere de getroffen maatregelen, de hoeveelheden af- en aangevoerde (verontreinigde) grond, eventuele afwijkingen op het saneringsplan, het bereikte saneringsresultaat respectievelijk de kwaliteit van de bodem na het uitvoeren van de sanering.

Saneringsonderzoek (SO).

Inventarisatie van de mogelijke wijzen van sanering, inhoudende een beschrijving van hun milieu-hygiënische, technische en financiële aspecten, alsmede van de kwaliteit van de bodem die met de op die wijzen uitgevoerde sanering zal worden bereikt, uitmondend in een keuze van de wijze van sanering.

Saneringsplan (SP).

Een plan waarin de uit te voeren saneringswerkzaamheden met betrekking tot het geval van bodemverontreiniging wordt beschreven en de effecten die met de voorgestelde maatregelen worden beoogd (het saneringsresultaat).

Spoed (of spoedeisend).

De verontreiniging geeft aanleiding om te veronderstellen dat er sprake is van actuele risico's voor mens of natuur, of er is een actueel verspreidingsrisico vastgesteld. Er wordt een termijn vastgesteld waarbinnen nadere actie moet worden genomen. Voor 2006 werd hiervoor de term urgent of urgentie gebruikt.

Tijdelijke beveiligingsmaatregelen.

Voordat een sanering is gestart kan de bevoegde overheid alvast tijdelijke beveiligingsmaatregelen eisen. Dit gebeurt als een verontreiniging zo bedreigend is voor de volksgezondheid of het milieu dat maatregelen noodzakelijk zijn ter voorkoming van blootstelling of verspreiding van de verontreiniging. De tijdelijke beveiligingsmaatregelen duren tot de start van de sanering.

Type sanering.

Het type sanering dat is uitgevoerd. Mogelijkheden zijn: volledig, gefaseerd of deelsanering.

Urgent.

Een verontreiniging is urgent als er sprake is van actuele risico's voor mens of natuur of er is sprake van verspreidingsrisico's. Er wordt een termijn vastgesteld waarbinnen nadere actie moet worden genomen. De term urgentie is per 1 januari 2006 in de Wbb vervangen door 'noodzaak voor een spoedige sanering' (spoed).

Verkennd onderzoek (VO).

Een bodemonderzoek om de kwaliteit van bodem en grondwater vast te stellen, mogelijk in combinatie met een historisch onderzoek. Gezocht wordt naar de locatie, aard en concentratie van een mogelijke verontreiniging. Een dergelijk onderzoek wordt bijvoorbeeld vaak uitgevoerd ten behoeve van een aanvraag van een omgevingsvergunning of bij aan- of verkoop van onroerend goed. Dit onderzoek wordt volgens onderzoeksprotocol NEN 5740 verricht

Verdachte activiteiten.

Overzicht van alle bekende activiteiten die mogelijk een verontreiniging hebben kunnen veroorzaken op de betreffende locatie.

Vervolgactie Wet bodembescherming.

Het veld vervolgactie geeft de vervolgactie van de locatie aan op dat moment dat de locatie voor het laatst is bijgewerkt. Het geeft daarmee een indicatie van de stand van zaken op de betreffende locatie.

Vervolgactie ander kader.

Dit is een vervolgactie anders dan in het kader van de Wbb. Er kan bijvoorbeeld nog milieukundig bodemonderzoek of een herstelplicht vereist zijn in het kader van de Wabo, Wet milieubeheer of Besluit bodemkwaliteit. Veelal is dat op een natuurlijk moment, bij een handeling in de bodem, transactie of procedure voor Wabo of ander wetgeving. Neem voor meer informatie contact op met de gegevensbeheerder.

Volledige sanering.

Indien het evaluatierapport is goedgekeurd door het bevoegd gezag Wbb kan een gesaneerde locatie in deze categorie worden ingedeeld als het gehele geval van ernstige bodemverontreiniging binnen de locatie is aangepakt of als de gehele locatie is aangepakt (als onderdeel van een geval van ernstige bodemverontreiniging).

Wabo (Wet algemene bepalingen omgevingsrecht).

De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) brengt sinds 1 oktober 2010 circa 25 regelingen samen die de fysieke leefomgeving betreffen. Het gaat hierbij om bouw-, milieu-, natuur- en monumentenvergunningen, die opgaan in één vergunning, de zogenaamde Omgevingsvergunning. Zo hebben burgers en ondernemers nog maar te maken met één loket, één beschikking en één procedure.

Wbb (Wet bodembescherming).

Deze wet bevat algemene regels om bodemverontreiniging te voorkomen. Daarnaast bevat het regels hoe we bodemverontreinigingen moeten beoordelen en hoe bodemsaneringen moeten worden uitgevoerd. De provincie Groningen is bevoegd gezag voor alle gemeenten op haar grondgebied, behalve voor de gemeente Groningen, die zelf bevoegd gezag is.

Zorgmaatregelen (na de sanering)-.

De provincie kan naar aanleiding van een evaluatierapport bepalen dat er na een sanering zorgmaatregelen moeten worden genomen. De mogelijkheden zijn: 'Registratie', 'Monitoring' en 'Isoleren, beheersen, controleren (IBC)'.

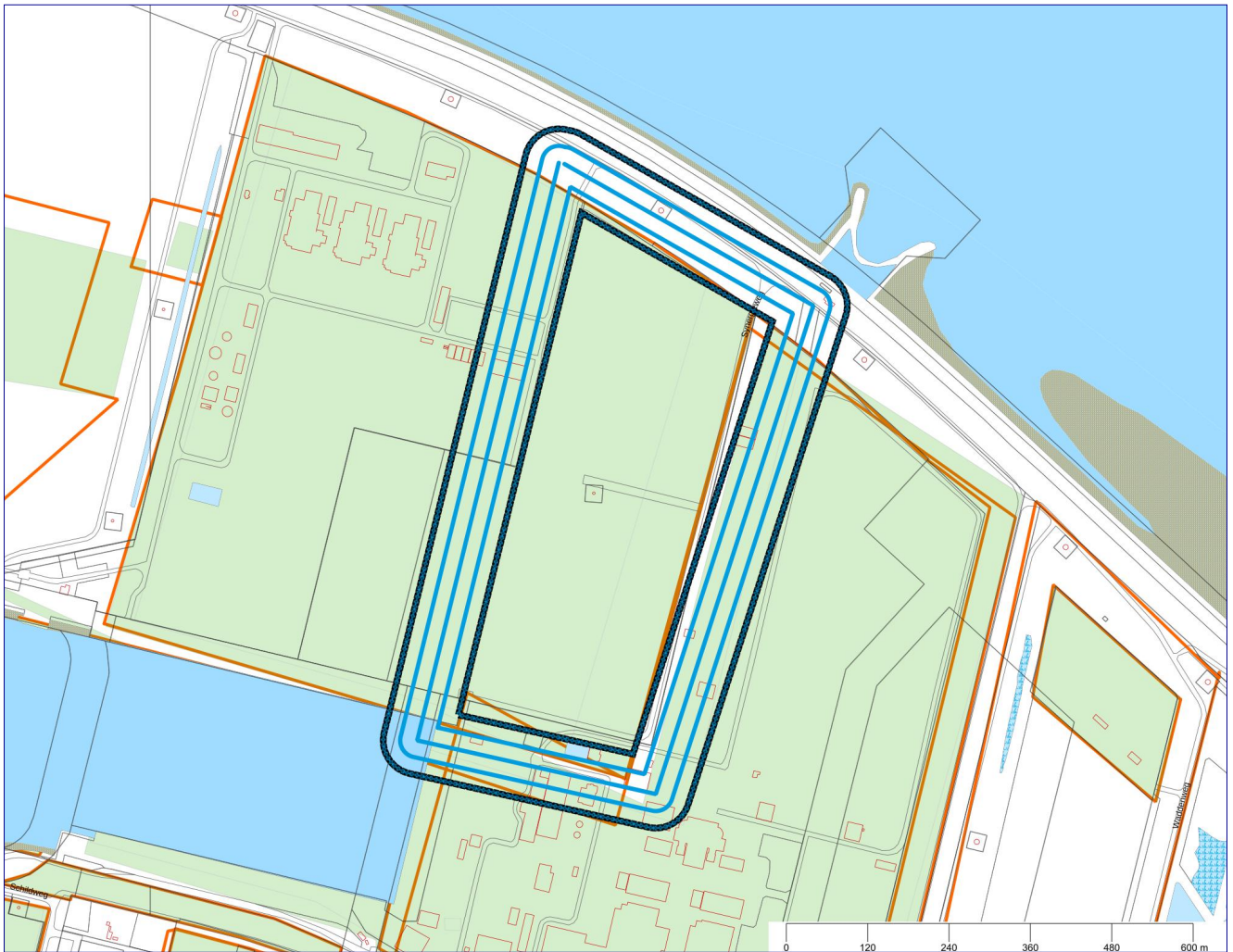
Zorgplicht.





Sanering ex artikel 13 en 27 van de Wet bodembescherming: een ieder is verplicht ervoor te zorgen dat de bodem niet verontreinigd raakt en, indien dit toch gebeurt, de ontstane verontreiniging op een zo kort mogelijke termijn geheel te verwijderen voor zover redelijk en billijk.



Bodeminformatie

Eemshaven



	Geselecteerd gebied		Onderzoeken
	25-meter contour		Percelen
	Locatie		Tankgegevens

Inhoudsopgave

Welke informatie vindt u in het rapport?	3
Gegevens binnen het geselecteerde gebied	4
Locaties	4
ED, EE toekomstig RWE terrein	4
ED, EE Toekomstige RWE-Centrale	5
ED, EE Toekomstige NUON locatie	7
ED, EE waterbodembodem Eemshaven	8
Gegevens binnen de 25-meter contour rond het geselecteerde gebied	11
Locaties	11
Luchtfoto	12
Toelichting, Disclaimer en Contactgegevens	13
Begrippenlijst	14

Welke informatie vindt u in het rapport?

Algemeen.

Dit rapport is een geautomatiseerde samenvatting van de bij de aangesloten gemeenten en bij de provincie bekende gegevens over de bodemkwaliteit binnen de provincie Groningen. De informatie is afkomstig uit het gezamenlijke bodeminformatiesysteem ssc bis Groningen. Het rapport geeft geen informatie over bouw-, milieu- en hinderwetvergunningen en meldingen Activiteitenbesluit.

De kaart op de voorzijde van dit rapport geeft in één oogopslag de bekende locatiescontouren weer binnen het opgevraagde gebied. Het rapport is onderverdeeld in de beschikbare informatie op het door u opgevraagde gebied en de informatie in de directe omgeving met een straal van 25 meter. Hieronder wordt een korte uitleg gegeven welke informatie u onder de opgevraagde locatie(s) in dit rapport aantreft. Meer uitleg kunt u vinden aan het einde van de rapportage in de begrippenlijst.

Locatie.

Elke locatie heeft een naam waaronder de locatie bij de gemeente of provincie bekend staat. Onder de locatiernaam worden de locatiecodes, gegevensbeheerder en adresgegevens van de locatie vermeld. Ook wordt de vervolgactie in het kader van de Wet bodembescherming genoemd, alsmede de vervolgactie in een ander kader.

Onderzoeken.

Hier worden de namen van de onderzoeken vermeld die op de betreffende locatie zijn uitgevoerd en die bij ons bekend zijn. Van elk onderzoek wordt algemene informatie, aanleiding en conclusie weergegeven, voor zover dit is ingevoerd.

Verdachte activiteiten.

Onder dit kopje worden de verdachte activiteiten genoemd die bekend zijn binnen de locatie.

Verontreinigingsbronnen uit het Historisch Bodembestand (HBB).

Het Historisch Bodem Bestand bevat historische bedrijfsmatige activiteiten die mogelijk invloed gehad hebben op de kwaliteit van de bodem binnen de locatie. Het betreft een statisch bestand, dat in 2004 is gemaakt aan de hand van inschrijvingen bij de Kamer van Koophandel en Hinderwetvergunningen.

Besluiten.

Bij het vaststellen van een aanwezige verontreiniging of het saneren daarvan wordt een besluit genomen in het kader van de Wet bodembescherming. Dit gebeurt in de vorm van een beschikking. De beschikkingen worden genomen door het bevoegd gezag in het kader van de Wbb, dat is de provincie Groningen. Of er een besluit is genomen hangt af of de verontreiniging gemeld is bij de Provincie Groningen. Bij het besluit is het type besluit en de datum weergegeven.

Documenten.

U vindt hier downloadlinks van de onderzoeken die direct digitaal beschikbaar zijn. Indien er geen downloadlink staat aangegeven, kunt u contact opnemen met de gegevensbeheerder, om de onderzoeken op te laten zoeken in het plaatselijke archief.

Tankgegevens.

Hier worden de geregistreerde ondergrondse of bovengrondse brandstoftanks met hun status opgenomen. Het kan zijn dat tanks gesaneerd en fysiek verwijderd zijn of gesaneerd achter zijn gebleven. Het kan ook zijn dat er een tank ligt die niet geregistreerd is en waarvan wij dus geen weet hebben. Let op: niet alle gegevensbeheerders geven hun tankgegevens weer onder dit kopje. Kijk daarom voor mogelijke tankgegevens ook onder het kopje Verdachte activiteiten en Verontreinigingsbronnen uit het Historisch bodembestand (HBB).

Heeft u vragen of opmerkingen?

Alleen een actueel bodemonderzoek geeft een actueel beeld van de bodemkwaliteit. U kunt ons helpen door eventueel geconstateerde fouten of gebreken te melden. Als u zelf onderzoeken bezit die niet in het systeem staan, dan kunt u deze laten opnemen. Indien u vragen heeft kunt u contact opnemen met de gegevensbeheerder van de betreffende locatie.

Gegevens binnen het geselecteerde gebied

Locaties

De volgende bodemlocaties zijn bekend in het geselecteerde gebied:

ED, EE toekomstig RWE terrein

Locatiennaam	ED, EE toekomstig RWE terrein
Locatiecode gemeente	AA165100350
Locatiecode provincie	GR165100229
Gegevensbeheerder	Provincie Groningen
Straat	
Huisnummer	
Huisletter	
Toevoeging	
Postcode	9979X
Plaats	Eemshaven
Gemeente	Het Hogeland
Vervolgactie Wet bodembescherming	voldoende onderzocht
Vervolgactie ander kader	

Onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

Nul- of Eindsituatieonderzoek

Naam	Nul- of Eindsituatieonderzoek
Type onderzoek	Nul- of Eindsituatieonderzoek
Rapportnummer	R001-4550852BZL-nva-VO4-NL
Datum rapport	23-06-2008
Onderzoeksbureau	Tauw
Aanleiding	Bouwvergunning
Conclusie	

Verdachte activiteiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Verontreinigingsbronnen uit het Historisch Bodembestand (HBB)

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Documenten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

ED, EE Toekomstige RWE-Centrale

Locatiennaam	ED, EE Toekomstige RWE-Centrale
Locatiecode gemeente	AA165100352
Locatiecode provincie	GR165101815
Gegevensbeheerder	Gemeente Het Hogeland
Straat	Synergieweg
Huisnummer	1
Huisletter	
Toevoeging	
Postcode	9979XD
Plaats	EEMSHAVEN
Gemeente	Het Hogeland
Vervolgactie Wet bodembescherming	voldoende onderzocht
Vervolgactie ander kader	

Onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

Site Vodafone 7325-A

Naam	Site Vodafone 7325-A
Type onderzoek	Indicatief onderzoek
Rapportnummer	RBH/02P004558
Datum rapport	07-05-2014
Onderzoeksbureau	Inpijn-Blokpoel
Aanleiding	Bouwvergunning
Conclusie	BEOORDELING BODEMONDERZOEK ----- ALGEMEEN Betreft locatie:Synergieweg 1-9 Eemshaven X:252648 Y:607087kadastraal nummer: gemeente Uithuizen, sectie A, nr 3403. Reden beoordeling: plaatsen antennemast Vodafone Opdrachtgever:Bouwbedrijf Hendriks Gemert B.V. WABO-zaak: WABO-2014-0570-03 RAPPORTAGE Verkennd bodemonderzoek uitgevoerd door: INPIJN Blokpoel Ingenieursbureau Rapport/opdracht nr.: RBH/02P004558 dd:7 mei 2014 Historie terrein: RWE-terrein Rapportage digitaal beschikbaar:pdf RESULTATEN: Zintuiglijke waarnemingen: Bg:puinverharding Og:- Asbest :niet vermeld Analyse:

Bg:geen verhoogde waarden van de gemeten parameters
Og: geen verhoogde waarden van de gemeten parameters
Gw: geen peilbuis geplaatst

Conclusie:

Het onderzoek is voldoende recent en nader onderzoek is niet nodig.

De analyses en boringen zijn NIET overeenkomstig de NEN5740 uitgevoerd. Het betreft een indicatief onderzoek. Er is ondermeer geen vooronderzoek uitgevoerd, er is geen peilbuis geplaatst voor grondwateranalyse. Het onderzoek geeft indicatief weer dat er geen vermoeden van een ernstig geval van bodemverontreiniging aanwezig is. Op te merken valt dat er voor de inwerking treden van de omgevingsvergunning, activiteit bouw, ook geen bodemonderzoek als indieningvereiste noodzakelijk was. Het betreft namelijk geen verblijfsruimte voor een en dezelfde mensen en betrof ook geen verdachte locatie mbt verontreinigen in de bodem. De omgevingsvergunning kan in werking treden.

Bijzonderheden: voldoet niet aan de NEN 5740

Grond, baggerspecie en bouwstoffen aan- en afvoer:

Voorschriften omgevingsvergunning:

¿Bij de werkzaamheden vrijkomende grond dient zoveel mogelijk op het kadastraal perceel hergebruikt te worden.

Bij eventuele aan- of afvoer van (herbruikbare) grond en/of bouwstoffen gelden de regels van het Besluit bodemkwaliteit. Voor meer informatie hierover verwijzen we u kortheidshalve naar de internetsite <https://meldpuntbodemkwaliteit.agentschapnl.nl>.

¿Een ieder die op of in de bodem handelingen verricht en die weet of redelijkerwijs had kunnen vermoeden dat door die handelingen de bodem kan worden verontreinigd of aangetast, is verplicht alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd, teneinde die verontreiniging of aantasting te voorkomen, dan wel zoveel mogelijk ongedaan te maken.

Dhr J.R. Hielema, Werkorganisatie DEAL-gemeentend.d. 18-8-2014

ED, EE Toekomstige RWE-Centrale

Naam	ED, EE Toekomstige RWE-Centrale
Type onderzoek	Verkennd onderzoek NEN 5740
Rapportnummer	r001-4618967KLH-gdj-V01-NL
Datum rapport	22-07-2009
Onderzoeksbureau	TAUW
Aanleiding	Nulsituatie
Conclusie	<p>Uit de rapportage en de overige bekende bodemonderzoeksgegevens was er ten tijde voor het afgeven van de bouwvergunning destijds door de gemeente Eemsum geen aanleiding dat ter plaatse van de onderzoekslocatie het vermoeden bestond dat er mogelijk sprake was van een geval van ernstige verontreiniging in de bodem, zoals bedoeld wordt in de Wet bodembescherming. Er kon destijds dan ook geen aanhoudingsplicht op de bouwvergunning plaats hebben gevonden (voormalige aanhouding:artikel 52a van de Woningwet) en gelden bij aan/afvoer van grond de algemene bodemvoorwaarden (Bouwstoffenbesluit/Besluit bodemkwaliteit). Of het onderzoek ook volstaat als nulsituatie i.h.k. van de WM-vergunning is destijds beoordeeld door de provincie Groningen.</p> <p>Rapport is beoordeeld door de provincie Groningen. vermeld onder briefnummer 2009-60070, MTZ, 19-10-2009. Zaaknummer 198441. Wm-vergunningnummer:2007-50439, MV, d.d. 11-12-2007</p>

Verkennd onderzoek 1

Naam	Verkennd onderzoek 1
Type onderzoek	Verkennd onderzoek NEN 5740
Rapportnummer	R001-4550852BZL-nva-V04

Datum rapport	23-06-2008
Onderzoeksbureau	Bauke Zijlstra
Aanleiding	Bouwvergunning
Conclusie	

Verkennd onderzoek NEN 5740 1

Naam	Verkennd onderzoek NEN 5740 1
Type onderzoek	Verkennd onderzoek NEN 5740
Rapportnummer	4550852
Datum rapport	23-06-2008
Onderzoeksbureau	Tauw
Aanleiding	Bouwvergunning
Conclusie	

Verdachte activiteiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Verontreinigingsbronnen uit het Historisch Bodembestand (HBB)

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Documenten

Locatie	Downloadlink
ED, EE Toekomstige RWE-Centrale, onderzoek Site Vodafone 7325 -A	Analyses
ED, EE Toekomstige RWE-Centrale, onderzoek Site Vodafone 7325 -A	Rapport_Synergieweg 1 Eemshaven

ED, EE Toekomstige NUON locatie

Locatiennaam	ED, EE Toekomstige NUON locatie
Locatiecode gemeente	AA165100351
Locatiecode provincie	GR165101816
Gegevensbeheerder	Gemeente Het Hogeland
Straat	Synergieweg
Huisnummer	11
Huisletter	
Toevoeging	
Postcode	9979XD

Plaats	Eemshaven
Gemeente	Het Hogeland
Vervolgactie Wet bodembescherming	voldoende onderzocht
Vervolgactie ander kader	

Onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

Verkennend onderzoek NEN 5740 1

Naam	Verkennend onderzoek NEN 5740 1
Type onderzoek	Verkennend onderzoek NEN 5740
Rapportnummer	4475744
Datum rapport	11-07-2007
Onderzoeksbureau	Tauw
Aanleiding	bestemmingswijziging, VINEX, locatieontwikkeling
Conclusie	

Verkennend onderzoek 1

Naam	Verkennend onderzoek 1
Type onderzoek	Verkennend onderzoek NEN 5740
Rapportnummer	R001-4475744VMG-afr-V03-
Datum rapport	11-07-2007
Onderzoeksbureau	Marga Vos
Aanleiding	Bouwvergunning
Conclusie	

Verdachte activiteiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Verontreinigingsbronnen uit het Historisch Bodembestand (HBB)

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Documenten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

ED, EE waterbodem Eemshaven

Locatiennaam	ED, EE waterbodem Eemshaven
Locatiecode gemeente	NZ196600014
Locatiecode provincie	GR196600013
Gegevensbeheerder	Gemeente Het Hogeland
Straat	Borkumkade
Huisnummer	
Huisletter	
Toevoeging	
Postcode	9979XX
Plaats	Eemshaven
Gemeente	Het Hogeland
Vervolgactie Wet bodembescherming	voldoende onderzocht
Vervolgactie ander kader	

Onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

VWBO Havens en Doekegatkanaal Eemshaven

Naam	VWBO Havens en Doekegatkanaal Eemshaven
Type onderzoek	Verkennd onderzoek voor waterbodems (NEN 5720)
Rapportnummer	
Datum rapport	28-02-2020
Onderzoeksbureau	Antea Group BV
Aanleiding	
Conclusie	zat bij melding 517837 Besluit bodemkwaliteit

Verkennd onderzoek voor waterbodems (NVN 5720)

Naam	Verkennd onderzoek voor waterbodems (NVN 5720)
Type onderzoek	Verkennd onderzoek voor waterbodems (NVN 5720)
Rapportnummer	435156
Datum rapport	28-09-2018
Onderzoeksbureau	Antea
Aanleiding	Civieltechnisch
Conclusie	WB: Altijd toepasbaar
	Uit de toetsing aan de maximale waarden voor toepassing op de waterbodem blijkt dat het slib voldoet aan de achtergrondwaarden. Het slib wordt beoordeeld als 'Altijd toepasbaar'. Het slib is vrij verspreidbaar.

Historisch onderzoek

Naam	Historisch onderzoek
Type onderzoek	Historisch onderzoek
Rapportnummer	10269-275578

Datum rapport	01-04-2016
Onderzoeksbureau	Antea
Aanleiding	Civieltechnisch
Conclusie	<p>Het betreft een baggerlocatie in de Eemshaven. Ieder jaar worden ter plaatse van de havens onderhoudsbaggerwerkzaamheden uitgevoerd. In de haven liggen wateren met een korte baggercyclus, lichte onderzoeksinspanning en overig niet-lintvormig, normale onderzoeksinspanning.</p> <p>Resumerend wordt voorgesteld om op basis van het historisch vooronderzoek de onderzoeksstrategie en -inspanning voor het baggervak 5a (Wilhelminahaven – losstoep) als nieuwe deellocatie toe te voegen. Voor de overige baggervakken wordt op basis van het historisch vooronderzoek de onderzoeksstrategie en -inspanning gehandhaafd.</p>

Verdachte activiteiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Verontreinigingsbronnen uit het Historisch Bodembestand (HBB)

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Documenten

Locatie	Downloadlink
ED, EE waterbodem Eemshaven, onderzoek Historisch onderzoek	Historisch onderzoek
ED, EE waterbodem Eemshaven, onderzoek Verkennend onderzoek voor waterbodems (NVN 5720)	Verkennd onderzoek voor waterbodems (NVN 5720)
ED, EE waterbodem Eemshaven, onderzoek VWBO Havens en Doekegatkanaal Eemshaven	Rapport_VWBO_Havens_en_Doekegatkanaal.pdf

Tankgegevens

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Gegevens binnen de 25-meter contour rond het geselecteerde gebied

Locaties

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn over locaties, onderzoeken, HBB en documenten geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Tankgegevens

Binnen Shared Service BIS Groningen zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Luchtfoto



	Geselecteerd gebied		Luchtfoto (PDOK)
	25-meter contour		

Toelichting, Disclaimer en Contactgegevens

Toelichting

De informatie in deze rapportage is afkomstig uit het gemeenschappelijke bodeminformatiesysteem van de Groningse gemeenten en de provincie Groningen (met uitzondering van de gemeente Groningen).

Let op: het is mogelijk dat in de rapportage informatie van verschillende gegevensbeheerders voorkomen, namelijk gemeente en provincie en/of 2 verschillende gemeenten.

De rapportage wordt echter maar door 1 gegevensbeheerder verstrekt.

Neem voor de meest actuele en volledige informatie ook contact op met de andere gegevensbeheerder(s) van de locatie. De gegevensbeheerder staat vermeld bij de algemene informatie van de betreffende locatie.

De contactgegevens van de gegevensbeheerders staan hieronder.

Disclaimer

De bodeminformatie omvat alleen informatie die bij de provincie en gemeenten bekend is.

Wanneer er geen gegevens op de kaart staan, kunnen we niet met zekerheid te zeggen dat er geen sprake is van bodemverontreiniging. Andersom wijzen historische bedrijfsactiviteiten op de kaart niet zonder meer op bodemverontreiniging. Om daar duidelijkheid in te krijgen moet de bodem verder onderzocht worden.

De inhoud van deze bodeminformatiekaart is met de grootste zorg samengesteld.

Toch kan het voorkomen dat de informatie verouderd is of onjuistheden bevat.

Wij vragen daarvoor uw begrip.

Neem voor de meest actuele situatie van een locatie contact op met de gegevensbeheerder van de locatie.

Uw reactie stellen we op prijs. Het geeft ons gelegenheid de fouten en gebreken te herstellen.

De contactgegevens van de gegevensbeheerders staan hieronder.

Contactgegevens



Gemeente Eemsdelta
gemeente@eemsdelta.nl
tel: 140596



Gemeente Het Hogeland
gemeente@hethogeland.nl
tel: 088-3458888



Gemeente Midden-Groningen
gemeente@midden-groningen.nl
tel: 0598-373737



Gemeente Oldambt
info@gemeente-oldambt.nl
tel: 0597-482000



Gemeente Pekela
info@pekela.nl
tel: 0597-617555



Gemeente Stadskanaal
gemeente@stadskanaal.nl
tel: 0599-631631



Gemeente Veendam
info@veendam.nl
tel: 0598-652222



Gemeente Westerkwartier
bodemkwallet@westerkwartier.nl
tel: 140594



Provincie Groningen
bodeminformatie@provinciegroningen.nl
tel: 050-3164766

Begrippenlijst

Achtergrondwaarde.

De Achtergrondwaarden voor grond zijn vastgesteld op basis van gehalten aan stoffen, zoals die voorkomen in de bodem van natuur- en landbouwgronden in Nederland die niet zijn belast door lokale verontreinigingsbronnen. Grond die voldoet aan de Achtergrondwaarde is duurzaam geschikt voor elk bodemgebruik en wordt aangeduid als schone of niet verontreinigde grond.

Besluit en beschikking.

Een besluit is een schriftelijke beslissing van een bestuursorgaan inhoudende een publiekrechtelijke rechtshandeling. Er zijn besluiten van algemene strekking en besluiten van niet-algemene strekking. Een besluit van niet-algemene strekking gaat over een concreet geval en wordt ook wel beschikking genoemd.

Besluit Bodemkwaliteit (Bbk).

Het Besluit Bodemkwaliteit streeft naar een balans tussen een gezonde bodemkwaliteit voor mens en milieu én ruimte voor maatschappelijke ontwikkelingen. Het Rijk speelt in op de wens van lokale overheden om de bodemkwaliteit beter aan te laten sluiten op het lokale bodemgebruik. Dit in combinatie met heldere regels voor het verantwoord toepassen van grond, baggerspecie en bouwstoffen. Belangrijke voorwaarde hierbij is dat het altijd moet gaan om een functionele en voor grond en bagger nuttige toepassing. Het besluit stelt ook kwaliteitseisen aan personen en bedrijven die werkzaam zijn in de bodemsector.

Beschikking Ernst en Spoedeisendheid.

Op basis van een nader bodemonderzoek wordt de ernst en spoedeisendheid van een verontreiniging vastgesteld door het bevoegd gezag Wet bodembescherming en wordt zo nodig het uiterste saneringstijdstip vastgesteld. Voorheen heette dit beschikking Ernst, Urgentie of Spoed en Tijdsbepaling (EUT/EST).

Beschikking kadastrale percelen.

Bij het kadaster wordt een verontreiniging in het vaste deel van de bodem boven de interventiewaarde vastgelegd in het kader van de de Wet kenbaarheid publieke beperkingen (Wkpb). Het gaat hierbij altijd om locaties waarop de provincie een beschikking heeft afgegeven.

Beschikking Instemmen met Saneringsplan (SP).

In dit besluit wordt door het bevoegd gezag Wbb de saneringsdoelstelling afgewogen en beoordeeld. In de doelstelling wordt weergegeven of de verontreiniging volledig verwijderd wordt of dat er een restverontreiniging achter mag blijven en hoe groot deze maximaal mag zijn.

Beschikking instemmen uitgevoerde sanering (evaluatie rapport).

Besluit wordt afgegeven zodra het bevoegd gezag Wet bodembescherming (Wbb) instemt met het behaalde saneringsresultaat aan de hand van de vooraf opgestelde saneringsdoelstelling.

Besluit Uniforme Saneringen (BUS).

Het Besluit Uniforme Saneringen (BUS) en de gelijknamige regeling vereenvoudigen regels en procedures voor standaard bodemsaneringen en saneringsverslagen. Met behulp van een handreiking kunnen saneerders, gemeenten en provincies eenvoudig vaststellen of een sanering onder het BUS valt. Daardoor worden de administratieve lasten voor burgers en bedrijven en de uitvoeringslasten voor de centrale overheden aanzienlijk verminderd. Er zijn meerdere soorten BUS-meldingen, afgestemd op de bodemingreep of aard van de verontreiniging.

Bevoegd gezag Wet bodembescherming.

De provincie Groningen is bevoegd gezag in het kader van de Wet bodembescherming (Wbb) van alle Groningse gemeenten met uitzondering van de gemeente Groningen. Dit betekent dat het provinciebestuur besluiten neemt in het kader van de Wbb.

Deelsanering.

Slechts voor een deel van de locatie is een saneringsoplossing getroffen. Voor dit deel is er een saneringsplan opgesteld, goedgekeurd en uitgevoerd. Er is geen plan voor het vervolg, maar voor het overige deel van de locatie is nog wel een verdere aanpak nodig.

Eindsituatie onderzoek.

Een onderzoek om de kwaliteit van de bodem op een bepaald moment vast te stellen. Dit met het oog op het beëindigen van een bodembedreigende activiteit. Met de uitkomsten van dit onderzoek kan in vergelijking met een nulsituatie onderzoek vastgesteld worden of door (bedrijfs)activiteiten op deze locatie de bodemkwaliteit is verminderd. Bij het ontbreken van een nulsituatie onderzoek wordt vergeleken met achtergrondwaarden.

Ernstige bodemverontreiniging.

Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging als de bodem zodanig is verontreinigd dat de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier ernstig zijn verminderd.

Er wordt gesproken van een geval van ernstige bodemverontreiniging als meer dan 25 m³ grond of meer dan 100 m³ grondwater (bodemvolume) gemiddeld boven de interventiewaarde verontreinigd is voor één of meerdere onderzochte parameters.

Gefaseerde sanering.

Voor de aanpak van het gehele geval is een goedgekeurd saneringsplan aanwezig, maar de sanering wordt in fases uitgevoerd. De fasering kan per deellocatie (bijvoorbeeld eerst terreindeel A, daarna B) plaatsvinden of per 'activiteit' (eerst sanering van grond daarna grondwater).

Gegevensbeheerder.

De organisatie, provincie of gemeente, die de gegevens van een locatie beheert. De gegevensbeheerder heeft het meest actuele overzicht van de stand van zaken van de locatie. Op een aantal uitzonderingen na is de provincie als bevoegd gezag Wbb de gegevensbeheerder van de ernstig verontreinigde locaties. De gemeente is de gegevensbeheerder van de overige locaties.

Historisch onderzoek (HO).

Een onderzoek naar potentiële (huidige en voormalige) verontreinigingsbronnen en potentieel verontreinigende activiteiten, bijvoorbeeld slootdempingen of calamiteiten, die op de locatie hebben plaatsgevonden. Met een historisch onderzoek kan inzichtelijk gemaakt worden of er een risico is op bodemverontreiniging en kan de strategie voor veldonderzoek bepaald worden. Hiervoor geldt onderzoeksprotocol NEN 5725.

Indicatief onderzoek.

Een beperkt bodemonderzoek met als doel te onderzoeken of er sprake is van bodemverontreiniging.

Interventiewaarde.

Voor een groot aantal veel voorkomende verontreinigende stoffen in de bodem is een interventiewaarde vastgesteld. Overschrijdt de aangetroffen concentratie deze interventiewaarde dan dienen, eventueel na verder bodemonderzoek, de risico's hiervan te worden bepaald, waaruit volgt of en wanneer (sanerende) maatregelen dienen te worden getroffen.

Locatiecode.

Uniek locatiecode. Een locatie heeft doorgaans twee locatiecodes: een gemeentelijke en een provinciale locatiecode. De locatiecode provincie is aangemaakt bij de provincie Groningen en begint met GR. De locatiecode gemeente is aangemaakt door de gemeente en begint met bijvoorbeeld NZ.

Monitoring.

Periodieke bemonstering en analyse van grond of grondwater, waarmee het gedrag van de verontreiniging in de bodem of de voortgang van de sanering of de lektheid van een ondergrondse brandstoftank in de gaten wordt houden.

Nader onderzoek (NO).

Een vervolgonderzoek op een verkennend of oriënterend bodemonderzoek met als doel de aard, mate (concentratie) en omvang van de eerder aangetroffen verontreiniging vast te stellen. De gegevens van het nader onderzoek zijn de basis voor de beoordeling van de ernst van de bodemverontreiniging en de noodzaak voor een spoedige sanering.

Nazorg.

De bevoegde overheid kan in een beschikking op het evaluatieverslag aangeven dat er nazorg moet plaatsvinden na een sanering. De nazorgmaatregel(en) dient of dienen ervoor te zorgen dat de verontreiniging die na de sanering is achtergebleven niet zal leiden tot een vermindering van de kwaliteit van de bodem zoals beschreven in de beschikking op het evaluatieverslag. Er kan sprake zijn van actieve en passieve nazorg. Een voorbeeld van actieve nazorg is het onttrekken van grondwater en/of monitoring van grondwater. Er is sprake van passieve nazorg als na beëindiging van de sanering kan worden volstaan met registratie, bijvoorbeeld na sanering van immobiele verontreiniging door middel van een isolatievariant (met een leeflaag, verharding of bebouwing) of wanneer na sanering van een mobiele verontreiniging een stabiele restverontreiniging is achtergebleven.

Nazorgplan.

Een plan dat activiteiten beschrijft die na een bodemsanering uitgevoerd moeten worden, indien als gevolg van de gekozen saneringsvariant een (rest)verontreiniging is achtergebleven.

Niet-ernstige bodemverontreiniging.

Er is sprake van een geval van niet-ernstige bodemverontreiniging als een verontreinigende stof in een gemiddelde concentratie boven de bijbehorende interventiewaarde is aangetoond in minder dan 25 m³ grond of minder dan 100 m³ grondwater (bodenvolume), óf als de concentratie van de verontreinigende stof de zogenaamde interventiewaarde niet overschrijdt.

Nieuw geval van bodemverontreiniging.

Een bodemverontreiniging, die is ontstaan na 1987. Vanuit het oogpunt van zorgplicht (artikel 13 van de Wbb) is de veroorzaker van een nieuw geval van bodemverontreiniging wettelijk verplicht om er voor te zorgen dat de ontstane verontreiniging op een zo kort mogelijke termijn voor zover redelijk en billijk geheel verwijderd wordt.

Nulsituatie onderzoek.

Een onderzoek om de kwaliteit van de bodem op een bepaald moment vast te stellen. Dit met het oog op het voorgenomen gebruik of ter

plaats van een mogelijk bodembedreigende activiteit. Met de uitkomsten van dit onderzoek kan in de toekomst met een vervolg- of eindonderzoek vastgesteld worden of door (bedrijfs)activiteiten op deze locatie de bodemkwaliteit is verminderd.

Omgevingsvergunning.

Zie Wabo (Wet algemene bepalingen omgevingsrecht).

Oriënterend bodemonderzoek (OO).

Een (eerste) bodemonderzoek naar de aard en concentratie van (op basis van het historisch onderzoek verwachte) verontreiniging en de plaats van voorkomen daarvan.

Registratie restverontreiniging.

Als na een sanering een ernstige restverontreiniging achterblijft in de vaste bodem, dan laat de provincie dit bij het Kadaster registreren. De locatie krijgt daardoor een aantekening bij het Kadaster. Zie ook Wkpb.

Restverontreiniging.

Verontreiniging die resteert na de sanering. Onder de beoogde restverontreiniging wordt verstaan wat tussen de initiatiefnemer en bevoegd gezag is overeengekomen in het saneringsplan (saneringsdoelstelling). Onder de feitelijke restverontreiniging wordt verstaan de na de sanering bereikte situatie, uitgedrukt in restconcentratie en restvolume.

Saneren.

Het treffen van maatregelen om verontreiniging en de directe gevolgen daarvan of van dreigende verontreiniging van de bodem te beperken en zoveel mogelijk ongedaan te maken.

Saneringsbevel.

De bevoegde overheid geeft aan de eigenaar, erfpachter of (zakelijk) gerechtigde een bevel om een sanering uit te voeren indien een spoedige sanering (ex art 37 Wbb) noodzakelijk is of het uiterste tijdstip voor het indienen van een saneringsplan ongebruikt is verstreken. Het bevel kan bestaan uit drie delen: opstellen van het saneringsplan, uitvoering van de sanering en het treffen van tijdelijke beveiligingsmaatregelen.

Saneringsevaluatie.

Eindrapport van de uitgevoerde bodemsanering, ook wel evaluatierapport sanering genoemd. Dit rapport heeft instemming van het bevoegd gezag. Het rapport beschrijft onder andere de getroffen maatregelen, de hoeveelheden af- en aangevoerde (verontreinigde) grond, eventuele afwijkingen op het saneringsplan, het bereikte saneringsresultaat respectievelijk de kwaliteit van de bodem na het uitvoeren van de sanering.

Saneringsonderzoek (SO).

Inventarisatie van de mogelijke wijzen van sanering, inhoudende een beschrijving van hun milieu-hygiënische, technische en financiële aspecten, alsmede van de kwaliteit van de bodem die met de op die wijzen uitgevoerde sanering zal worden bereikt, uitmondend in een keuze van de wijze van sanering.

Saneringsplan (SP).

Een plan waarin de uit te voeren saneringswerkzaamheden met betrekking tot het geval van bodemverontreiniging wordt beschreven en de effecten die met de voorgestelde maatregelen worden beoogd (het saneringsresultaat).

Spoed (of spoedeisend).

De verontreiniging geeft aanleiding om te veronderstellen dat er sprake is van actuele risico's voor mens of natuur, of er is een actueel verspreidingsrisico vastgesteld. Er wordt een termijn vastgesteld waarbinnen nadere actie moet worden genomen. Voor 2006 werd hiervoor de term urgent of urgentie gebruikt.

Tijdelijke beveiligingsmaatregelen.

Voordat een sanering is gestart kan de bevoegde overheid alvast tijdelijke beveiligingsmaatregelen eisen. Dit gebeurt als een verontreiniging zo bedreigend is voor de volksgezondheid of het milieu dat maatregelen noodzakelijk zijn ter voorkoming van blootstelling of verspreiding van de verontreiniging. De tijdelijke beveiligingsmaatregelen duren tot de start van de sanering.

Type sanering.

Het type sanering dat is uitgevoerd. Mogelijkheden zijn: volledig, gefaseerd of deelsanering.

Urgent.

Een verontreiniging is urgent als er sprake is van actuele risico's voor mens of natuur of er is sprake van verspreidingsrisico's. Er wordt een termijn vastgesteld waarbinnen nadere actie moet worden genomen. De term urgentie is per 1 januari 2006 in de Wbb vervangen door 'noodzaak voor een spoedige sanering' (spoed).

Verkennd onderzoek (VO).

Een bodemonderzoek om de kwaliteit van bodem en grondwater vast te stellen, mogelijk in combinatie met een historisch onderzoek. Gezocht wordt naar de locatie, aard en concentratie van een mogelijke verontreiniging. Een dergelijk onderzoek wordt bijvoorbeeld vaak uitgevoerd ten behoeve van een aanvraag van een omgevingsvergunning of bij aan- of verkoop van onroerend goed. Dit onderzoek wordt volgens onderzoeksprotocol NEN 5740 verricht

Verdachte activiteiten.

Overzicht van alle bekende activiteiten die mogelijk een verontreiniging hebben kunnen veroorzaken op de betreffende locatie.

Vervolgactie Wet bodembescherming.

Het veld vervolgactie geeft de vervolgactie van de locatie aan op dat moment dat de locatie voor het laatst is bijgewerkt. Het geeft daarmee een indicatie van de stand van zaken op de betreffende locatie.

Vervolgactie ander kader.

Dit is een vervolgactie anders dan in het kader van de Wbb. Er kan bijvoorbeeld nog milieukundig bodemonderzoek of een herstelplicht vereist zijn in het kader van de Wabo, Wet milieubeheer of Besluit bodemkwaliteit. Veelal is dat op een natuurlijk moment, bij een handeling in de bodem, transactie of procedure voor Wabo of ander wetgeving. Neem voor meer informatie contact op met de gegevensbeheerder.

Volledige sanering.

Indien het evaluatierapport is goedgekeurd door het bevoegd gezag Wbb kan een gesaneerde locatie in deze categorie worden ingedeeld als het gehele geval van ernstige bodemverontreiniging binnen de locatie is aangepakt of als de gehele locatie is aangepakt (als onderdeel van een geval van ernstige bodemverontreiniging).

Wabo (Wet algemene bepalingen omgevingsrecht).

De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) brengt sinds 1 oktober 2010 circa 25 regelingen samen die de fysieke leefomgeving betreffen. Het gaat hierbij om bouw-, milieu-, natuur- en monumentenvergunningen, die opgaan in één vergunning, de zogenaamde Omgevingsvergunning. Zo hebben burgers en ondernemers nog maar te maken met één loket, één beschikking en één procedure.

Wbb (Wet bodembescherming).

Deze wet bevat algemene regels om bodemverontreiniging te voorkomen. Daarnaast bevat het regels hoe we bodemverontreinigingen moeten beoordelen en hoe bodemsaneringen moeten worden uitgevoerd. De provincie Groningen is bevoegd gezag voor alle gemeenten op haar grondgebied, behalve voor de gemeente Groningen, die zelf bevoegd gezag is.

Zorgmaatregelen (na de sanering)-.

De provincie kan naar aanleiding van een evaluatierapport bepalen dat er na een sanering zorgmaatregelen moeten worden genomen. De mogelijkheden zijn: 'Registratie', 'Monitoring' en 'Isoleren, beheersen, controleren (IBC)'.

Zorgplicht.

Sanering ex artikel 13 en 27 van de Wet bodembescherming: een ieder is verplicht ervoor te zorgen dat de bodem niet verontreinigd raakt en, indien dit toch gebeurt, de ontstane verontreiniging op een zo kort mogelijke termijn geheel te verwijderen voor zover redelijk en billijk.



Foto 1

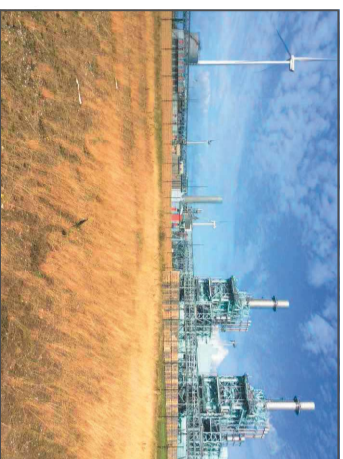


Foto 2

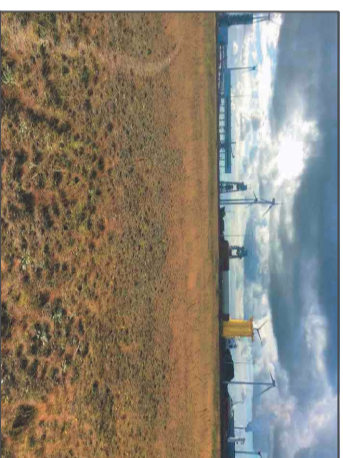


Foto 3

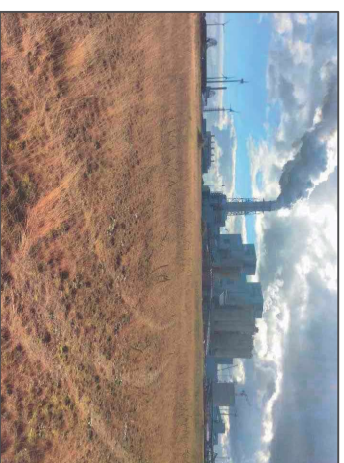


Foto 4

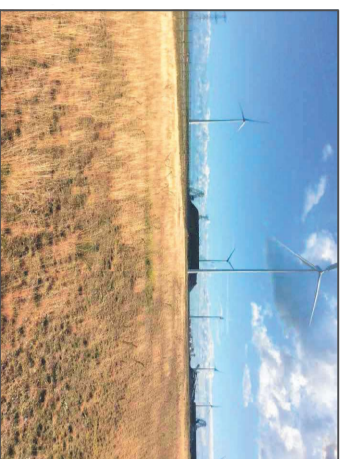
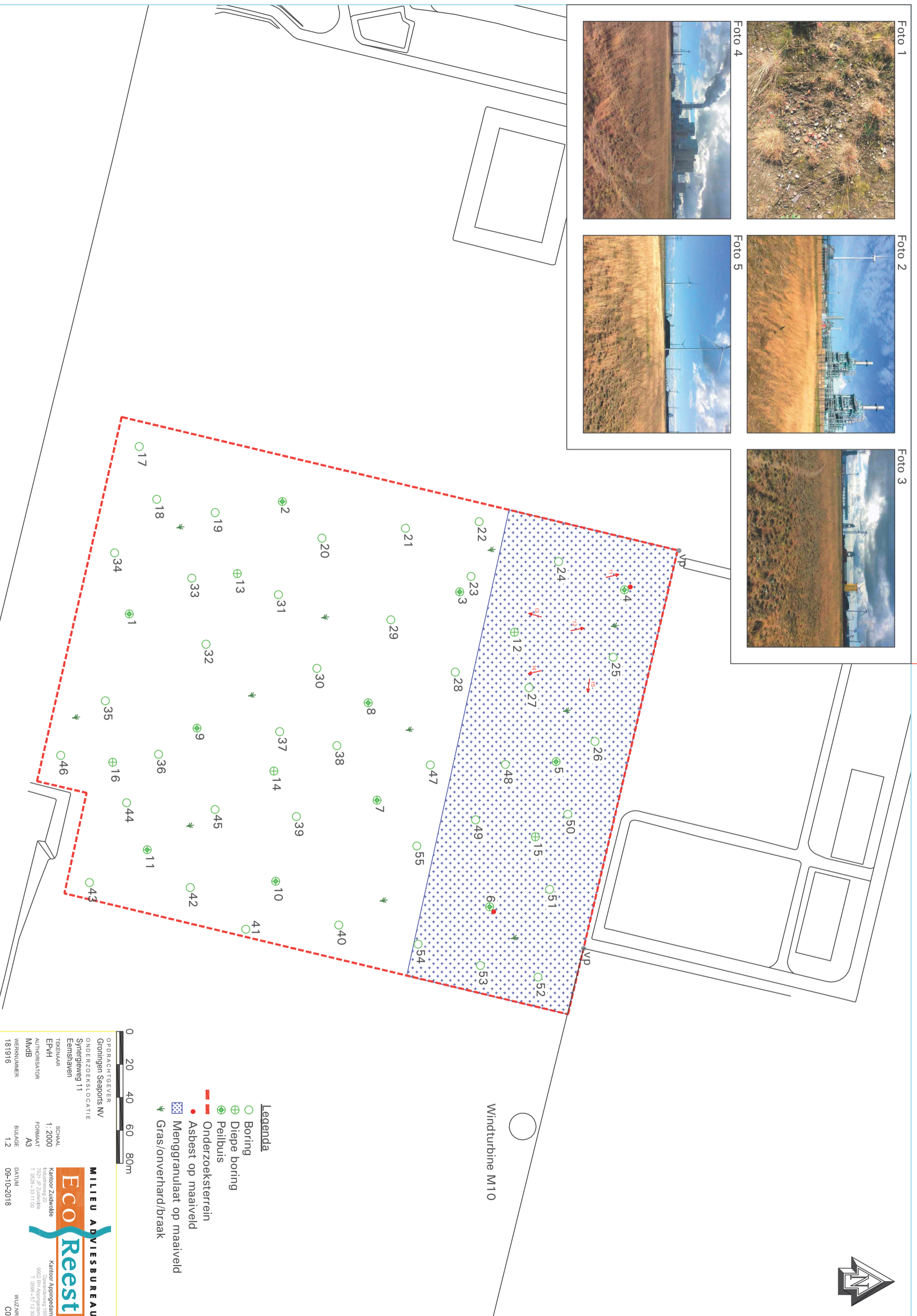
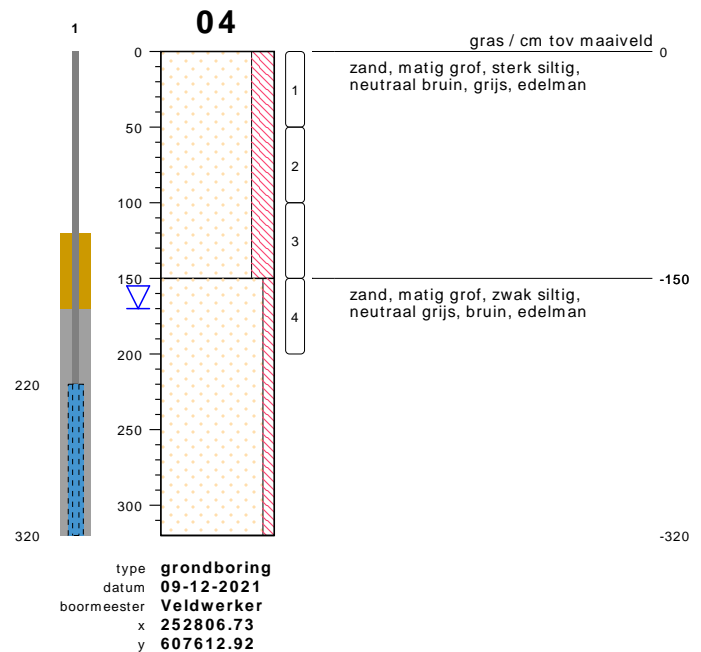
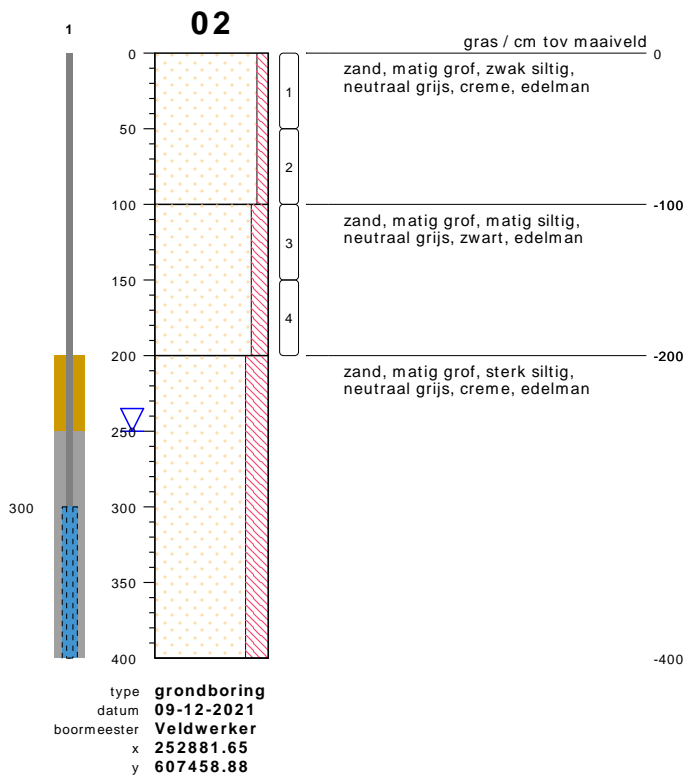
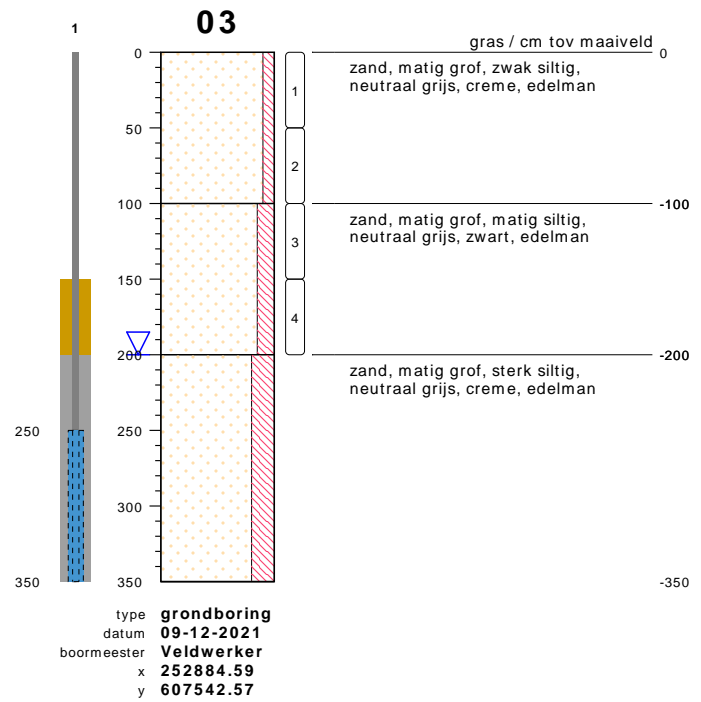
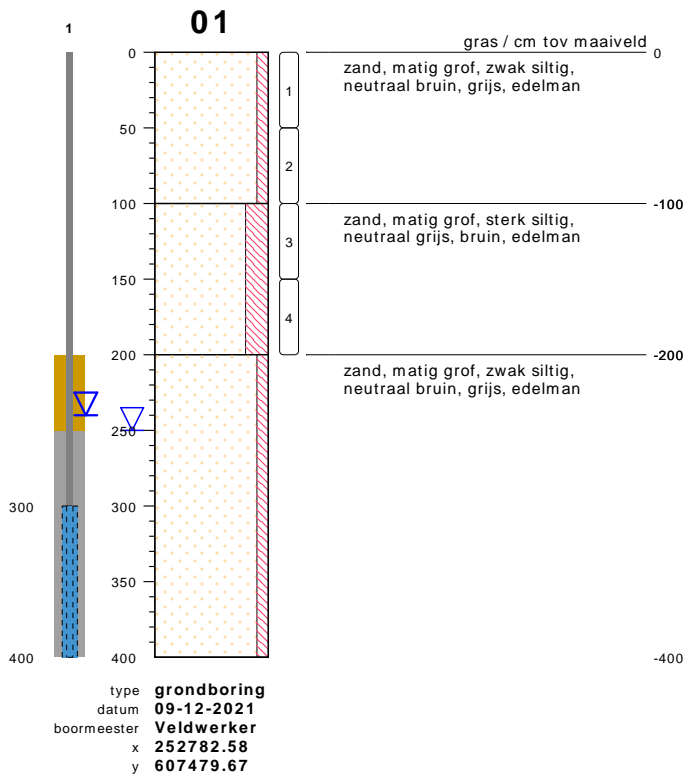


Foto 5



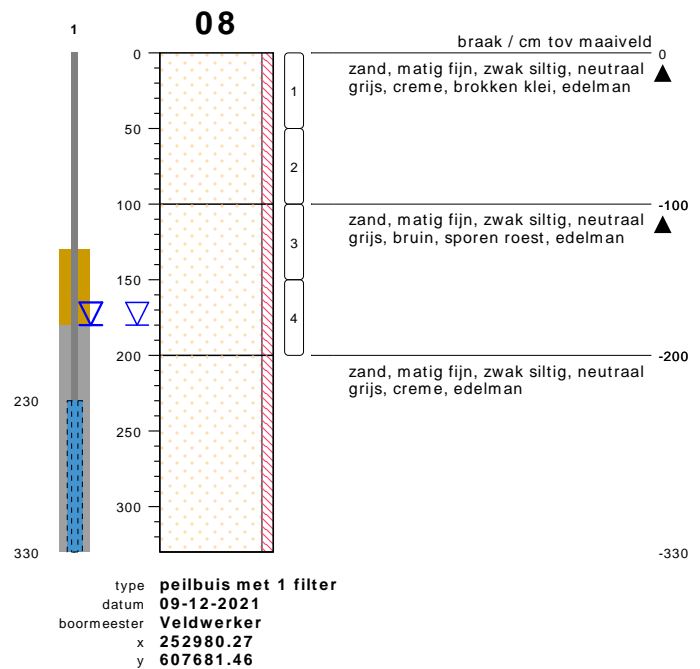
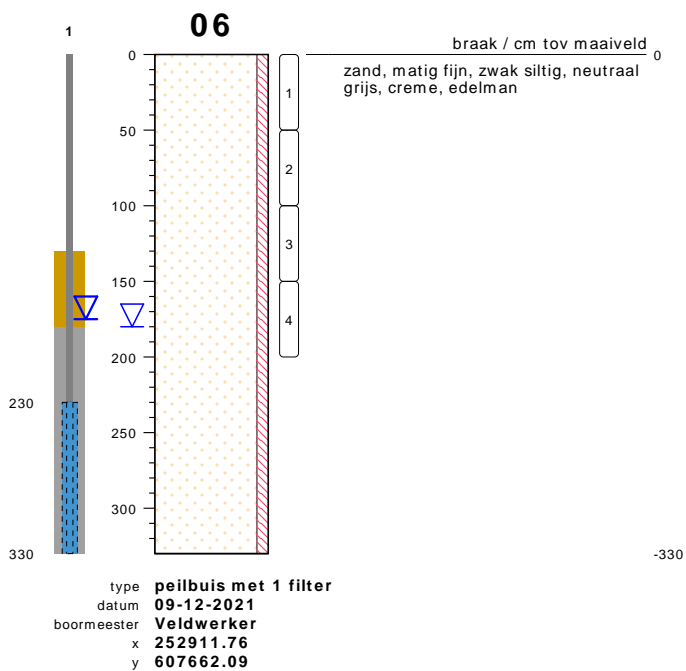
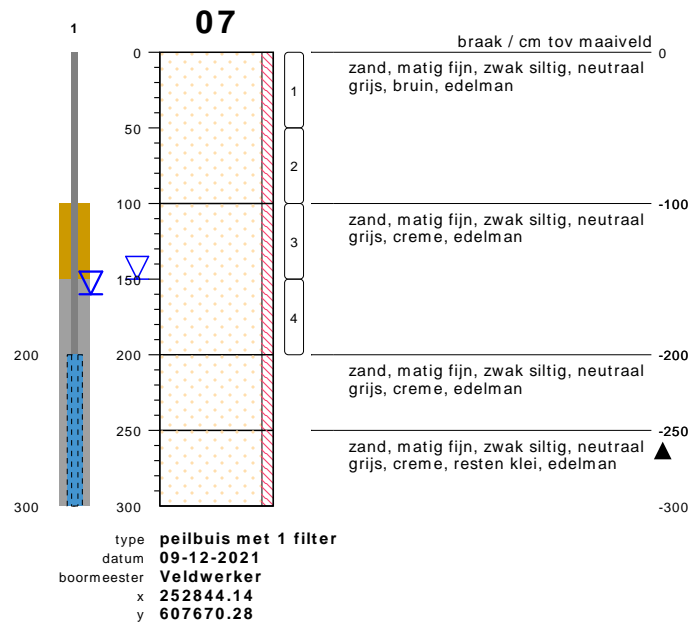
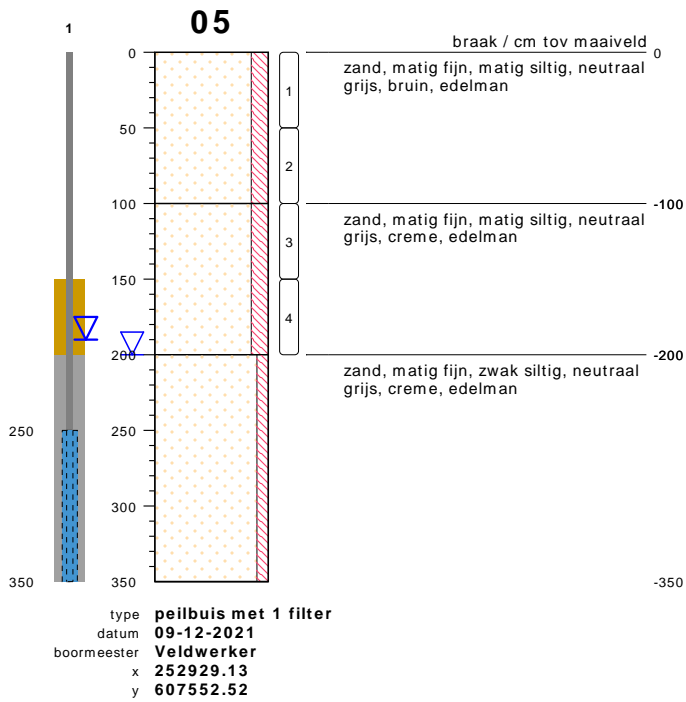
BIJLAGE 3

Behoort bij rapport:
Synergieweg
Eemshaven
Project: 211930



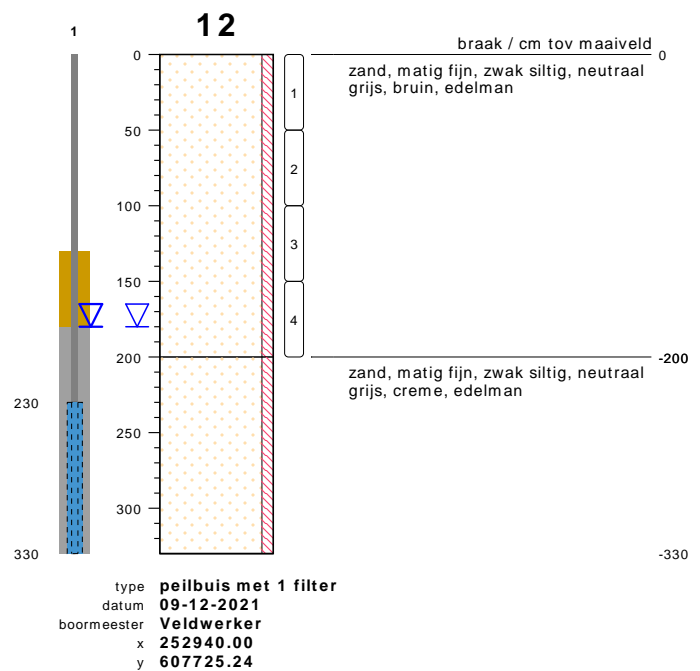
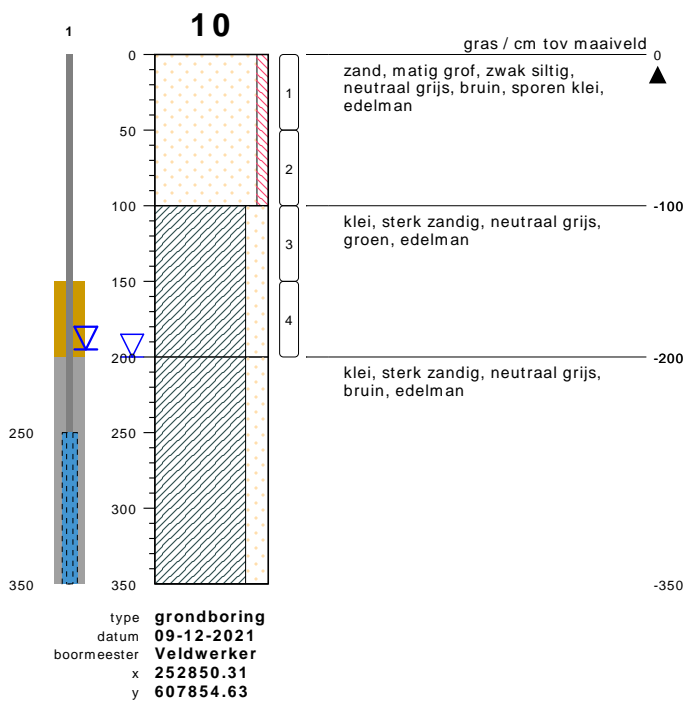
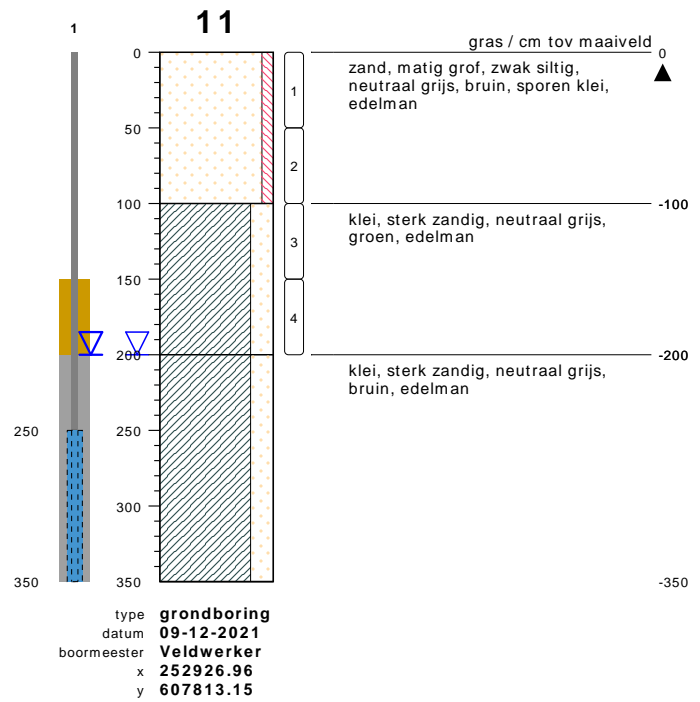
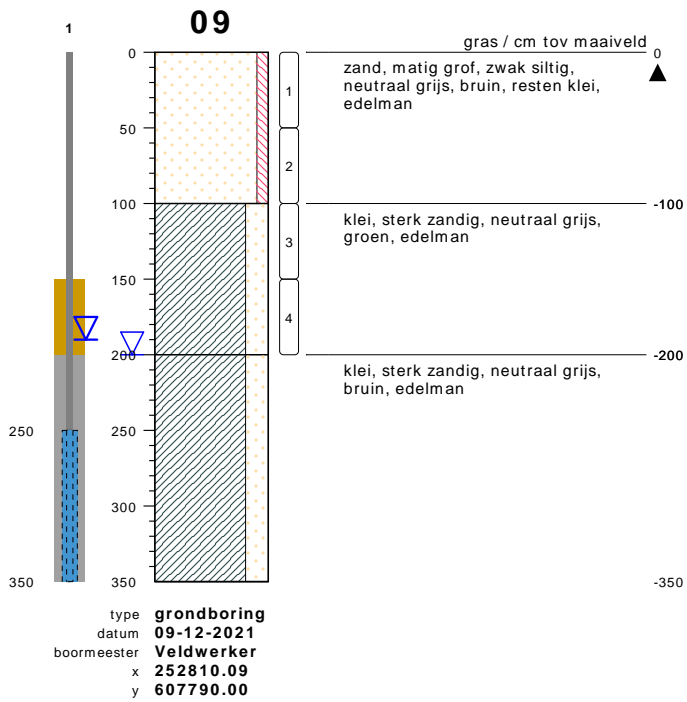
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Eemshaven**
projectcode **211930**
getekend conform **NEN 5104**



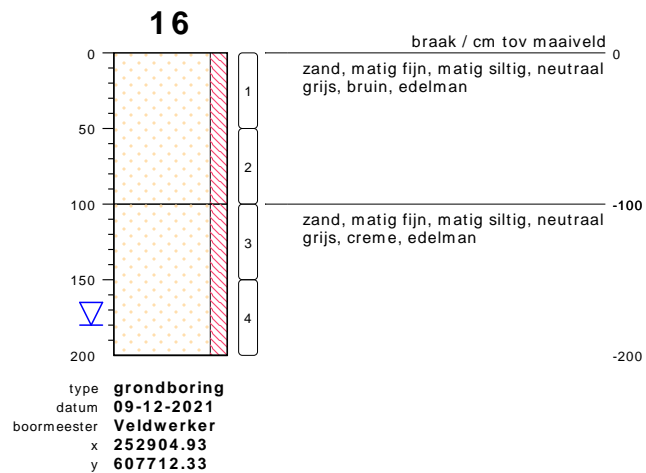
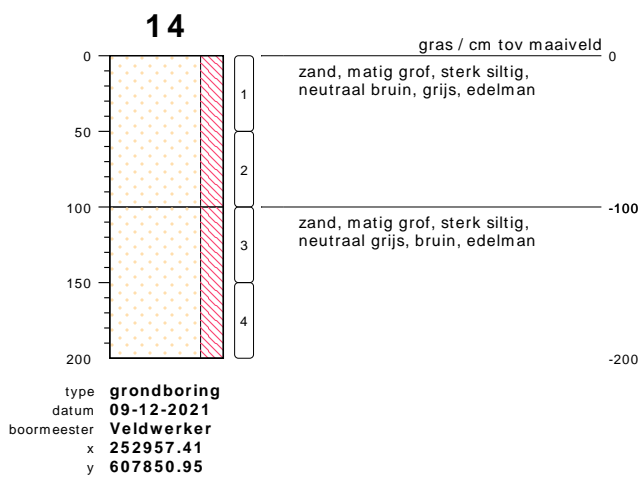
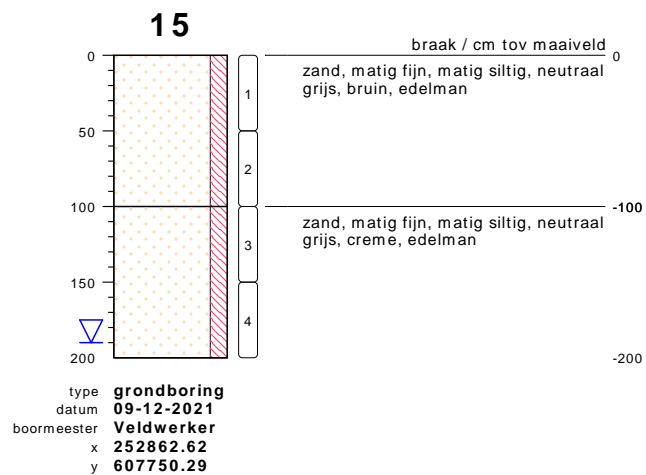
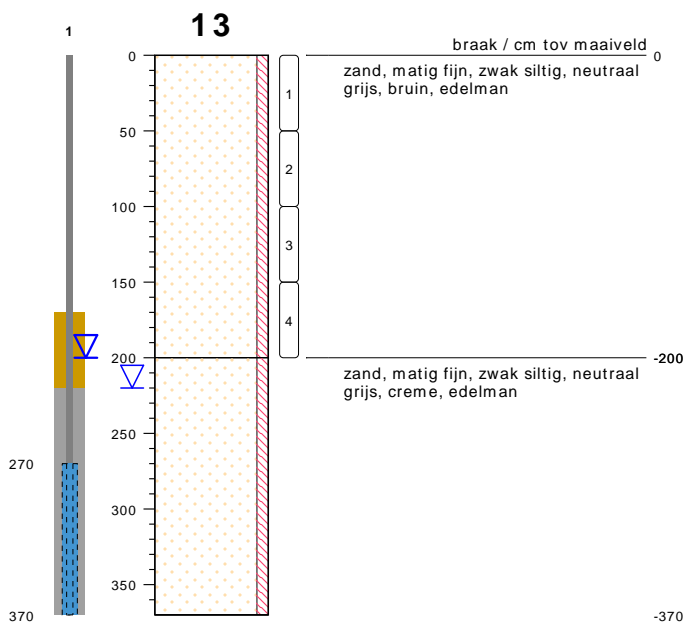
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Eemshaven**
projectcode **211930**
getekend conform **NEN 5104**



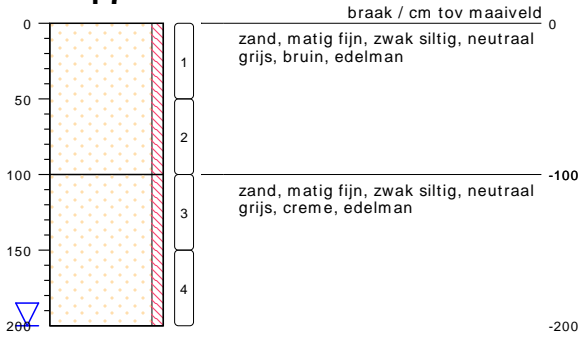
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Eemshaven**
 projectcode **211930**
 getekend conform **NEN 5104**

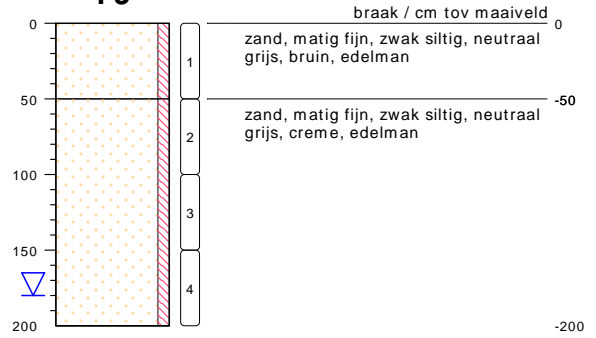


bodemprofielen schaal 1:50

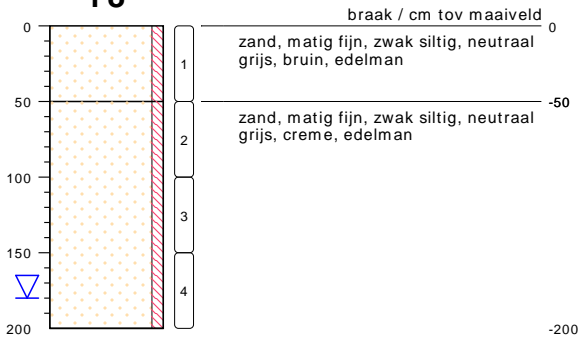
onderzoek **Eemshaven**
 projectcode **211930**
 getekend conform **NEN 5104**

17

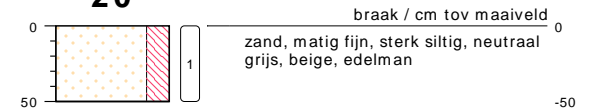
type **grondboring**
 datum **09-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252764.07**
 y **607513.56**

19

type **grondboring**
 datum **09-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252937.69**
 y **607489.89**

18

type **grondboring**
 datum **09-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252833.74**
 y **607406.36**

20

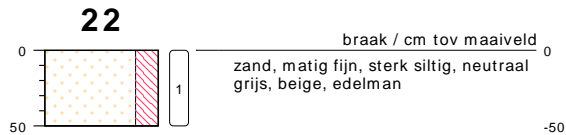
type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252785.55**
 y **607756.77**

21

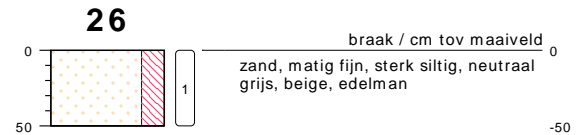
type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252813.27**
 y **607889.49**

bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Eemshaven**
 projectcode **211930**
 getekend conform **NEN 5104**



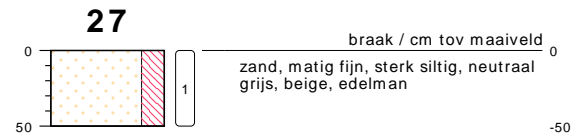
type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252830.07**
y **607833.21**



type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252919.11**
y **607876.89**



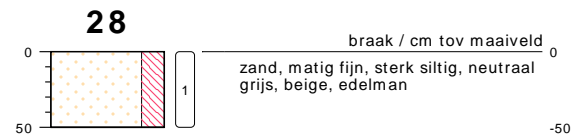
type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252828.81**
y **607749.63**



type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252945.15**
y **607814.73**



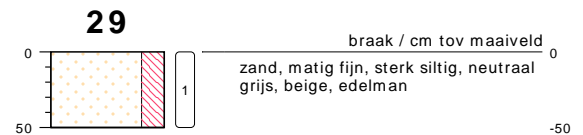
type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252876.27**
y **607802.13**



type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252922.47**
y **607760.97**



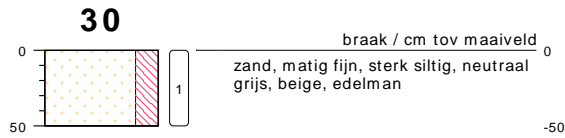
type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252902.94**
y **607832.100**



type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252953.55**
y **607827.33**

bodemprofielen schaal 1:50

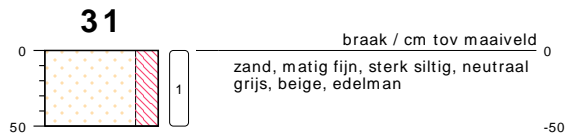
onderzoek **Eemshaven**
projectcode **211930**
getekend conform **NEN 5104**



type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252988.83**
y **607884.45**



type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **253003.11**
y **607759.29**



type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **253022.43**
y **607855.05**



type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252993.87**
y **607714.77**



type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **253001.43**
y **607795.41**



type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252998.70**
y **607683.90**



type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252976.65**
y **607800.03**



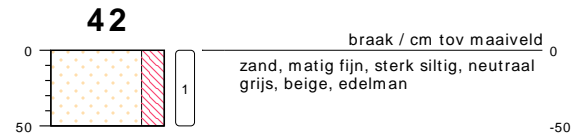
type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252980.43**
y **607692.93**

bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Eemshaven**
projectcode **211930**
getekend conform **NEN 5104**



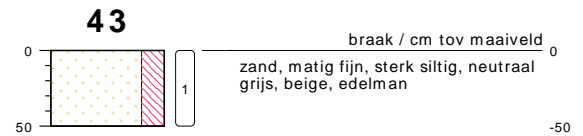
type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252951.87**
 y **607682.85**



type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252871.96**
 y **607706.05**



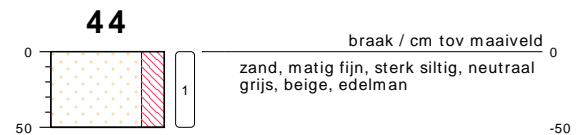
type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252951.03**
 y **607634.13**



type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252771.27**
 y **607686.21**



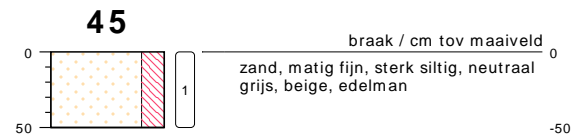
type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252876.48**
 y **607657.86**



type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252829.23**
 y **607640.01**



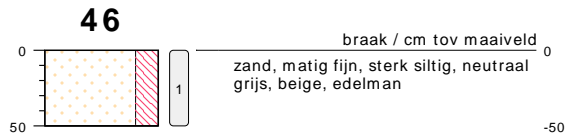
type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252870.39**
 y **607690.41**



type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252753.63**
 y **607606.41**

bodemprofielen schaal 1:50

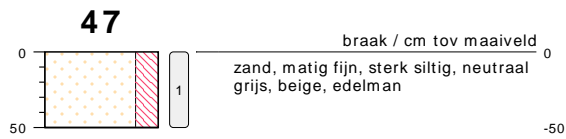
onderzoek **Eemshaven**
 projectcode **211930**
 getekend conform **NEN 5104**



type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252845.66**
 y **607611.66**



type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252943.26**
 y **607531.44**



type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252880.78**
 y **607608.09**



type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252922.26**
 y **607517.05**



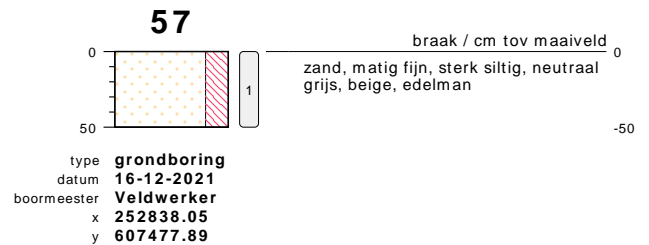
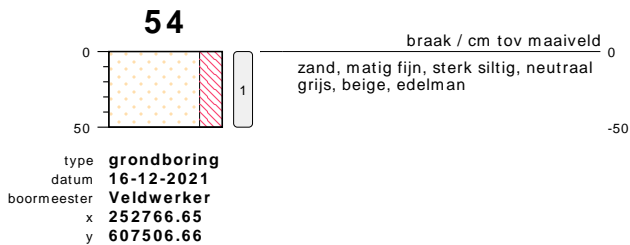
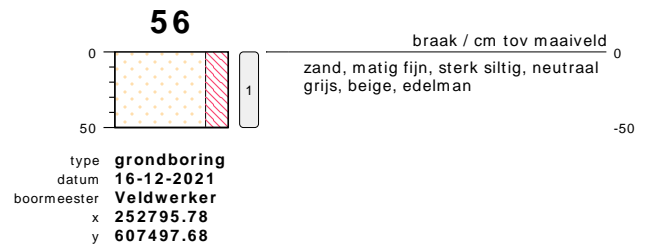
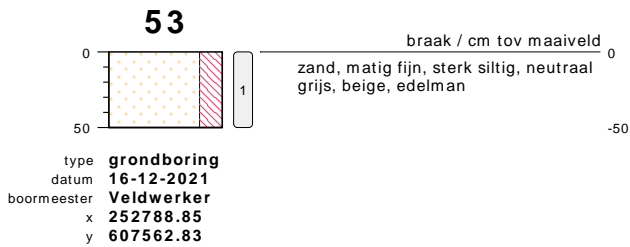
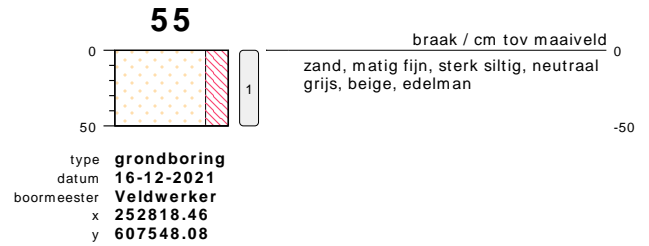
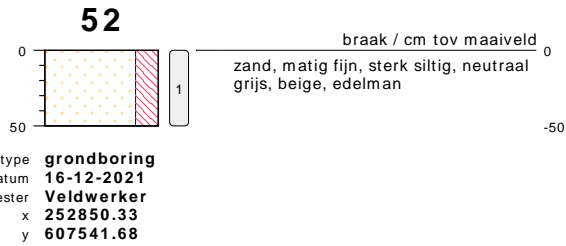
type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252943.26**
 y **607591.66**



type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252881.73**
 y **607524.67**

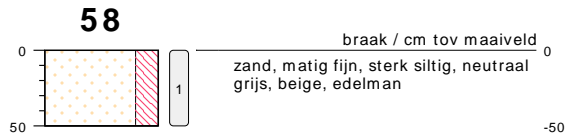
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Eemshaven**
 projectcode **211930**
 getekend conform **NEN 5104**



bodemprofielen schaal 1:50

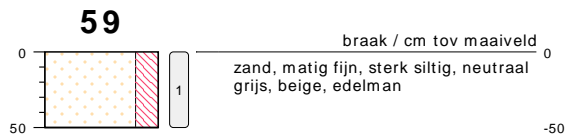
onderzoek **Eemshaven**
projectcode **211930**
getekend conform **NEN 5104**



type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252879.99**
y **607472.85**



type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252923.41**
y **607416.94**



type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252907.45**
y **607464.97**



type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252889.44**
y **607395.83**



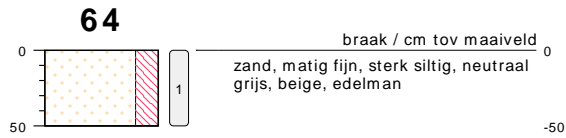
type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252934.33**
y **607450.75**



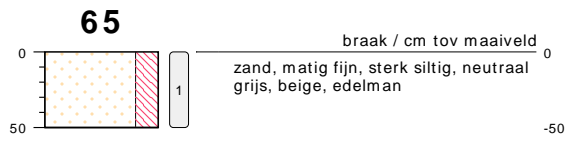
type **grondboring**
datum **16-12-2021**
boormeester **Veldwerker**
x **252789.43**
y **607398.82**

bodemprofielen schaal 1:50

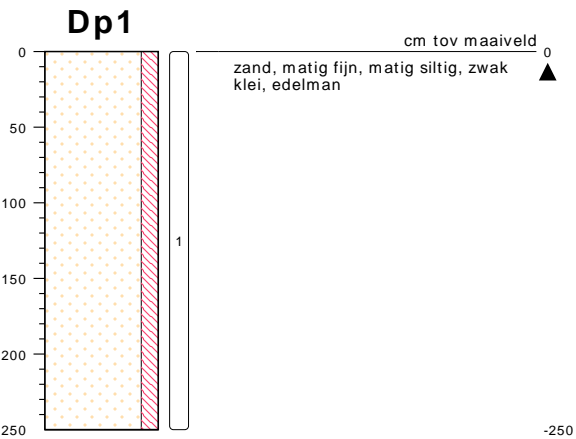
onderzoek **Eemshaven**
projectcode **211930**
getekend conform **NEN 5104**



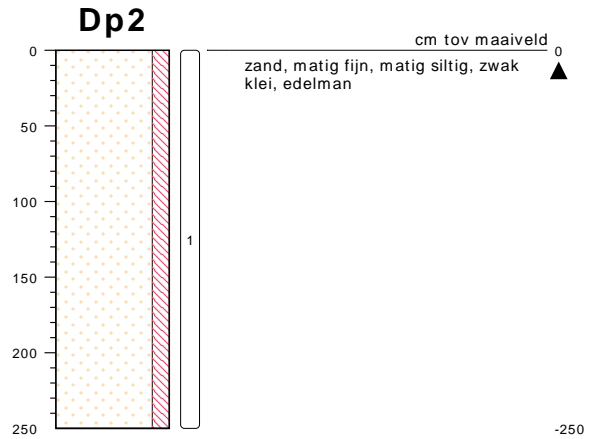
type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252826.02**
 y **607413.84**



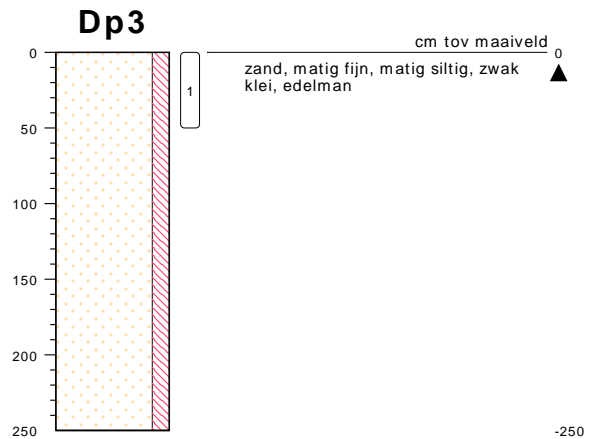
type **grondboring**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**
 x **252770.37**
 y **607419.98**



type **depot**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**



type **depot**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**

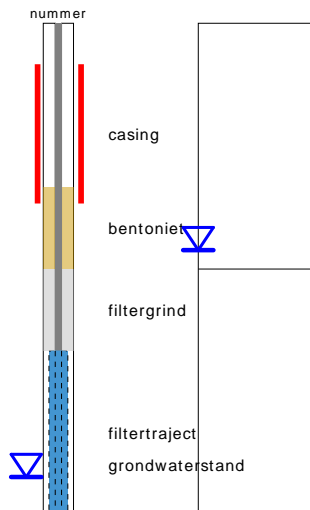


type **depot**
 datum **16-12-2021**
 boormeester **Veldwerker**

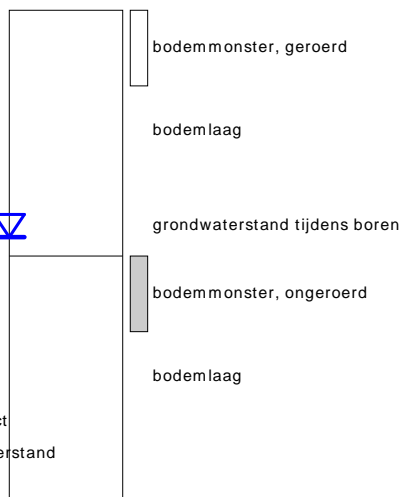
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Eemshaven**
 projectcode **211930**
 getekend conform **NEN 5104**

PEILBUIJS

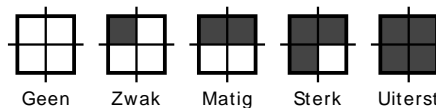


BORING

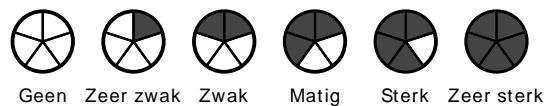


links= cm-maaiveld
rechts= cm+ NAP

OLIE OP WATER REACTIE



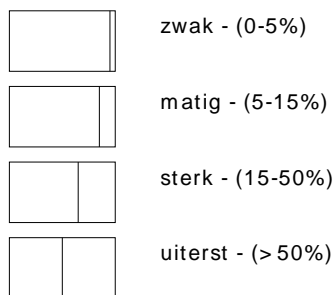
GEUR INTENSITEIT



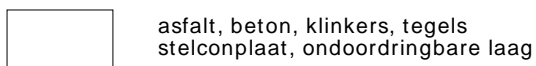
GRONDSOORTEN



MATE VAN BIJMENGING



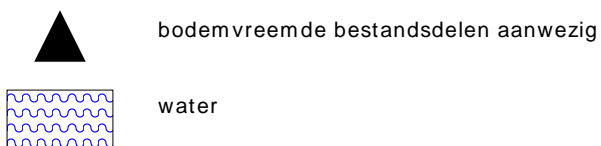
VERHARDINGEN



GRADATIE ZAND

uf = uiterst fijn (63-105 um)
zf = zeer fijn (105-150 um)
mf = matig fijn (150-210 um)
mg = matig grof (210-300 um)
zg = zeer grof (300-420 um)
ug = uiterst grof (420-2000 um)

OVERIG



GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)
mg = matig grof (5.6-16 mm)
zg = zeer grof (16-63 mm)

BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = foto ionisatie detector
bv = bodemvocht
ow = olie op water

Bijlage 3.2 Grondwatermetingen

Op basis van de NEN 5744 zijn bij de monstername van grondwater de volgende metingen aan de orde:

- Geleidingsvermogen (EGV of Ec); bij monstername mag dit maximaal 10 % afwijken van de voorlaatste meting;
- Indien het geleidingsvermogen constant is, is een NTU-waarde (troebelheid) van 0 tot 10 gewenst. Indien hier niet aan wordt voldaan moet bij de beoordeling van de analyseresultaten worden bekeken of dit van invloed is;
- De zuurgraad (pH) wordt eveneens beoordeeld, de NEN5744 heeft hier echter geen normen of eisen aan verbonden.

In onderstaande tabellen zijn de resultaten van de in het veld uitgevoerde grondwatermetingen weergegeven.

Grondwaterbemonstering NEN5744

Grondwaterbemonstering Pb 1; GWS: 2,40 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,7 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 2,47 (µS/cm)	Geleidingsvermogen 2,47 (µS/cm)	Voldoet
NVT	Troebelheid 8,21 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 2; GWS: 1,88 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,6 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 1,51 (µS/cm)	Geleidingsvermogen 1,50 (µS/cm)	Voldoet
NVT	Troebelheid 9,21 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 3; GWS: 1,70 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,6 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 2,25 (µS/cm)	Geleidingsvermogen 2,24 (µS/cm)	Voldoet
NVT	Troebelheid 7,8 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 4; GWS: 1,80 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,8 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 1,38 (µS/cm)	Geleidingsvermogen 1,35 (µS/cm)	Voldoet
NVT	Troebelheid 10,80 (ntu)	troebel

Grondwaterbemonstering Pb 5; GWS: 1,90 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,6 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 3,00 (µS/cm)	Geleidingsvermogen 3,00 (µS/cm)	Voldoet
NVT	Troebelheid 9,37 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 6; GWS: 1,75 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,8 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 0,85 (µS/cm)	Geleidingsvermogen 0,85 (µS/cm)	Voldoet
NVT	Troebelheid 5,87 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 7; GWS: 1,60 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,4 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 1,20 (µS/cm)	Geleidingsvermogen 1,21 (µS/cm)	Voldoet
NVT	Troebelheid 7,32 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 8; GWS: 1,80 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,6 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 2,87 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 2,86 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 4,66 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 9; GWS: 1,90 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,8 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 2,61 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 2,62 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 7,59 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 10; GWS: 1,95 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,8 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 3,23 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 3,23 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 11,20 (ntu)	troebel

Grondwaterbemonstering Pb 11; GWS: 2,00 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,9 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 1,96 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 1,96 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 8,98 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 12; GWS: 1,80 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,8 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 2,04 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 2,04 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 6,38 (ntu)	Niet troebel

Grondwaterbemonstering Pb 13; GWS: 2,00 m-mv		
Voorlaatste meting	Laatste meting	Beoordeling
-	Zuurgraad 6,7 (pH)	NVT
Geleidingsvermogen 3,05 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Geleidingsvermogen 3,06 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Voldoet
NVT	Troebelheid 10,50 (ntu)	troebel

BIJLAGE 4

Behoort bij rapport:
Synergieweg
Eemshaven
Project: 211930



Eco Reest
T.a.v. Melchior van den Broek
Industrieweg 20
7921 JP ZUIDWOLDE

Analyscertificaat

Datum: 21-Dec-2021

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2021206305/1
Uw project/verslagnummer	211930
Uw projectnaam	Eemshaven
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	16-Dec-2021

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analyscertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	211930	Certificaatnummer/Versie	2021206305/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum analyse	16-Dec-2021
Uw ordernummer		Datum einde analyse	21-Dec-2021
Uw monsternemer	Wijndelt	Rapportagedatum	21-Dec-2021/14:39
		Bijlage	A, B, C
		Pagina	1/6

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Voorbehandeling						
Cryogeen malen		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
Bodemkundige analyses						
S Droge stof	% (m/m)	81.4	81.9	83.6	82.6	84.8
S Organische stof	% (m/m) ds	1.4	0.9	1.1	1.0	0.8
Gloeirest	% (m/m) ds	98	98	98	98	99
S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	10.3	14.3	8.3	11.8	7.1
Metalen						
S Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	<20	<20	<20	<20
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	3.2	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
S Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	8.0	8.0	7.3	7.2	6.1
S Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	<10	<10	<10	<10
S Zink (Zn)	mg/kg ds	23	21	<20	<20	<20
Minerale olie						
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	3.1	<3.0	<3.0	3.7	3.5
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	<11	<11	<11	<11
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5.0	8.8	9.5	<5.0	<5.0
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
S Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35	<35	<35	<35
Polychloorbifenylen, PCB						
S PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	20 t/m 26, 20: 0-50, 21: 0-50, 22: 0-50, 23: 0-50, 24: 0-50, 25: 0-50, 26: 0-Grond (AS3000)		12469886
2	27 t/m 33, 27: 0-50, 28: 0-50, 29: 0-50, 30: 0-50, 31: 0-50, 32: 0-50, 33: 0-Grond (AS3000)		12469887
3	34 t/m 42, 34: 0-50, 35: 0-50, 36: 0-50, 37: 0-50, 38: 0-50, 39: 0-50, 40: 0-Grond (AS3000)		12469888
4	43 t/m 48, 43: 0-50, 44: 0-50, 45: 0-50, 46: 0-50, 47: 0-50, 48: 0-50	Grond (AS3000)	12469889
5	49 t/m 56, 49: 0-50, 50: 0-50, 51: 0-50, 52: 0-50, 53: 0-50, 54: 0-50, 55: 0-Grond (AS3000)		12469890



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	211930	Certificaatnummer/Versie	2021206305/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum analyse	16-Dec-2021
Uw ordernummer		Datum einde analyse	21-Dec-2021
Uw monsternemer	Wijndelt	Rapportagedatum	21-Dec-2021/14:39
		Bijlage	A, B, C
		Pagina	2/6

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
S PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	0.0010 ²⁾	<0.0010	<0.0010
S PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	0.0013 ³⁾	<0.0010	<0.0010
S PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	0.0013	<0.0010	<0.0010
S PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾	0.0064	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾
PerFluorKoolwaterstoffen (PFC)						
Q perfluorbutaan zuur (PFBA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorpentaan zuur (PFPeA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorhexaan zuur (PFHxA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorheptaan zuur (PFHpA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluoroctaan zuur (PFOA) lineair	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluoroctaan zuur (PFOA) vertakt	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluornonaan zuur (PFNA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluordecaan zuur (PFDA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorundecaan zuur (PFUnDA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluordodecaan zuur (PFDoA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluortridecaan zuur (PFTrDA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluortetradecaan zuur (PFTeDA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorhexadecaan zuur (PFHxDA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluoroctadecaan zuur (PFODA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorbutaansulfon zuur (PFBS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorpentaansulfon zuur (PFPeS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorhexaansulfon zuur (PFHxS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorheptaansulfon zuur (PFHpS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluoroctaansulfon zuur (PFOS) lineair	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluoroctaansulfon zuur (PFOS) vertakt	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluordecaansulfon zuur (PFDS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q 4:2 fluortelomeer sulfon zuur (4:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q 6:2 fluortelomeer sulfon zuur (6:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q 8:2 fluortelomeer sulfon zuur (8:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q 10:2 fluortelomeer sulfon zuur (10:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	20 t/m 26, 20: 0-50, 21: 0-50, 22: 0-50, 23: 0-50, 24: 0-50, 25: 0-50, 26: 0-Grond (AS3000)		12469886
2	27 t/m 33, 27: 0-50, 28: 0-50, 29: 0-50, 30: 0-50, 31: 0-50, 32: 0-50, 33: 0-Grond (AS3000)		12469887
3	34 t/m 42, 34: 0-50, 35: 0-50, 36: 0-50, 37: 0-50, 38: 0-50, 39: 0-50, 40: 0-Grond (AS3000)		12469888
4	43 t/m 48, 43: 0-50, 44: 0-50, 45: 0-50, 46: 0-50, 47: 0-50, 48: 0-50	Grond (AS3000)	12469889
5	49 t/m 56, 49: 0-50, 50: 0-50, 51: 0-50, 52: 0-50, 53: 0-50, 54: 0-50, 55: 0-Grond (AS3000)		12469890



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	211930	Certificaatnummer/Versie	2021206305/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum analyse	16-Dec-2021
Uw ordernummer		Datum einde analyse	21-Dec-2021
Uw monsternemer	Wijndelt	Rapportagedatum	21-Dec-2021/14:39
		Bijlage	A, B, C
		Pagina	3/6

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Q N-methylperfluorooctaansulfonamideacetaat (MeFOSAA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q N-ethylperfluorooctaansulfonamideacetaat (EtFOSAA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorooctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q N-methylperfluorooctaansulfonamide (MeFOSA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q 8:2 fluortelomeerfosfaatdiester (8:2 diPAP)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q som PFOA (*0,7)	µg/kg ds	0.1 ¹⁾	0.1 ¹⁾	0.1 ¹⁾	0.1 ¹⁾	0.1 ¹⁾
Q som PFOS (*0,7)	µg/kg ds	0.1 ¹⁾	0.1 ¹⁾	0.1 ¹⁾	0.1 ¹⁾	0.1 ¹⁾
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK						
S Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Chryseen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	20 t/m 26, 20: 0-50, 21: 0-50, 22: 0-50, 23: 0-50, 24: 0-50, 25: 0-50, 26: 0-Grond (AS3000)		12469886
2	27 t/m 33, 27: 0-50, 28: 0-50, 29: 0-50, 30: 0-50, 31: 0-50, 32: 0-50, 33: 0-Grond (AS3000)		12469887
3	34 t/m 42, 34: 0-50, 35: 0-50, 36: 0-50, 37: 0-50, 38: 0-50, 39: 0-50, 40: 0-Grond (AS3000)		12469888
4	43 t/m 48, 43: 0-50, 44: 0-50, 45: 0-50, 46: 0-50, 47: 0-50, 48: 0-50	Grond (AS3000)	12469889
5	49 t/m 56, 49: 0-50, 50: 0-50, 51: 0-50, 52: 0-50, 53: 0-50, 54: 0-50, 55: 0-Grond (AS3000)		12469890



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	211930	Certificaatnummer/Versie	2021206305/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum analyse	16-Dec-2021
Uw ordernummer		Datum einde analyse	21-Dec-2021
Uw monsternemer	Wijndelt	Rapportagedatum	21-Dec-2021/14:39
		Bijlage	A, B, C
		Pagina	4/6

Analyse	Eenheid	6	7
Voorbehandeling			
Cryogeen malen		Uitgevoerd	Uitgevoerd
Bodemkundige analyses			
S Droge stof	% (m/m)	84.3	86.2
S Organische stof	% (m/m) ds	1.0	0.7
Gloeirest	% (m/m) ds	98	99
S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	10.2	5.4
Metalen			
S Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	<20
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	<0.20
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	3.1	<3.0
S Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	7.3	5.6
S Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	<10
S Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	<20
Minerale olie			
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	3.8	4.3
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	<11
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	5.6	5.1
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0
S Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35
Polychloorbifenylen, PCB			
S PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
6	57 t/m 61, 57: 0-50, 58: 0-50, 59: 0-50, 60: 0-50, 61: 0-50	Grond (AS3000)	12469891
7	62 t/m 65, 62: 0-50, 63: 0-50, 64: 0-50, 65: 0-50	Grond (AS3000)	12469892

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA027924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).





Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	211930	Certificaatnummer/Versie	2021206305/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum analyse	16-Dec-2021
Uw ordernummer		Datum einde analyse	21-Dec-2021
Uw monsternemer	Wijndelt	Rapportagedatum	21-Dec-2021/14:39
		Bijlage	A, B, C
		Pagina	5/6

Analyse	Eenheid	6	7
S PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾
PerFluorKoolwaterstoffen (PFC)			
Q perfluorbutaan zuur (PFBA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluorpentaan zuur (PFPeA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluorhexaan zuur (PFHxA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluorheptaan zuur (PFHpA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluoroctaan zuur (PFOA) lineair	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluoroctaan zuur (PFOA) vertakt	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluornonaan zuur (PFNA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluordecaan zuur (PFDA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluorundecaan zuur (PFUnDA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluordodecaan zuur (PFDoA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluortridecaan zuur (PFTrDA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluortetradecaan zuur (PFTeDA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluorhexadecaan zuur (PFHxDA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluoroctadecaan zuur (PFODA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluorbutaansulfon zuur (PFBS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluorpentaansulfon zuur (PFPeS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluorhexaansulfon zuur (PFHxS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluorheptaansulfon zuur (PFHpS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluoroctaansulfon zuur (PFOS) lineair	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluoroctaansulfon zuur (PFOS) vertakt	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluordecaansulfon zuur (PFDS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q 4:2 fluortelomeer sulfon zuur (4:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q 6:2 fluortelomeer sulfon zuur (6:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q 8:2 fluortelomeer sulfon zuur (8:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q 10:2 fluortelomeer sulfon zuur (10:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
6	57 t/m 61, 57: 0-50, 58: 0-50, 59: 0-50, 60: 0-50, 61: 0-50	Grond (AS3000)	12469891
7	62 t/m 65, 62: 0-50, 63: 0-50, 64: 0-50, 65: 0-50	Grond (AS3000)	12469892

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 211930
 Uw projectnaam Eemshaven
 Uw ordernummer
 Uw monsternemer Wijndelt

Certificaatnummer/Versie 2021206305/1
 Startdatum analyse 16-Dec-2021
 Datum einde analyse 21-Dec-2021
 Rapportagedatum 21-Dec-2021/14:39
 Bijlage A, B, C
 Pagina 6/6

Analyse	Eenheid	6	7
Q N-methylperfluorooctaansulfonamideacetaat (MeFOSAA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q N-ethylperfluorooctaansulfonamideacetaat (EtFOSAA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q perfluorooctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q N-methylperfluorooctaansulfonamide (MeFOSA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q 8:2 fluortelomeerfosfaatdiester (8:2 diPAP)	µg/kg ds	<0.1	<0.1
Q som PFOA (*0,7)	µg/kg ds	0.1 ¹⁾	0.1 ¹⁾
Q som PFOS (*0,7)	µg/kg ds	0.1 ¹⁾	0.1 ¹⁾
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK			
S Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Chryseen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾

Nr. Uw monsteromschrijving

6 57 t/m 61, 57: 0-50, 58: 0-50, 59: 0-50, 60: 0-50, 61: 0-50
 7 62 t/m 65, 62: 0-50, 63: 0-50, 64: 0-50, 65: 0-50

Opgegeven monstermatrix

Grond (AS3000)
 Grond (AS3000)

Monster nr.

12469891
 12469892

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Akkoord
 Pr. coörd.





Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2021206305/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving				
Barcode	Boornr	Van	Tot	Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
12469886	20 t/m 26, 20: 0-50, 21: 0-50, 22: 0-50, 23: 0-50, 24: 0-50, 25: 0-50, 2				
0539191629	26	0	50	16-Dec-2021	
0539191603	25	0	50	16-Dec-2021	
0539191614	24	0	50	16-Dec-2021	
0539191605	23	0	50	16-Dec-2021	
0539191615	22	0	50	16-Dec-2021	
0539191598	21	0	50	16-Dec-2021	
0539191600	20	0	50	16-Dec-2021	
12469887	27 t/m 33, 27: 0-50, 28: 0-50, 29: 0-50, 30: 0-50, 31: 0-50, 32: 0-50, 3				
0539191626	33	0	50	16-Dec-2021	
0539191628	32	0	50	16-Dec-2021	
0539191630	31	0	50	16-Dec-2021	
0539191625	30	0	50	16-Dec-2021	
0539191624	29	0	50	16-Dec-2021	
0539191622	28	0	50	16-Dec-2021	
0539191627	27	0	50	16-Dec-2021	
12469888	34 t/m 42, 34: 0-50, 35: 0-50, 36: 0-50, 37: 0-50, 38: 0-50, 39: 0-50, 4				
0539191018	36	0	50	16-Dec-2021	
0539191019	37	0	50	16-Dec-2021	
0539191180	38	0	50	16-Dec-2021	
0539191016	39	0	50	16-Dec-2021	
0539191196	40	0	50	16-Dec-2021	
0539191208	41	0	50	16-Dec-2021	
0539191211	42	0	50	16-Dec-2021	
0539191623	35	0	50	16-Dec-2021	
0539191619	34	0	50	16-Dec-2021	
12469889	43 t/m 48, 43: 0-50, 44: 0-50, 45: 0-50, 46: 0-50, 47: 0-50, 48: 0-50				
0539191009	43	0	50	16-Dec-2021	
0539191207	44	0	50	16-Dec-2021	
0539191206	45	0	50	16-Dec-2021	
0539191215	46	0	50	16-Dec-2021	
0539191214	47	0	50	16-Dec-2021	
0539191212	48	0	50	16-Dec-2021	
12469890	49 t/m 56, 49: 0-50, 50: 0-50, 51: 0-50, 52: 0-50, 53: 0-50, 54: 0-50, 5				
0539191213	49	0	50	16-Dec-2021	
0539191190	50	0	50	16-Dec-2021	
0539191223	51	0	50	16-Dec-2021	
0539191219	52	0	50	16-Dec-2021	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2021206305/1

Pagina 2/2

Monster nr.	Uw monsteromschrijving			Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
	Barcode	Boornr	Van Tot		
	0539191218	55	0 50	16-Dec-2021	
	0539191209	53	0 50	16-Dec-2021	
	0539191217	54	0 50	16-Dec-2021	
	0539191246	56	0 50	16-Dec-2021	
12469891	57 t/m 61, 57: 0-50, 58: 0-50, 59: 0-50, 60: 0-50, 61: 0-50				
	0539191244	57	0 50	16-Dec-2021	
	0539191238	58	0 50	16-Dec-2021	
	0539191239	59	0 50	16-Dec-2021	
	0539191248	60	0 50	16-Dec-2021	
	0539191243	61	0 50	16-Dec-2021	
12469892	62 t/m 65, 62: 0-50, 63: 0-50, 64: 0-50, 65: 0-50				
	0539191245	62	0 50	16-Dec-2021	
	0539191237	64	0 50	16-Dec-2021	
	0539191241	63	0 50	16-Dec-2021	
	0539191234	65	0 50	16-Dec-2021	



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2021206305/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \times RG$ **Opmerking 2)**

PCB 138 kan positief beïnvloed worden door PCB 163.

Opmerking 3)

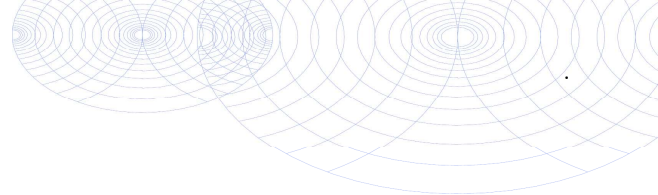
PCB 153 kan positief beïnvloed worden door PCB 132.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5
NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth
+31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59
Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).


Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2021206305/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Voorbehandeling			
Cryogeen malen	W0106	Voorbehandeling	AS3000
Bodemkundige analyses			
Droge Stof	W0104	Gravimetrie	pb 3010-2 en NEN-EN 15934
Organische stof (gloeiverlies)	W0109	Gravimetrie	pb 3010-3 en NEN 5754
Korrelgrootte < 2 µm (lutum)	W0171	Sedimentatie	pb 3010-4 en NEN 5753
Metalen			
Barium (Ba)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Minerale olie			
Minerale Olie (C10-C40)	W0202	GC-FID	pb 3010-7 en NEN-EN-ISO 16703
Polychloorbifenylen, PCB			
PCB (7)	W0271	GC-MS	pb 3010-8 en NEN 6980
PerFluorKoolwaterstoffen (PFC)			
PFAS (28) Handelingskader	W0323	LC-MSMS	Eigen methode
Som lin + vert PFOS & PFOA AS3000	W0323	LC-MSMS	Eigen methode
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK			
PAK (10) (VROM)	W0271	GC-MS	pb. 3010-6 en NEN-ISO 18287
PAK som AS3000/AP04	W0271	GC-MS	pb. 3010-6 en NEN-ISO 18287

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2020.



Eco Reest
T.a.v. Melchior van den Broek
Industrieweg 20
7921 JP ZUIDWOLDE

Analyscertificaat

Datum: 16-Dec-2021

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2021201845/1
Uw project/verslagnummer	211930
Uw projectnaam	Eemshaven
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	09-Dec-2021

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analyscertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	211930	Certificaatnummer/Versie	2021201845/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum analyse	09-Dec-2021
Uw ordernummer		Datum einde analyse	16-Dec-2021
Uw monsternemer	Wijndelt	Rapportagedatum	16-Dec-2021/08:32
		Bijlage	A, B, C
		Pagina	1/4

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Voorbehandeling						
Cryogeen malen		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
Bodemkundige analyses						
S Droge stof	% (m/m)	85.5	85.5	84.9	83.1	77.9
S Organische stof	% (m/m) ds	0.7	<0.7	<0.7	1.1	0.8
Gloeirest	% (m/m) ds	99	99	99	99	98
S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	4.4	3.4	4.4	5.6	12.2
Metalen						
S Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	<20	<20	<20	<20
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	3.5	<3.0	<3.0	4.3
S Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	4.5	4.9	4.3	5.7	9.0
S Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	<10	<10	<10	<10
S Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	<20	<20	<20	22
Minerale olie						
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	<11	<11	<11	<11
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	8.2	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
S Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35	<35	<35	<35
Polychloorbifenylen, PCB						
S PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	1+2+18, 01: 50-100, 01: 100-150, 01: 150-200, 02: 50-100, 02: 100-150, 02Grond (AS3000)		12454656
2	3+17+19, 03: 50-100, 03: 100-150, 03: 150-200, 17: 50-100, 17: 100-150, 1Grond (AS3000)		12454657
3	4+5+6, 04: 50-100, 04: 100-150, 04: 150-200, 05: 50-100, 05: 100-150, 05: Grond (AS3000)		12454658
4	7+8+12, 07: 50-100, 07: 100-150, 07: 150-200, 08: 50-100, 08: 100-150, 08Grond (AS3000)		12454659
5	9+10+11, 09: 100-150, 09: 150-200, 10: 100-150, 10: 150-200, 11: 100-150 Grond (AS3000)		12454660



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	211930	Certificaatnummer/Versie	2021201845/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum analyse	09-Dec-2021
Uw ordernummer		Datum einde analyse	16-Dec-2021
Uw monsternemer	Wijndelt	Rapportagedatum	16-Dec-2021/08:32
		Bijlage	A, B, C
		Pagina	2/4

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
S PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0012 ²⁾	<0.0010
S PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0013 ³⁾	<0.0010
S PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾	0.0060	0.0049 ¹⁾
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK						
S Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Chryseen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	1+2+18, 01: 50-100, 01: 100-150, 01: 150-200, 02: 50-100, 02: 100-150, 02Grond (AS3000)		12454656
2	3+17+19, 03: 50-100, 03: 100-150, 03: 150-200, 17: 50-100, 17: 100-150, 17Grond (AS3000)		12454657
3	4+5+6, 04: 50-100, 04: 100-150, 04: 150-200, 05: 50-100, 05: 100-150, 05: Grond (AS3000)		12454658
4	7+8+12, 07: 50-100, 07: 100-150, 07: 150-200, 08: 50-100, 08: 100-150, 08Grond (AS3000)		12454659
5	9+10+11, 09: 100-150, 09: 150-200, 10: 100-150, 10: 150-200, 11: 100-150 Grond (AS3000)		12454660



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).





Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 211930
 Uw projectnaam Eemshaven
 Uw ordernummer
 Uw monsternemer Wijndelt

Certificaatnummer/Versie 2021201845/1
 Startdatum analyse 09-Dec-2021
 Datum einde analyse 16-Dec-2021
 Rapportagedatum 16-Dec-2021/08:32
 Bijlage A, B, C
 Pagina 3/4

Analyse	Eenheid	6
Voorbehandeling		
Cryogeen malen		Uitgevoerd
Bodemkundige analyses		
S Droge stof	% (m/m)	80.4
S Organische stof	% (m/m) ds	1.0
Gloeirest	% (m/m) ds	98
S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	8.1
Metalen		
S Barium (Ba)	mg/kg ds	<20
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	3.7
S Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	8.4
S Lood (Pb)	mg/kg ds	<10
S Zink (Zn)	mg/kg ds	21
Minerale olie		
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	7.0
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0
S Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35
Polychloorbifenylen, PCB		
S PCB 28	mg/kg ds	<0.0010
S PCB 52	mg/kg ds	<0.0010
S PCB 101	mg/kg ds	<0.0010
S PCB 118	mg/kg ds	<0.0010

Nr. Uw monsteromschrijving

6 13+14+15, 13: 50-100, 13: 100-150, 13: 150-200, 14: 50-100, 14: 100-150, Grond (AS3000)

Opgegeven monstermatrix

Monster nr.

12454661

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).





Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 211930
 Uw projectnaam Eemshaven
 Uw ordernummer
 Uw monsternemer Wijndelt

Certificaatnummer/Versie 2021201845/1
 Startdatum analyse 09-Dec-2021
 Datum einde analyse 16-Dec-2021
 Rapportagedatum 16-Dec-2021/08:32
 Bijlage A, B, C
 Pagina 4/4

Analyse	Eenheid	6
S PCB 138	mg/kg ds	<0.0010
S PCB 153	mg/kg ds	<0.0010
S PCB 180	mg/kg ds	<0.0010
S PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 ¹⁾
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK		
S Naftaleen	mg/kg ds	<0.050
S Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050
S Anthraceen	mg/kg ds	<0.050
S Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050
S Chryseen	mg/kg ds	<0.050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 ¹⁾

Nr. Uw monsteromschrijving

6 13+14+15, 13: 50-100, 13: 100-150, 13: 150-200, 14: 50-100, 14: 100-150, Grond (AS3000)

Opgegeven monstermatrix

Monster nr.

12454661

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Akkoord
 Pr.coörd.





Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2021201845/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving				
Barcode	Boornr	Van	Tot	Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
12454656	1+2+18, 01: 50-100, 01: 100-150, 01: 150-200, 02: 50-100, 02: 100-150				
0539191585	18	50	100	09-Dec-2021	
0539191590	18	100	150	09-Dec-2021	
0539191589	18	150	200	09-Dec-2021	
0539191345	01	50	100	09-Dec-2021	
0539191337	01	100	150	09-Dec-2021	
0539191329	01	150	200	09-Dec-2021	
0539191339	02	50	100	09-Dec-2021	
0539191332	02	100	150	09-Dec-2021	
0539191326	02	150	200	09-Dec-2021	
12454657	3+17+19, 03: 50-100, 03: 100-150, 03: 150-200, 17: 50-100, 17: 100-150				
0539191591	19	50	100	09-Dec-2021	
0539191581	19	150	200	09-Dec-2021	
0539191593	17	50	100	09-Dec-2021	
0539191586	17	100	150	09-Dec-2021	
0539191588	17	150	200	09-Dec-2021	
0539191338	03	50	100	09-Dec-2021	
0539191353	03	100	150	09-Dec-2021	
0539191327	03	150	200	09-Dec-2021	
0539191580					
12454658	4+5+6, 04: 50-100, 04: 100-150, 04: 150-200, 05: 50-100, 05: 100-150				
0539191334	06	50	100	09-Dec-2021	
0539191404	06	100	150	09-Dec-2021	
0539191408	06	150	200	09-Dec-2021	
0539191454	05	50	100	09-Dec-2021	
0539191461	05	100	150	09-Dec-2021	
0539191418	05	150	200	09-Dec-2021	
0539191331	04	50	100	09-Dec-2021	
0539191273	04	100	150	09-Dec-2021	
0539191328	04	150	200	09-Dec-2021	
12454659	7+8+12, 07: 50-100, 07: 100-150, 07: 150-200, 08: 50-100, 08: 100-150				
0539191474	07	50	100	09-Dec-2021	
0539191475	07	100	150	09-Dec-2021	
0539191470	07	150	200	09-Dec-2021	
0539191452	08	50	100	09-Dec-2021	
0539191449	08	100	150	09-Dec-2021	
0539191456	08	150	200	09-Dec-2021	
0539191409	12	50	100	09-Dec-2021	
0539191411	12	100	150	09-Dec-2021	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2021201845/1

Pagina 2/2

Monster nr.	Uw monsteromschrijving				
Barcode	Boornr	Van	Tot	Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
0539191417	12	150	200	09-Dec-2021	
12454660	9+10+11, 09: 100-150, 09: 150-200, 10: 100-150, 10 : 150-200, 11: 100				
0539191457	10	100	150	09-Dec-2021	
0539191466	10	150	200	09-Dec-2021	
0539191462	09	100	150	09-Dec-2021	
0539191464	09	150	200	09-Dec-2021	
0539191420	11	100	150	09-Dec-2021	
0539191413	11	150	200	09-Dec-2021	
12454661	13+14+15, 13: 50-100, 13: 100-150, 13: 150-200, 14 : 50-100, 14: 100-				
0539191402	13	50	100	09-Dec-2021	
0539191407	13	150	200	09-Dec-2021	
0539049170	15	50	100	09-Dec-2021	
0539049146	15	100	150	09-Dec-2021	
0539049135	15	150	200	09-Dec-2021	
0539049159	14	50	100	09-Dec-2021	
0539049150	14	100	150	09-Dec-2021	
0539049168	14	150	200	09-Dec-2021	
0539191405					



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2021201845/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \times RG$ **Opmerking 2)**

PCB 138 kan positief beïnvloed worden door PCB 163.

Opmerking 3)

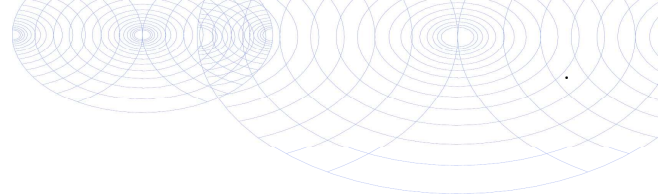
PCB 153 kan positief beïnvloed worden door PCB 132.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2021201845/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Voorbehandeling			
Cryogeen malen	W0106	Voorbehandeling	AS3000
Bodemkundige analyses			
Droge Stof	W0104	Gravimetrie	pb 3010-2 en NEN-EN 15934
Organische stof (gloeiverlies)	W0109	Gravimetrie	pb 3010-3 en NEN 5754
Korrelgrootte < 2 µm (lutum)	W0171	Sedimentatie	pb 3010-4 en NEN 5753
Metalen			
Barium (Ba)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Minerale olie			
Minerale Olie (C10-C40)	W0202	GC-FID	pb 3010-7 en NEN-EN-ISO 16703
Polychloorbifenylen, PCB			
PCB (7)	W0271	GC-MS	pb 3010-8 en NEN 6980
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK			
PAK som AS3000/AP04	W0271	GC-MS	pb. 3010-6 en NEN-ISO 18287
PAK (10) (VROM)	W0271	GC-MS	pb. 3010-6 en NEN-ISO 18287

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2020.





Eco Reest
T.a.v. Melchior van den Broek
Industrieweg 20
7921 JP ZUIDWOLDE

Analyscertificaat

Datum: 20-Dec-2021

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2021206287/1
Uw project/verslagnummer	211930
Uw projectnaam	Eemshaven
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	16-Dec-2021

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 211930
 Uw projectnaam Eemshaven
 Uw ordernummer
 Uw monsternemer Wijndelt

Certificaatnummer/Versie 2021206287/1
 Startdatum analyse 16-Dec-2021
 Datum einde analyse 20-Dec-2021
 Rapportagedatum 20-Dec-2021/10:48
 Bijlage A, B, C
 Pagina 1/6

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Metalen						
S Barium (Ba)	µg/L	27	22	240	110	47
S Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Kobalt (Co)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S Koper (Cu)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Molybdeen (Mo)	µg/L	11	<2.0	14	2.8	8.8
S Nikkel (Ni)	µg/L	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
S Lood (Pb)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S Zink (Zn)	µg/L	<10	<10	15	19	<10
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen						
S Benzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Toluene	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S o-Xyleen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S m,p-Xyleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾
BTEX (som)	µg/L	<0.90	<0.90	<0.90	<0.90	<0.90
S Naftaleen	µg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
S Styreen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen						
S Dichloormethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Trichloormethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S Trichlooretheen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

Nr. Uw monsteromschrijving

1 1, 01-1: 300-400
 2 2, 02-1: 300-400
 3 3, 03-1: 250-350
 4 4, 04-1: 220-320
 5 5, 05-1: 250-350

Opgegeven monstermatrix

Water (AS3000)
 Water (AS3000)
 Water (AS3000)
 Water (AS3000)
 Water (AS3000)

Monster nr.

12469831
 12469832
 12469833
 12469834
 12469835

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
 P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
 3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 211930
 Uw projectnaam Eemshaven
 Uw ordernummer
 Uw monsternemer Wijndelt

Certificaatnummer/Versie 2021206287/1
 Startdatum analyse 16-Dec-2021
 Datum einde analyse 20-Dec-2021
 Rapportagedatum 20-Dec-2021/10:48
 Bijlage A, B, C
 Pagina 2/6

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
S trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
CKW (som)	µg/L	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6
S Tribroommethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Vinylchloride	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾
S 1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
Minerale olie						
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	<15	<15	<15	<15
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
S Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	<50	<50	<50	<50

Nr. Uw monsteromschrijving

1 1, 01-1: 300-400
 2 2, 02-1: 300-400
 3 3, 03-1: 250-350
 4 4, 04-1: 220-320
 5 5, 05-1: 250-350

Opgegeven monstermatrix

Water (AS3000) 12469831
 Water (AS3000) 12469832
 Water (AS3000) 12469833
 Water (AS3000) 12469834
 Water (AS3000) 12469835

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
 P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
 3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 211930
 Uw projectnaam Eemshaven
 Uw ordernummer
 Uw monsternemer Wijndelt

Certificaatnummer/Versie 2021206287/1
 Startdatum analyse 16-Dec-2021
 Datum einde analyse 20-Dec-2021
 Rapportagedatum 20-Dec-2021/10:48
 Bijlage A, B, C
 Pagina 3/6

Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
Metalen						
S Barium (Ba)	µg/L	24	<20	52	<20	24
S Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Kobalt (Co)	µg/L	<2.0	<2.0	4.1	3.5	<2.0
S Koper (Cu)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S Molybdeen (Mo)	µg/L	2.7	<2.0	2.6	6.9	5.1
S Nikkel (Ni)	µg/L	<3.0	3.8	4.5	5.6	4.2
S Lood (Pb)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S Zink (Zn)	µg/L	15	23	35	10	<10
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen						
S Benzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Toluene	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S o-Xyleen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S m,p-Xyleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾
BTEX (som)	µg/L	<0.90	<0.90	<0.90	<0.90	<0.90
S Naftaleen	µg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
S Styreen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen						
S Dichloormethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Trichloormethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S Trichlooretheen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

Nr.	Uw monsteromschrijving
6	6, 06-1: 230-330
7	7, 07-1: 200-300
8	8, 08-1: 230-330
9	9, 09-1: 250-350
10	10, 10-1: 250-350

Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
Water (AS3000)	12469836
Water (AS3000)	12469837
Water (AS3000)	12469838
Water (AS3000)	12469839
Water (AS3000)	12469840

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 211930
 Uw projectnaam Eemshaven
 Uw ordernummer
 Uw monsternemer Wijndelt

Certificaatnummer/Versie 2021206287/1
 Startdatum analyse 16-Dec-2021
 Datum einde analyse 20-Dec-2021
 Rapportagedatum 20-Dec-2021/10:48
 Bijlage A, B, C
 Pagina 4/6

Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
S trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
CKW (som)	µg/L	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6
S Tribroommethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Vinylchloride	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾
S 1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
Minerale olie						
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	<15	<15	<15	<15
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
S Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	<50	<50	<50	<50

Nr. Uw monsteromschrijving

6 6, 06-1: 230-330
 7 7, 07-1: 200-300
 8 8, 08-1: 230-330
 9 9, 09-1: 250-350
 10 10, 10-1: 250-350

Opgegeven monstermatrix

Water (AS3000) 12469836
 Water (AS3000) 12469837
 Water (AS3000) 12469838
 Water (AS3000) 12469839
 Water (AS3000) 12469840

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
 P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
 3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 211930
 Uw projectnaam Eemshaven
 Uw ordernummer
 Uw monsternemer Wijndelt

Certificaatnummer/Versie 2021206287/1
 Startdatum analyse 16-Dec-2021
 Datum einde analyse 20-Dec-2021
 Rapportagedatum 20-Dec-2021/10:48
 Bijlage A, B, C
 Pagina 5/6

Analyse	Eenheid	11	12	13
Metalen				
S Barium (Ba)	µg/L	63	47	62
S Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S Kobalt (Co)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0
S Koper (Cu)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0
S Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	<0.050	<0.050
S Molybdeen (Mo)	µg/L	5.5	6.5	5.6
S Nikkel (Ni)	µg/L	<3.0	<3.0	<3.0
S Lood (Pb)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0
S Zink (Zn)	µg/L	<10	<10	<10
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen				
S Benzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S Toluene	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S o-Xyleen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
S m,p-Xyleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾
BTEX (som)	µg/L	<0.90	<0.90	<0.90
S Naftaleen	µg/L	<0.020	<0.020	<0.020
S Styreen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen				
S Dichloormethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S Trichloormethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
S Trichlooretheen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	<0.20	0.33
S 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
S cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10

Nr. Uw monsteromschrijving

11 11, 11-1: 250-350
 12 12, 13-1: 270-370
 13 13, 12-1: 230-330

Opgegeven monstermatrix

Water (AS3000) 12469841
 Water (AS3000) 12469842
 Water (AS3000) 12469843

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
 P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
 3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 211930
 Uw projectnaam Eemshaven
 Uw ordernummer
 Uw monsternemer Wijndelt

Certificaatnummer/Versie 2021206287/1
 Startdatum analyse 16-Dec-2021
 Datum einde analyse 20-Dec-2021
 Rapportagedatum 20-Dec-2021/10:48
 Bijlage A, B, C
 Pagina 6/6

Analyse	Eenheid	11	12	13
S trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
CKW (som)	µg/L	<1.6	<1.6	<1.6
S Tribroommethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S Vinylchloride	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾
S 1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S 1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42	0.42	0.42
Minerale olie				
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	<10	<10
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	<10	<10
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	<10	<10
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	<15	<15
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	<10	<10
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	<10	<10
S Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	<50	<50

Nr. Uw monsteromschrijving

11 11, 11-1: 250-350
 12 12, 13-1: 270-370
 13 13, 12-1: 230-330

Opgegeven monstermatrix

Water (AS3000)
 Water (AS3000)
 Water (AS3000)

Monster nr.

12469841
 12469842
 12469843

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Akkoord
 Pr.coörd.

TESTEN
 RvA L010



Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2021206287/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving			Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
Barcode	Boornr	Van	Tot		
12469831	1, 01-1: 300-400				
0680587572	1	300	400	16-Dec-2021	
0680587578	1	300	400	16-Dec-2021	
0801041814	1	300	400	16-Dec-2021	
12469832	2, 02-1: 300-400				
0680587565	1	300	400	16-Dec-2021	
0680587566	1	300	400	16-Dec-2021	
0801041813	1	300	400	16-Dec-2021	
12469833	3, 03-1: 250-350				
0680567745	1	250	350	16-Dec-2021	
0680586931	1	250	350	16-Dec-2021	
0800930668	1	250	350	16-Dec-2021	
12469834	4, 04-1: 220-320				
0680567678	1	220	320	16-Dec-2021	
0680567746	1	220	320	16-Dec-2021	
0801016296	1	220	320	16-Dec-2021	
12469835	5, 05-1: 250-350				
0680587541	1	250	350	16-Dec-2021	
0680587560	1	250	350	16-Dec-2021	
0801041820	1	250	350	16-Dec-2021	
12469836	6, 06-1: 230-330				
0680587543	1	230	330	16-Dec-2021	
0680587549	1	230	330	16-Dec-2021	
0801041862	1	230	330	16-Dec-2021	
12469837	7, 07-1: 200-300				
0680587547	1	200	300	16-Dec-2021	
0680587536	1	200	300	16-Dec-2021	
0801016338	1	200	300	16-Dec-2021	
12469838	8, 08-1: 230-330				
0680587555	1	230	330	16-Dec-2021	
0680587561	1	230	330	16-Dec-2021	
0801016259	1	230	330	16-Dec-2021	
12469839	9, 09-1: 250-350				
0680587573	1	250	350	16-Dec-2021	
0680587577	1	250	350	16-Dec-2021	
0801041838	1	250	350	16-Dec-2021	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2021206287/1

Pagina 2/2

Monster nr.	Uw monsteromschrijving			Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
	Barcode	Boornr	Van Tot		
12469840		10, 10-1: 250-350			
0680587574	1	250	350	16-Dec-2021	
0680587568	1	250	350	16-Dec-2021	
0801041827	1	250	350	16-Dec-2021	
12469841		11, 11-1: 250-350			
0680587559	1	250	350	16-Dec-2021	
0680587579	1	250	350	16-Dec-2021	
0801041809	1	250	350	16-Dec-2021	
12469842		12, 13-1: 270-370			
0680587554	1	270	370	16-Dec-2021	
0680587535	1	270	370	16-Dec-2021	
0801016211	1	270	370	16-Dec-2021	
12469843		13, 12-1: 230-330			
0680587548	1	230	330	16-Dec-2021	
0680587542	1	230	330	16-Dec-2021	
0801041828	1	230	330	16-Dec-2021	



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2021206287/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \star RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2021206287/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Metalen			
Barium (Ba)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen			
Aromaten (BTEXN)	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
Xylenen som AS3000	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
Styreen	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen			
VOCl (11)	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
Tribroommethaan (Bromoform)	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
Vinylchloride	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
1,1-Dichlooretheen	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
DiChEtheen som AS3000	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
1,1-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
1,2-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
1,3-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
DiChlprop. som AS3000	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
Minerale olie			
Minerale olie (C10-C40)	W0215	GC-FID	pb 3110-5

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2020.



Eco Reest
T.a.v. Melchior van den Broek
Industrieweg 20
7921 JP ZUIDWOLDE

Analyscertificaat

Datum: 20-Dec-2021

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2021206304/1
Uw project/verslagnummer	211930
Uw projectnaam	Eemshaven
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	16-Dec-2021

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 211930
 Uw projectnaam Eemshaven
 Uw ordernummer
 Uw monsternemer Wijndelt

Certificaatnummer/Versie 2021206304/1
 Startdatum analyse 16-Dec-2021
 Datum einde analyse 20-Dec-2021
 Rapportagedatum 20-Dec-2021/13:30
 Bijlage A, B, C
 Pagina 1/3

Analyse	Eenheid	1	2	3
Voorbehandeling				
Cryogeen malen		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
Bodemkundige analyses				
S Droge stof	% (m/m)	84.7	84.2	84.8
S Organische stof	% (m/m) ds	1.1	1.1	0.7
Gloeirest	% (m/m) ds	98	98	99
S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	8.8	6.5	7.1
Metalen				
S Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	<20	<20
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	<0.20	<0.20
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	3.8	<3.0	<3.0
S Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5	<1.5
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	7.2	7.0	6.0
S Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	<10	<10
S Zink (Zn)	mg/kg ds	21	<20	<20
Minerale olie				
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	3.3	3.3
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	<11	<11
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	9.4	6.5	<5.0
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0	<6.0
S Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35	<35
Polychloorbifenylen, PCB				
S PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010

Nr. Uw monsteromschrijving

1 1, Dp1: 0-250
 2 2, Dp2: 0-250
 3 3, Dp3: 0-50

Opgegeven monstermatrix

Grond (AS3000)
 Grond (AS3000)
 Grond (AS3000)

Monster nr.

12469883
 12469884
 12469885

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
 P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
 3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).





Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	211930	Certificaatnummer/Versie	2021206304/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum analyse	16-Dec-2021
Uw ordernummer		Datum einde analyse	20-Dec-2021
Uw monsternemer	Wijndelt	Rapportagedatum	20-Dec-2021/13:30
		Bijlage	A, B, C
		Pagina	2/3

Analyse	Eenheid	1	2	3
S PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	0.0010 ²⁾
S PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	0.0010 ³⁾
S PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	0.0010
S PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾	0.0058
PerFluorKoolwaterstoffen (PFC)				
Q perfluorbutaan zuur (PFBA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorpentaan zuur (PFPeA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorhexaan zuur (PFHxA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorheptaan zuur (PFHpA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluoroctaan zuur (PFOA) lineair	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluoroctaan zuur (PFOA) vertakt	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluornonaan zuur (PFNA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluordecaan zuur (PFDA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorundecaan zuur (PFUnDA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluordodecaan zuur (PFDoA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluortridecaan zuur (PFTrDA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluortetradecaan zuur (PFTeDA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorhexadecaan zuur (PFHxDA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluoroctadecaan zuur (PFODA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorbutaansulfon zuur (PFBS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorpentaansulfon zuur (PFPeS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorhexaansulfon zuur (PFHxS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorheptaansulfon zuur (PFHpS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluoroctaansulfon zuur (PFOS) lineair	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluoroctaansulfon zuur (PFOS) vertakt	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluordecaansulfon zuur (PFDS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q 4:2 fluortelomeer sulfon zuur (4:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q 6:2 fluortelomeer sulfon zuur (6:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q 8:2 fluortelomeer sulfon zuur (8:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q 10:2 fluortelomeer sulfon zuur (10:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	1, Dp1: 0-250	Grond (AS3000)	12469883
2	2, Dp2: 0-250	Grond (AS3000)	12469884
3	3, Dp3: 0-50	Grond (AS3000)	12469885

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	211930	Certificaatnummer/Versie	2021206304/1
Uw projectnaam	Eemshaven	Startdatum analyse	16-Dec-2021
Uw ordernummer		Datum einde analyse	20-Dec-2021
Uw monsternemer	Wijndelt	Rapportagedatum	20-Dec-2021/13:30
		Bijlage	A, B, C
		Pagina	3/3

Analyse	Eenheid	1	2	3
Q N-methylperfluorooctaansulfonamideacetaat (MeFOSAA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q N-ethylperfluorooctaansulfonamideacetaat (EtFOSAA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q perfluorooctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q N-methylperfluorooctaansulfonamide (MeFOSA)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q 8:2 fluortelomeerfosfaatdiester (8:2 diPAP)	µg/kg ds	<0.1	<0.1	<0.1
Q som PFOA (*0,7)	µg/kg ds	0.1 ¹⁾	0.1 ¹⁾	0.1 ¹⁾
Q som PFOS (*0,7)	µg/kg ds	0.1 ¹⁾	0.1 ¹⁾	0.1 ¹⁾

Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK

S Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050
S Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050
S Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050
S Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050
S Chryseen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾

Nr. Uw monsteromschrijving

1	1, Dp1: 0-250
2	2, Dp2: 0-250
3	3, Dp3: 0-50

Opgegeven monstermatrix

Grond (AS3000)	12469883
Grond (AS3000)	12469884
Grond (AS3000)	12469885

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr. coörd.



TESTEN
RvA LO10



Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2021206304/1

Pagina 1/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving			Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
Barcode	Boornr	Van	Tot		
12469883	1, Dp1: 0-250				
0539191216	Dp1	0	250	16-Dec-2021	
12469884	2, Dp2: 0-250				
0539191221	Dp2	0	250	16-Dec-2021	
12469885	3, Dp3: 0-50				
0539191210	Dp3	0	50	16-Dec-2021	



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2021206304/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \times RG$ **Opmerking 2)**

PCB 138 kan positief beïnvloed worden door PCB 163.

Opmerking 3)

PCB 153 kan positief beïnvloed worden door PCB 132.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).


Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2021206304/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Voorbehandeling			
Cryogeen malen	W0106	Voorbehandeling	AS3000
Bodemkundige analyses			
Droge Stof	W0104	Gravimetrie	pb 3010-2 en NEN-EN 15934
Organische stof (gloeiverlies)	W0109	Gravimetrie	pb 3010-3 en NEN 5754
Korrelgrootte < 2 µm (lutum)	W0171	Sedimentatie	pb 3010-4 en NEN 5753
Metalen			
Barium (Ba)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Minerale olie			
Minerale Olie (C10-C40)	W0202	GC-FID	pb 3010-7 en NEN-EN-ISO 16703
Polychloorbifenylen, PCB			
PCB (7)	W0271	GC-MS	pb 3010-8 en NEN 6980
PerFluorKoolwaterstoffen (PFC)			
PFAS (28) Handelingskader	W0323	LC-MSMS	Eigen methode
Som lin + vert PFOS & PFOA AS3000	W0323	LC-MSMS	Eigen methode
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK			
PAK som AS3000/AP04	W0271	GC-MS	pb. 3010-6 en NEN-ISO 18287
PAK (10) (VROM)	W0271	GC-MS	pb. 3010-6 en NEN-ISO 18287

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2020.

BIJLAGE 5

Behoort bij rapport:
Synergieweg
Eemshaven
Project: 211930

Analyse	Eenheid	20 t/m 26 0,0-0,5	GSSD	27 t/m 33 0,0-0,5	GSSD	34 t/m 42 0,0-0,5	GSSD	43 t/m 48 0,0-0,5	GSSD
Bodemtype correctie									
Organische stof		1.40		0.900		1.10		1	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		10.3		14.3		8.30		11.8	
Voorbehandeling									
Cryogeen malen		Uitgevoerd		Uitgevoerd		Uitgevoerd		Uitgevoerd	
Bodemkundige analyses									
Droge stof	% (m/m)	81.4	81.40	81.9	81.90	83.6	83.60	82.6	82.60
Organische stof	% (m/m) ds	1.4	1.400	0.9	0.9000	1.1	1.100	1.0	1
Gloeirest	% (m/m) ds	98		98		98		98	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	10.3	10.30	14.3	14.30	8.3	8.300	11.8	11.80
Metalen									
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	26.63	<20	21.38	<20	30.35	<20	24.38
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	0.2138	<0.20	0.2027	<0.20	0.2198	<0.20	0.2095
Kobalt (Co)	mg/kg ds	3.2	5.897	<3.0	3.148	<3.0	4.371	<3.0	3.563
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	5.630	<5.0	5.085	<5.0	5.949	<5.0	5.412
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	0.0443	<0.050	0.0419	<0.050	0.0456	<0.050	0.0434
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	1.050	<1.5	1.050	<1.5	1.050	<1.5	1.050
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	8.0	13.79	8.0	11.52	7.3	13.96	7.2	11.56
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	9.551	<10	8.974	<10	9.867	<10	9.326
Zink (Zn)	mg/kg ds	23	38.38	21	30.66	<20	25.16	<20	22.17
Minerale olie									
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	3.1	15.5	<3.0	10.5	<3.0	10.5	3.7	18.5
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38.5	<11	38.5	<11	38.5	<11	38.5
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5.0	17.5	8.8	44	9.5	47.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	21	<6.0	21	<6.0	21	<6.0	21
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122.5	<35	122.5	<35	122.5	<35	122.5
Polychloorbifenylen, PCB									
PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	0.0010	0.0050	<0.0010	0.0035
PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	0.0013	0.0065	<0.0010	0.0035
PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	0.0013	0.0065	<0.0010	0.0035
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049	0.0245	0.0049	0.0245	0.0064	0.0320	0.0049	0.0245
PerFluorKoolwaterstoffen(PFC)									
perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluoroctaanzuur (PFOA) lineair	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluoroctaanzuur (PFOA) vertakt	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) lineair	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) vertakt	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
6:2 fluortelomeer sulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
10:2 fluortelomeer sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
N-methylperfluorocetaan-sulfonamideacetaat (MeFOSAA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700

Analyse	Eenheid	20 t/m 26	GSSD	27 t/m 33	GSSD	34 t/m 42	GSSD	43 t/m 48	GSSD
Diepte (m-mv)		0,0-0,5		0,0-0,5		0,0-0,5		0,0-0,5	
N-ethylperfluorocetaan-sulfonamideacetaat (EtFOSAA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorocetaan-sulfonamide (PFOSA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
N-methylperfluorocetaan-sulfonamide (MeFOSA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
8:2 fluortelomeerfosfaatdiester (8:2 diPAP)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
som PFOA (*0,7)	µg/kg ds	0.1	0.1400	0.1	0.1400	0.1	0.1400	0.1	0.1400
som PFOS (*0,7)	µg/kg ds	0.1	0.1400	0.1	0.1400	0.1	0.1400	0.1	0.1400
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK									
Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Chryseen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35	0.3500	0.35	0.3500	0.35	0.3500	0.35	0.3500

Analyse	Eenheid	49 t/m 56	GSSD	57 t/m 61	GSSD	62 t/m 65	GSSD
Diepte (m-mv)		0,0-0,5		0,0-0,5		0,0-0,5	
Bodemtype correctie							
Organische stof		0.800		1		0.700	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		7.10		10.2		5.40	
Voorbehandeling							
Cryogeen malen		Uitgevoerd		Uitgevoerd		Uitgevoerd	
Bodemkundige analyses							
Droge stof	% (m/m)	84.8	84.80	84.3	84.30	86.2	86.20
Organische stof	% (m/m) ds	0.8	0.8000	1.0	1	0.7	0.7000
Gloeirest	% (m/m) ds	99		98		99	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	7.1	7.100	10.2	10.20	5.4	5.400
Metalen							
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	33.13	<20	26.79	<20	38.07
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	0.2235	<0.20	0.2141	<0.20	0.2291
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	4.739	3.1	5.745	<3.0	5.382
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	6.158	<5.0	5.645	<5.0	6.481
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	0.0464	<0.050	0.0444	<0.050	0.0476
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	1.050	<1.5	1.050	<1.5	1.050
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	6.1	12.49	7.3	12.65	5.6	12.73
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	10.07	<10	9.566	<10	10.37
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	26.38	<20	23.44	<20	28.32
Minerale olie							
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	3.5	17.5	3.8	19	4.3	21.5
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38.5	<11	38.5	<11	38.5
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5.0	17.5	5.6	28	5.1	25.5
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	21	<6.0	21	<6.0	21
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122.5	<35	122.5	<35	122.5
Polychloorbifenylen, PCB							
PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049	0.0245	0.0049	0.0245	0.0049	0.0245
PerFluorKoolwaterstoffen(PFC)							
perfluorbutaan zuur (PFBA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluoropentaa zuur (PFPeA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorhexaa zuur (PFHxA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorheptaa zuur (PFHpA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorooctaa zuur (PFOA) lineair	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorooctaa zuur (PFOA) vertakt	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluoromonaa zuur (PFNA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluordecaaa zuur (PFDA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorundecaa zuur (PFUnDA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluordodecaaa zuur (PFDoA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluortridecaaa zuur (PFTrDA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluortetradecaa zuur (PFTeDA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorhexadecaa zuur (PFHxDA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorooctadecaa zuur (PFODA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorbutaansulfon zuur (PFBS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorpentaansulfon zuur (PFPeS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorhexaansulfon zuur (PFHxS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorheptaansulfon zuur (PFHpS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorooctaansulfon zuur (PFOS) lineair	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorooctaansulfon zuur (PFOS) vertakt	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluordecaansulfon zuur (PFDS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
4:2 fluortelomeer sulfon zuur (4:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
6:2 fluortelomeer sulfon zuur (6:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
8:2 fluortelomeer sulfon zuur (8:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
10:2 fluortelomeer sulfon zuur (10:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
N-methylperfluorooctaansulfonamideacetaat (MeFOSAA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
N-ethylperfluorooctaansulfonamideacetaat (EtFOSAA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorooctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
N-methylperfluorooctaansulfonamide (MeFOSA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
8:2 fluortelomeerfosfaatdiester (8:2 diPAP)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700

Analyse	Eenheid	49 t/m 56	GSSD	57 t/m 61	GSSD	62 t/m 65	GSSD
Diepte (m-mv)		0,0-0,5		0,0-0,5		0,0-0,5	
som PFOA (*0,7)	µg/kg ds	0.1	0.1400	0.1	0.1400	0.1	0.1400
som PFOS (*0,7)	µg/kg ds	0.1	0.1400	0.1	0.1400	0.1	0.1400
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Chryseen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	- 0.35	0.3500	- 0.35	0.3500	- 0.35	0.3500

Analyse	Eenheid	1+2+18	GSSD	3+17+19	GSSD	4+5+6	GSSD
Diepte (m-mv)		0,5-2,0		0,5-2,0		0,5-2,0	
Bodemtype correctie							
Organische stof		0.700		0.700		0.700	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		4.40		3.40		4.40	
Voorbehandeling							
Cryogeen malen		Uitgevoerd		Uitgevoerd		Uitgevoerd	
Bodemkundige analyses							
Droge stof	% (m/m)	85.5	85.5	85.5	85.5	84.9	84.90
Organische stof	% (m/m) ds	0.7	0.7000	<0.7	0.4900	<0.7	0.4900
Gloeirest	% (m/m) ds	99		99		99	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	4.4	4.400	3.4	3.400	4.4	4.400
Metalen							
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	41.73	<20	46.17	<20	41.73
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	0.2324	<0.20	0.2359	<0.20	0.2324
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	5.848	3.5	10.67	<3.0	5.848
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	6.688	<5.0	6.908	<5.0	6.688
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	0.0484	<0.050	0.0491	<0.050	0.0484
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	1.050	<1.5	1.050	<1.5	1.050
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	4.5	10.94	4.9	12.80	4.3	10.45
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	10.55	<10	10.74	<10	10.55
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	29.61	<20	31.01	<20	29.61
Minerale olie							
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	10.5	<3.0	10.5	<3.0	10.5
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38.5	<11	38.5	<11	38.5
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	8.2	41	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	21	<6.0	21	<6.0	21
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122.5	<35	122.5	<35	122.5
Polychloorbifenylen, PCB							
PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049	0.0245	0.0049	0.0245	0.0049	0.0245
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Chryseen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35	0.3500	0.35	0.3500	0.35	0.3500

Analyse	Eenheid	7+8+12	GSSD	9+10+11	GSSD	13+14+15	GSSD
Diepte (m-mv)		0,5-2,0		0,5-2,0		0,5-2,0	
Bodemtype correctie							
Organische stof		1.10		0.800		1	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		5.60		12.2		8.10	
Voorbehandeling							
Cryogeen malen		Uitgevoerd		Uitgevoerd		Uitgevoerd	
Bodemkundige analyses							
Droge stof	% (m/m)	83.1	83.10	77.9	77.90	80.4	80.40
Organische stof	% (m/m) ds	1.1	1.100	0.8	0.8000	1.0	1
Gloeirest	% (m/m) ds	99		98		98	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	5.6	5.600	12.2	12.20	8.1	8.100
Metalen							
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	37.41	<20	23.85	<20	30.78
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	0.2284	-	<0.20	0.2084	-
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	5.297	-	4.3	7.145	-
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	6.442	-	<5.0	5.357	-
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	0.0475	-	<0.050	0.0431	-
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	1.050	-	<1.5	1.050	-
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	5.7	12.79	-	9.0	14.19	-
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	10.33	-	<10	9.268	-
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	28.08	-	22	34.38	-
Minerale olie							
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	10.5	<3.0	10.5	<3.0	10.5
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38.5	<11	38.5	<11	38.5
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	7.0	35
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	21	<6.0	21	<6.0	21
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122.5	-	<35	122.5	-
Polychloorbifenylen, PCB							
PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 138	mg/kg ds	0.0012	0.0060	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 153	mg/kg ds	0.0013	0.0065	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0060	0.0300	*	0.0049	0.0245	-
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Chryseen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35	0.3500	-	0.35	0.3500	-

Analyse	Eenheid	1	GSSD	2	GSSD	3	GSSD	4	GSSD	
Diepte (m-mv)		3,0-4,0		3,0-4,0		2,5-3,5		2,2-3,2		
Metalen										
Barium (Ba)	µg/L	27	27	-	22	22	-	240	240	* 110 110 *
Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Kobalt (Co)	µg/L	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-
Koper (Cu)	µg/L	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-
Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	0.0350	-	<0.050	0.0350	-	<0.050	0.0350	-
Molybdeen (Mo)	µg/L	11	11	*	<2.0	1.400	-	14	14	* 2.8 2.800 *
Nikkel (Ni)	µg/L	<3.0	2.100	-	<3.0	2.100	-	<3.0	2.100	-
Lood (Pb)	µg/L	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-
Zink (Zn)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	15	15	- 19 19 -
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen										
Benzeen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Tolueen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
o-Xyleen	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
m,p-Xyleen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21	0.2100	-	0.21	0.2100	-	0.21	0.2100	-
BTEX (som)	µg/L	<0.90		-	<0.90		-	<0.90		-
Naftaleen	µg/L	<0.020	0.0140	-	<0.020	0.0140	-	<0.020	0.0140	-
Styreen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen										
Dichloormethaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Trichloormethaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
Trichlooretheen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
CKW (som)	µg/L	<1.6		-	<1.6		-	<1.6		-
Tribroommethaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Vinylchloride	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14	0.1400	-	0.14	0.1400	-	0.14	0.1400	-
1,1-Dichloorpropan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
1,2-Dichloorpropan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
1,3-Dichloorpropan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42	0.4200	-	0.42	0.4200	-	0.42	0.4200	-
Minerale olie										
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10.5	-	<15	10.5	-	<15	10.5	-
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35	-	<50	35	-	<50	35	-

Analyse	Eenheid	5	GSSD	6	GSSD	7	GSSD	8	GSSD				
Diepte (m-mv)		2,5-3,5		2,3-3,3		2,0-3,0		2,3-3,3					
Metalen													
Barium (Ba)	µg/L	47	47	-	24	24	-	<20	14	-	52	52	*
Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Kobalt (Co)	µg/L	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	4.1	4.100	-
Koper (Cu)	µg/L	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-
Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	0.0350	-	<0.050	0.0350	-	<0.050	0.0350	-	<0.050	0.0350	-
Molybdeen (Mo)	µg/L	8.8	8.800	*	2.7	2.700	-	<2.0	1.400	-	2.6	2.600	-
Nikkel (Ni)	µg/L	<3.0	2.100	-	<3.0	2.100	-	3.8	3.800	-	4.5	4.5	-
Lood (Pb)	µg/L	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-
Zink (Zn)	µg/L	<10	7	-	15	15	-	23	23	-	35	35	-
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen													
Benzeen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Tolueen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
o-Xyleen	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
m,p-Xyleen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21	0.2100	-	0.21	0.2100	-	0.21	0.2100	-	0.21	0.2100	-
BTEX (som)	µg/L	<0.90		-	<0.90		-	<0.90		-	<0.90		-
Naftaleen	µg/L	<0.020	0.0140	-	<0.020	0.0140	-	<0.020	0.0140	-	<0.020	0.0140	-
Styreen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen													
Dichloormethaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Trichloormethaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
Trichlooretheen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
CKW (som)	µg/L	<1.6		-	<1.6		-	<1.6		-	<1.6		-
Tribroommethaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Vinylchloride	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14	0.1400	-	0.14	0.1400	-	0.14	0.1400	-	0.14	0.1400	-
1,1-Dichloorpropan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
1,2-Dichloorpropan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
1,3-Dichloorpropan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42	0.4200	-	0.42	0.4200	-	0.42	0.4200	-	0.42	0.4200	-
Minerale olie													
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10.5	-	<15	10.5	-	<15	10.5	-	<15	10.5	-
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35	-	<50	35	-	<50	35	-	<50	35	-

Analyse	Eenheid	9	GSSD	10	GSSD	11	GSSD	12	GSSD	13	GSSD					
Diepte (m-mv)		2,5-3,5		2,5-3,5		2,5-3,5		2,7-3,7		2,3-3,3						
Metalen																
Barium (Ba)	µg/L	<20	14	-	24	24	-	63	63	*	47	47	-	62	62	*
Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Kobalt (Co)	µg/L	3.5	3.5	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-
Koper (Cu)	µg/L	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-
Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	0.0350	-	<0.050	0.0350	-	<0.050	0.0350	-	<0.050	0.0350	-	<0.050	0.0350	-
Molybdeen (Mo)	µg/L	6.9	6.900	*	5.1	5.100	*	5.5	5.5	*	6.5	6.5	*	5.6	5.600	*
Nikkel (Ni)	µg/L	5.6	5.600	-	4.2	4.200	-	<3.0	2.100	-	<3.0	2.100	-	<3.0	2.100	-
Lood (Pb)	µg/L	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-	<2.0	1.400	-
Zink (Zn)	µg/L	10	10	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen																
Benzeen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Tolueen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
o-Xyleen	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
m,p-Xyleen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21	0.2100	-	0.21	0.2100	-	0.21	0.2100	-	0.21	0.2100	-	0.21	0.2100	-
BTEX (som)	µg/L	<0.90		-	<0.90		-	<0.90		-	<0.90		-	<0.90		-
Naftaleen	µg/L	<0.020	0.0140	-	<0.020	0.0140	-	<0.020	0.0140	-	<0.020	0.0140	-	<0.020	0.0140	-
Styreen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen																
Dichloormethaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Trichloormethaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
Trichlooretheen	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	0.33	0.3300	-
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
CKW (som)	µg/L	<1.6		-	<1.6		-	<1.6		-	<1.6		-	<1.6		-
Tribroommethaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Vinylchloride	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-	<0.10	0.0700	-
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14	0.1400	-	0.14	0.1400	-	0.14	0.1400	-	0.14	0.1400	-	0.14	0.1400	-
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-	<0.20	0.1400	-
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42	0.4200	-	0.42	0.4200	-	0.42	0.4200	-	0.42	0.4200	-	0.42	0.4200	-
Minerale olie																
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10.5	-	<15	10.5	-	<15	10.5	-	<15	10.5	-	<15	10.5	-
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-	<10	7	-
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35	-	<50	35	-	<50	35	-	<50	35	-	<50	35	-

Analyse	Eenheid	Dp1	GSSD	Dp2	GSSD	Dp3	GSSD
Diepte (m-mv)		-		-		-	
Bodemtype correctie							
Organische stof		1.10		1.10		0.700	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		8.80		6.5		7.10	
Voorbehandeling							
Cryogeen malen		Uitgevoerd		Uitgevoerd		Uitgevoerd	
Bodemkundige analyses							
Droge stof	% (m/m)	84.7	84.70	84.2	84.20	84.8	84.80
Organische stof	% (m/m) ds	1.1	1.100	1.1	1.100	0.7	0.7000
Gloeirest	% (m/m) ds	98		98		99	
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	8.8	8.800	6.5	6.5	7.1	7.100
Metalen							
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	29.32	<20	34.72	<20	33.13
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	0.2182	<0.20	0.2254	<0.20	0.2235
Kobalt (Co)	mg/kg ds	3.8	7.661	<3.0	4.948	<3.0	4.739
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	5.866	<5.0	6.269	<5.0	6.158
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	0.0453	<0.050	0.0468	<0.050	0.0464
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	1.050	<1.5	1.050	<1.5	1.050
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	7.2	13.40	7.0	14.85	6.0	12.28
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	9.786	<10	10.17	<10	10.07
Zink (Zn)	mg/kg ds	21	37.03	<20	27.03	<20	26.38
Minerale olie							
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	10.5	3.3	16.5	3.3	16.5
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	17.5	<5.0	17.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38.5	<11	38.5	<11	38.5
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	9.4	47	6.5	32.5	<5.0	17.5
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	21	<6.0	21	<6.0	21
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122.5	<35	122.5	<35	122.5
Polychloorbifenylen, PCB							
PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035
PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	0.0010	0.0050
PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	0.0010	0.0050
PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	0.0035	<0.0010	0.0035	0.0010	0.0050
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049	0.0245	0.0049	0.0245	0.0058	0.0290 *
PerFluorKoolwaterstoffen(PFC)							
perfluorbutaan zuur (PFBA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorpentaan zuur (PFPeA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorhexaan zuur (PFHxA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorheptaan zuur (PFHpA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluoroctaan zuur (PFOA) lineair	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluoroctaan zuur (PFOA) vertakt	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluomonaan zuur (PFNA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluordecaan zuur (PFDA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorundecaan zuur (PFUnDA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluordodecaan zuur (PFDoA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluortridecaan zuur (PFTrDA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluortetradecaan zuur (PFTeDA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorhexadecaan zuur (PFHxDA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluoroctadecaan zuur (PFODA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorbutaansulfon zuur (PFBS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorpentaansulfon zuur (PFPeS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorhexaansulfon zuur (PFHxS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluorheptaansulfon zuur (PFHpS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluoroctaansulfon zuur (PFOS) lineair	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluoroctaansulfon zuur (PFOS) vertakt	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluordecaansulfon zuur (PFDS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
4:2 fluortelomeer sulfon zuur (4:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
6:2 fluortelomeer sulfon zuur (6:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
8:2 fluortelomeer sulfon zuur (8:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
10:2 fluortelomeer sulfon zuur (10:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
N-methylperfluoroctaansulfonamideacetaat (MeFOSAA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
N-ethylperfluoroctaansulfonamideacetaat (EtFOSAA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
N-methylperfluoroctaansulfonamide (MeFOSA)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700
8:2 fluortelomeerfosfaatdiester (8:2 diPAP)	µg/kg ds	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700	<0.1	0.0700

Analyse	Eenheid	Dp1	GSSD	Dp2	GSSD	Dp3	GSSD
Diepte (m-mv)		-		-		-	
som PFOA (*0,7)	µg/kg ds	0.1	0.1400	0.1	0.1400	0.1	0.1400
som PFOS (*0,7)	µg/kg ds	0.1	0.1400	0.1	0.1400	0.1	0.1400
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Chryseen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350	<0.050	0.0350
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35	0.3500 -	0.35	0.3500 -	0.35	0.3500 -

BoToVa T1 Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de land

Projectnummer	211930
Projectnaam	Eemshaven
Ordernummer	
Datum monsternamen	16-12-2021
Monsternemer	Wijndelt
Certificaatnummer	2021206304
Startdatum	16-12-2021
Rapportagedatum	20-12-2021

Analyse	Eenheid	1	GSSD	Oordeel	RG Eis	AW	Wonen	Industrie	IW
Bodemtype correctie									
Organische stof		1,1							
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		8,8							
Voorbehandeling									
Cryogeen malen		Uitgevoerd							
Bodemkundige analyses									
Droge stof	% (m/m)	84,7	84,7						
Organische stof	% (m/m) ds	1,1	1,1						
Gloeirest	% (m/m) ds	98							
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	8,8	8,8						
Metalen									
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	29,32		20				920
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2182	<<AW	0,2	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt (Co)	mg/kg ds	3,8	7,661	<<AW	3	15	35	190	190
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	5,866	<<AW	5	40	54	190	190
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0453	<<AW	0,05	0,15	0,83	4,8	36
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	<<AW	1,5	1,5	88	190	190
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	7,2	13,4	<<AW	4	35	100	100	100
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	9,786	<<AW	10	50	210	530	530
Zink (Zn)	mg/kg ds	21	37,03	<<AW	20	140	200	720	720
Minerale olie									
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5						
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5						
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5						
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5						
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	9,4	47						
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21						
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	<<AW	35	190	190	500	5000
Polychloorbifenylen, PCB									
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	<<AW	0,0049	0,02	0,04	0,5	1
Perfluorkoolwaterstoffen(PFC)									
perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoropentaanzuur (PFPeA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoroctaanzuur (PFOA) lineair	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,9	7	7	
perfluoroctaanzuur (PFOA) vertakt	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,9	7	7	
perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluortridecaanzuur (PFTDA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoropentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) lineair	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) vertakt	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2 FTS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
6:2 fluortelomeer sulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2 FTS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
10:2 fluortelomeer sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
N-methylperfluoroctaansulfonamideacetaat (MeFO)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
N-ethylperfluoroctaansulfonamideacetaat (EtFOSA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
N-methylperfluoroctaansulfonamide (MeFOA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
8:2 fluortelomeerfosfaatdiester (8:2 diPAP)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
som PFOS (*0,7)	µg/kg ds	0,1			0,1	1,9	7	7	
som PFOS (*0,7)	µg/kg ds	0,1			0,1	1,4	3	3	
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK									
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	<<AW	0,5	1,5	6,8	40	40

Legenda

Nr.	Analytico-nr	Monster
1	12469883	1, Dp1: 0-250

Eindoordeel: Altijd toepasbaar

Gebruikte afkortingen

GSSD	Gestandaardiseerd gehalte
AW	Achtergrondwaarde
<< AW	kleiner dan of gelijk aan Achtergrondwaarde
RG Eis	Vereiste rapportagegrens
IW	Interventiewaarde

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

BoToVa T1 Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de land

Projectnummer	211930
Projectnaam	Eemshaven
Ordernummer	
Datum monsternamen	16-12-2021
Monsternemer	Wijndelt
Certificaatnummer	2021206304
Startdatum	16-12-2021
Rapportagedatum	20-12-2021

Analyse	Eenheid	2	GSSD	Oordeel	RG Eis	AW	Wonen	Industrie	IW
Bodemtype correctie									
Organische stof		1,1							
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		6,5							
Voorbehandeling									
Cryogeen malen		Uitgevoerd							
Bodemkundige analyses									
Droge stof	% (m/m)	84,2	84,2						
Organische stof	% (m/m) ds	1,1	1,1						
Gloeirest	% (m/m) ds	98							
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	6,5	6,5						
Metalen									
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	34,72		20				920
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2254	<<AW	0,2	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	4,948	<<AW	3	15	35	190	190
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	6,269	<<AW	5	40	54	190	190
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0468	<<AW	0,05	0,15	0,83	4,8	36
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	<<AW	1,5	1,5	88	190	190
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	7	14,85	<<AW	4	35	100	100	100
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	10,17	<<AW	10	50	210	530	530
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	27,03	<<AW	20	140	200	720	720
Minerale olie									
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	3,3	16,5						
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5						
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5						
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5						
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	6,5	32,5						
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21						
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	<<AW	35	190	190	500	5000
Polychloorbifenylen, PCB									
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	<<AW	0,0049	0,02	0,04	0,5	1
Perfluorkoolwaterstoffen(PFC)									
perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoropentaanzuur (PFPeA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoroctaanzuur (PFOA) lineair	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,9	7	7	
perfluoroctaanzuur (PFOA) vertakt	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,9	7	7	
perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluortridecaanzuur (PFTDA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoropentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) lineair	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) vertakt	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2 FTS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
6:2 fluortelomeer sulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2 FTS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
10:2 fluortelomeer sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
N-methylperfluoroctaansulfonamideacetaat (MeFO)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
N-ethylperfluoroctaansulfonamideacetaat (EtFO)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
N-methylperfluoroctaansulfonamide (MeFO)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
8:2 fluortelomeerfosfaatdiester (8:2 diPAP)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
som PFOA (*0,7)	µg/kg ds	0,1			0,1	1,9	7	7	
som PFOS (*0,7)	µg/kg ds	0,1			0,1	1,4	3	3	
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK									
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	<<AW	0,5	1,5	6,8	40	40

Legenda

Nr.	Analytico-nr	Monster
2	12469884	2, Dp2: 0-250

Eindoordeel: Altijd toepasbaar

Gebruikte afkortingen

GSSD	Gestandaardiseerd gehalte
AW	Achtergrondwaarde
<< AW	kleiner dan of gelijk aan Achtergrondwaarde
RG Eis	Vereiste rapportagegrens
IW	Interventiewaarde

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

BoToVa T1 Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de land

Projectnummer 211930
 Projectnaam Eemshaven
 Ordernummer
 Datum monsternamen 16-12-2021
 Monsternemer Wijndelt
 Certificaatnummer 2021206304
 Startdatum 16-12-2021
 Rapportagedatum 20-12-2021

Analyse	Eenheid	3	GSSD	Oordeel	RG Eis	AW	Wonen	Industrie	IW
Bodemtype correctie									
Organische stof		0,7							
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		7,1							
Voorbehandeling									
Cryogeen malen		Uitgevoerd							
Bodemkundige analyses									
Droge stof	% (m/m)	84,8	84,8						
Organische stof	% (m/m) ds	0,7	0,7						
Gloeirest	% (m/m) ds	99							
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	7,1	7,1						
Metalen									
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	33,13		20				920
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2235	<<AW	0,2	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	4,739	<<AW	3	15	35	190	190
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	6,158	<<AW	5	40	54	190	190
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0464	<<AW	0,05	0,15	0,83	4,8	36
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	<<AW	1,5	1,5	88	190	190
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	6	12,28	<<AW	4	35	100	100	100
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	10,07	<<AW	10	50	210	530	530
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	26,38	<<AW	20	140	200	720	720
Minerale olie									
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	3,3	16,5						
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5						
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5						
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5						
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5						
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21						
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	<<AW	35	190	190	500	5000
Polychloorbifenylen, PCB									
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 138	mg/kg ds	0,001	0,005						
PCB 153	mg/kg ds	0,001	0,005						
PCB 180	mg/kg ds	0,001	0,005						
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0058	0,029	Wonen	0,0049	0,02	0,04	0,5	1
Perfluorkoolwaterstoffen(PFC)									
perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoropentaanzuur (PFPeA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoroctaanzuur (PFOA) lineair	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,9	7	7	
perfluoroctaanzuur (PFOA) vertakt	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,9	7	7	
perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluortridecaanzuur (PFTDA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoropentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) lineair	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) vertakt	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
4:2 fluorotelomeer sulfonzuur (4:2 FTS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
6:2 fluorotelomeer sulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
8:2 fluorotelomeer sulfonzuur (8:2 FTS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
10:2 fluorotelomeer sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
N-methylperfluorooctaansulfonamideacetaat (MeFO)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
N-ethylperfluorooctaansulfonamideacetaat (EtFOSA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
perfluorooctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
N-methylperfluorooctaansulfonamide (MeFOA)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
8:2 fluorotelomeerfosfaatdiester (8:2 diPAP)	µg/kg ds	<0,1			0,1	1,4	3	3	
som PFQA (*0,7)	µg/kg ds	0,1			0,1	1,9	7	7	
som PFOS (*0,7)	µg/kg ds	0,1			0,1	1,4	3	3	
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK									
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	<<AW	0,5	1,5	6,8	40	40

Legenda

Nr. Analytico-nr Monster
 3 12469885 3, Dp3: 0-50

Eendoordeel: Altijd toepasbaar

Gebruikte afkortingen

GSSD Gestandaardiseerd gehalte
 AW Achtergrondwaarde
 << AW kleiner dan of gelijk aan Achtergrondwaarde
 RG Eis Vereiste rapportagegrens
 IW Interventiewaarde

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

TABEL 1: TOEPASSINGSNORMEN VOOR HET TOEPASSEN VAN GROND EN BAGGERSPECIE OP DE LANDBODEM (IN UG/KG D.S.)⁽¹⁾

Toepassingseis (o.b.v. andere parameters)*	Bijzonderheden t.a.v. grondwater bij de toepassing	PFOS (ug/kg)	PFOA (ug/kg)	Overige PFAS (per individuele stof en incl. GenX) (ug/kg)
Landbouw/natuur (< AW200)	Geen	1,4	1,9	1,4
	Toepassing onder grondwaterniveau ⁽²⁾	1,4	1,9	1,4
	Toepassing binnen grondwaterbeschermingsgebied	0,1	0,1	0,1
Wonen of Industrie	Geen	3,0	7,0	3,0
	Toepassing onder grondwaterniveau ⁽²⁾	1,4	1,9	1,4
	Toepassing binnen grondwaterbeschermingsgebied	0,1	0,1	0,1

**De toepassingseis is het resultaat van de dubbele toets aan zowel de eis die geldt voor de functie (landbouw/natuur, wonen of industrie) als de eis die geldt voor niet verslechteren van de bodemkwaliteit/stand-still (landbouw/natuur, wonen of industrie). De strengste van de beide toetsen is de toepassingseis.*

(1) Op de waarden uit deze tabel hoeft tot 10% organisch stof geen bodemtypecorrectie toegepast te worden. Boven 30 % organisch stof wordt gerekend met een percentage van 30% (dit is overeenkomstig de systematiek zoals die op dit moment al voor PAK geldt).

(2) Voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van 'onder grondwaterniveau': op een diepte van 1 meter en meer onder het maaiveld. Als de grond als gevolg van zetting op termijn in de verzadigde zone terechtkomt wordt de grond geacht boven grondwater te zijn toegepast.

Toetsing BoToVa Grond

Analyse	Eenheid	RG	AW	T	I
Metalen					
Barium (Ba)	mg/kg ds	20	190	555	920
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0,2	0,6	6,8	13
Kobalt (Co)	mg/kg ds	3	15	103	190
Koper (Cu)	mg/kg ds	5	40	115	190
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,05	0,15	18,1	36
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	1,5	1,5	95,8	190
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	4	35	67,5	100
Lood (Pb)	mg/kg ds	10	50	290	530
Zink (Zn)	mg/kg ds	20	140	430	720
Minerale olie					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	35	190	2600	5000
Polychloorbifenylen, PCB					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,007	0,02	0,51	1
PAK					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	1,5	20,8	40

Toetsing BoToVa Grondwater

Analyse	Eenheid	RG	S	T	I
Metalen					
Barium (Ba)	µg/L	20	50	338	625
Cadmium (Cd)	µg/L	0,2	0,4	3,2	6
Kobalt (Co)	µg/L	2	20	60	100
Koper (Cu)	µg/L	2	15	45	75
Kwik (Hg)	µg/L	0,05	0,05	0,175	0,3
Molybdeen (Mo)	µg/L	2	5	153	300
Nikkel (Ni)	µg/L	3	15	45	75
Lood (Pb)	µg/L	2	15	45	75
Zink (Zn)	µg/L	10	65	433	800
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen					
Benzeen	µg/L	0,2	0,2	15,1	30
Tolueen	µg/L	0,2	7	504	1000
Ethylbenzeen	µg/L	0,2	4	77	150
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0,2	0,2	35,1	70
Naftaleen	µg/L	0,02	0,01	35	70
Styreen	µg/L	0,2	6	153	300
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen					
Dichloormethaan	µg/L	0,2	0,01	500	1000
Trichloormethaan	µg/L	0,2	6	203	400
Tetrachloormethaan	µg/L	0,1	0,01	5	10
Trichlooretheen	µg/L	0,1	24	262	500
Tetrachlooretheen	µg/L	0,1	0,01	20	40
1,1-Dichloorethaan	µg/L	0,2	7	454	900
1,2-Dichloorethaan	µg/L	0,2	7	204	400
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	0,1	0,01	150	300
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	0,1	0,01	65	130
Tribroommethaan	µg/L				630
Vinylchloride	µg/L	0,2	0,01	2,5	5
1,1-Dichlooretheen	µg/L	0,1	0,01	5	10
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0,1	0,01	10	20
Dichloorpropanen som factor 0,7	µg/L	0,6	0,8	40,4	80
Minerale olie					
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	50	50	325	600

BIJLAGE 6

Behoort bij rapport:
Synergieweg
Eemshaven
Project: 211930



De Stichting Raad voor Accreditatie,
bij wet aangewezen als de nationale accreditatie instantie voor Nederland,
verklaart hierbij accreditatie te hebben verleend aan:

**Eurofins Analytico B.V.
Barneveld**

De instelling heeft aangetoond in staat te zijn op technisch bekwame wijze valide resultaten te leveren en te werken volgens een managementsysteem.

Deze accreditatie is gebaseerd op een beoordeling tegen de vereisten zoals vastgelegd in EN ISO/IEC 17025:2017.

De accreditatie is van toepassing op de activiteiten zoals gespecificeerd in de gewaarmerkte bijlage die is voorzien van het registratienummer.

De accreditatie is van kracht, onder voorwaarde dat de instelling blijft voldoen aan de vereisten.

De accreditatie voor registratienummer:

L 010

is verleend op 15 maart 1983

Deze verklaring is geldig tot

1 april 2021

Verlengd tot 1 april 2022

Het bestuur van de Raad voor Accreditatie,
namens deze,

mr. J.A.W.M. de Haas

MILIEU ADVIESBUREAU

Eco Reest

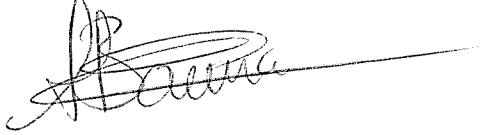
Advies vanuit een groen hart



**Verkennend bodemonderzoek
toekomstige locatie NUON te
Eemshaven**

19 februari 2007

Verantwoording

Titel	Verkennd bodemonderzoek toekomstige locatie NUON te Eemshaven
Opdrachtgever	Groningen Seaports
Projectleider	Alianne Bouma-Hoven
Auteur(s)	Marga Vos
Projectnummer	4475744
Aantal pagina's	24 (exclusief bijlagen)
Datum	19 februari 2007
Handtekening	

Colofon

Tauw bv
Vestiging Assen
Transportweg 12
Postbus 722
9400 AS Assen
Telefoon (0592) 39 13 00
Fax (0592) 39 13 25

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001;
- VCA**-certificering voor veilig werken bij meet- en inspectieactiviteiten en bodemsaneringen, ook in risicogebieden railinfra,
- Er zijn analyses uitgevoerd door het NEN-EN-ISO 17025 geaccrediteerde milieulaboratorium van AL-West,
- BRL SIKB 2000 inclusief de van toepassing zijnde onderliggende protocollen voor het veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek. Gewaarborgd wordt dat er geen organisatorische relatie bestaat tussen de eigenaar van de onderzoekslocatie en Tauw bv dan wel AL-West.

Kenmerk R001-4475744VMG-afr-V02-NL

Inhoud

Verantwoording en colofon	3
1 Inleiding	7
2 Uitgevoerde werkzaamheden	9
2.1 Algemeen.....	9
2.2 Veldwerkzaamheden	9
2.3 Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen.....	10
2.4 Chemische analyses.....	10
3 Resultaten	13
3.1 Toetsingskader	13
3.2 Kwaliteit van de grond.....	14
3.3 Kwaliteit van het grondwater.....	17
4 Samenvatting, conclusies en aanbevelingen	21
4.1 Samenvatting	21
4.2 Conclusies	23
4.3 Aanbevelingen	24

Bijlage(n)

1. Situering monsterpunten
2. Boorprofielen
3. Tabellen met analyseresultaten grond (inclusief toetsing)
4. Tabellen met analyseresultaten grondwater (inclusief toetsing)
5. Grondwaterstanden in de peilbuizen
6. Locatiespecifieke toetsingswaarden
7. Analyselijsten

Kenmerk R001-4475744VMG-afr-V02-NL

1 Inleiding

In opdracht van Groningen Seaports heeft Tauw een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de toekomstige locatie van de NUON-centrale in de Eemshaven. De oppervlakte van de locatie, die momenteel braak ligt, bedraagt circa 65 hectare. Het terrein maakt onderdeel uit van het industriegebied rond de Eemshaven dat in de jaren 70 van de vorige eeuw is gerealiseerd. Op de locatie zal op termijn een energiecentrale van NUON worden gesitueerd.

Aanleiding tot het uitvoeren van onderhavig onderzoek is de voorgenomen inrichting van de locatie. Doel van het onderzoek is het vaststellen van de algemene milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) op de onderzoekslocatie.

Vooronderzoek

Voorafgaand aan de veldwerkzaamheden is een vooronderzoek verricht volgens de NVN 5725. Tijdens dit vooronderzoek is het archief van Groningen Seaports onderzocht waarbij de volgende werkzaamheden zijn uitgevoerd:

- Het inzien van milieudossiers
- Het inzien van bouwdossiers
- Het inzien van Hinderwetdossiers
- Het verrichten van een locatiebezoek

De resultaten van het vooronderzoek zijn gerapporteerd in briefrapport L001-4475744VMG-V03-NL, d.d. 22 september 2006. Hieronder worden kort de belangrijkste conclusies gegeven.

Lange tijd heeft de onderzoekslocatie bestaan uit onbedijkte kwelders. De dijk lag toen ter hoogte van de Kwelderweg. In het begin van de jaren '70 is het gedeelte ter plaatse van de drie havens bedijkt en zijn de havens uitgegraven. Met het materiaal uit de havens is de onderzoekslocatie circa 2,5 meter opgehoogd. In 1997 is begonnen met het buitendijks brengen van de onderzoekslocatie. Hierbij is grond gewonnen ten noordwesten van de Eemshaven en is de grond nog eens 2,5 à 3,0 meter opgehoogd. Binnen de onderzoekslocatie is alleen de dijk midden in het gebied opgehoogd met grond uit 1997.

Uit het dossieronderzoek blijkt dat er geen gegevens bekend zijn van de kwaliteit van de grond die opgebracht is in de jaren 70 van de vorige eeuw. Van de grond die opgebracht is in 1997 zijn wel gegevens bekend. Voor het grootste deel valt de grond die in 1997 opgebracht is buiten de huidige onderzoekslocatie. In deze grond zijn ten hoogste licht verhoogde gehalten aan enkele zware metalen en minerale olie gevonden.

Ook in bodemonderzoek dat in de nabijheid van de onderzoekslocatie uitgevoerd is, zijn ten hoogste licht verhoogde gehalten aan enkele zware metalen in de grond aangetroffen en licht verhoogde concentraties chroom, fenolindex en xylenen in het grondwater.

Tijdens het locatiebezoek zijn geen bijzonderheden waargenomen die duiden op een eventuele bodemverontreiniging. Wel wordt opgemerkt dat in het grondwater van de Nederlandse kustprovincies van nature verhoogde concentraties aan metalen (arseen en chroom) kunnen voorkomen. Ook voor het gebied Eemshaven is dit verschijnsel bekend.

Onderzoeksopzet

Het bodemonderzoek is verricht conform de NEN 5740-richtlijnen voor verkennend bodemonderzoek voor een grootschalig onverdachte locatie. Betreffende richtlijn wordt eveneens voorgeschreven voor het verkrijgen van een bouwvergunning.

Navolgend worden de volgende hoofdstukken behandeld:

- Uitgevoerde werkzaamheden
- Resultaten
- Conclusies en aanbevelingen

2 Uitgevoerde werkzaamheden

2.1 Algemeen

Tauw beschikt voor al haar adviesdiensten over een gecertificeerd kwaliteitssysteem waarin onder meer procedures zijn opgenomen voor beheerste voorbereiding en uitvoering van opdrachten. Het kwaliteitssysteem is gecertificeerd op basis van de NEN-ISO 9001:2000. De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door een veldploeg van Tauw. Het veldwerk is door Lloyd's Register Quality Assurance Ltd. VCA** gecertificeerd. Tevens is Tauw bv lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB). Het veldwerk is uitgevoerd conform het procescertificaat BRL SIKB 2000. De chemische analyses zijn uitgevoerd door het NEN-EN-ISO 17025 geaccrediteerde milieulaboratorium van AL-West te Deventer.

De situering van de monsterpunten is weergegeven op een situatieschets in bijlage 1.

2.2 Veldwerkzaamheden

Het veldwerk is uitgevoerd van 26 augustus t/m 19 oktober 2006 en heeft bestaan uit de volgende werkzaamheden:

- 238 handboringen tot 0,5 meter m –mv (meter minus maaiveld)
- 22 handboringen tot 2 à 3 m –mv
- 16 handboringen tot 4 à 5 m –mv
- 33 peilbuizen tot 2 à 2,5 m –mv (ten behoeve van de grondwatermonsterneming)
- 33 peilbuizen tot 4 à 5 m –mv

Om gegevens te verkrijgen van de opgebrachte grond van de jaren '70 van de vorige eeuw, van de grond die in 1997 (dijklichaam) is opgebracht en van de oorspronkelijke ondergrond is geboord tot twee verschillende dieptes namelijk 2 à 3 m -mv en 4 à 5 m -mv.

Het vrijgekomen bodemmateriaal is beoordeeld op textuur, kleur en het voorkomen van bijzonderheden. Beoordeling heeft plaatsgevonden per laag van 50 centimeter, per van nature voorkomende bodemlaag of per afwijkende laag qua kleur of samenstelling.

Het grondwater is, na goed doorpompen van de peilbuizen, bemonsterd van 26 oktober t/m 3 november 2006 (minimaal één week na plaatsing). De zuurgraad (pH) en de elektrische geleidbaarheid (EC) van het grondwater zijn in het veld gemeten.

2.3 Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

Uit de boorprofielen (bijlage 2) blijkt dat de bodem vanaf maaiveld tot de maximaal geboorde diepte van 4,8 m –mv uit kleiig/siltig fijn tot matig grof zand bestaat. In enkele boringen zijn tussen 1,8 en 3,3 m –mv één of meerdere kleilaagje(s) aangetroffen.

De grondwaterstand bevond zich tijdens de veldwerkzaamheden op een diepte vanaf het maaiveld tot 2,6 m –mv. De in de peilbuizen gemeten grondwaterstanden zijn weergegeven in bijlage 5. Deze grote variatie in de grondwaterstand wordt onzes inziens enerzijds veroorzaakt door hoogteverschillen in het onderzoeksgebied en anderzijds doordat vermoedelijk sprake is van een schijngrondwaterstand (stagnatie grondwater op klei in de ondergrond).

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn zintuiglijk in het vrijgekomen bodemmateriaal enkele bijzonderheden waargenomen die kunnen duiden op de aanwezigheid van een (eventuele) bodemverontreiniging. In tabel 2.1 is een beknopt overzicht van de aangetroffen bijzonderheden weergegeven.

Tabel 2.1 Zintuiglijke waarnemingen

Boring	Dieptetraject (m-mv)	Bijzonderheid
65	0,0 - 0,2	kooldeeltjes 2
71	0,0 - 0,5	stenen 3
	0,9 - 1,4	stenen 3

1=zeer weinig/zeer licht, 2=weinig/licht, 3=matig, 4=veel/sterk, 5=zeer veel/sterk

In de bovengrond van boring 65 (0-0,2 m –mv) is zintuiglijk een lichte hoeveelheid kooldeeltjes waargenomen. In boring 71 (van 0-0,5 en van 0,9-1,4 m –mv) is een matige hoeveelheid stenen aangetroffen. Voor het overige zijn er zintuiglijk geen bijzonderheden waargenomen die eventueel kunnen duiden op de aanwezigheid van een bodemverontreiniging.

Een volledig overzicht van de bodemopbouw en de zintuiglijke waarnemingen is weergegeven in de boorprofielen in bijlage 2.

2.4 Chemische analyses

De aanwezigheid van een eventuele verontreiniging van de grond en het grondwater is nagegaan door het uitvoeren van de volgende chemische analyses:

- Het analyseren van 35 (meng)monsters van de bovengrond op het NEN-pakket voor grond (zware metalen (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb en Zn), PAK-10, EOX en minerale olie)
- Het analyseren van 23 (meng)monsters van de ondiepe ondergrond (0,5 tot 2,0 m –mv) op het NEN-pakket voor grond (zware metalen (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb en Zn), PAK-10, EOX en minerale olie)

Kenmerk R001-4475744VMG-afr-V02-NL

- Het analyseren van 11 (meng)monsters van de diepe ondergrond (2,0 tot 4,0 m –mv) op het NEN-pakket voor grond (zware metalen (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb en Zn), PAK-10, EOX en minerale olie)
- Het analyseren van 66 grondwatermonsters op het NEN-pakket voor grondwater (zware metalen (8), aromaten, gechloreerde koolwaterstoffen, chloorbenzenen en minerale olie)

Van in totaal 11 (meng)monsters zijn tevens de gehalten aan lutum en organische stof bepaald.

Kenmerk R001-4475744VMG-afr-V02-NL

3 Resultaten

3.1 Toetsingskader

Wet bodembescherming

De analyseresultaten van de grond en het grondwater zijn getoetst aan de STI-waarden uit de Wet bodembescherming (Wbb). Dit toetsingskader bestaat uit Streefwaarden, Toetsingswaarden voor nader onderzoek en Interventiewaarden. Dit zijn concentratieniveaus waar de analyseresultaten aan worden getoetst. De betekenis van de waarden en de wijze van weergave in de tabellen met analyseresultaten staan vermeld in het onderstaande overzicht.

Tabel 3.1 Overzicht toetsingskader Wbb

Concentratieniveau Voor een stof	Betekenis	Weergave in tabellen
≤ S-waarde (of < detectielimiet)	Niet verontreinigd	-
> S-waarde ≤ T-waarde	Licht verontreinigd (geen duurzame bodemkwaliteit voor de functionele eigenschappen van de bodem voor mens, dier en plant)	+
> T-waarde ≤ I-waarde	Nader bodemonderzoek noodzakelijk	++
> I-waarde	Ernstige bodemverontreiniging	+++

Als de I-waarde voor een stof wordt overschreden in meer dan 25 m³ grond of in meer dan 100 m³ grondwater (bodenvolume), wordt gesproken van *een geval van ernstige bodemverontreiniging*.

De STI-waarden voor grond zijn afhankelijk van het bodemtype, hetgeen wordt bepaald door het gehalte aan humus (organische stof) en/of lutum (kleifractie). Deze waarden zijn van een aantal (meng)monsters in het laboratorium bepaald. De locatiespecifieke toetsingswaarden zijn opgenomen in bijlage 6. De analyselijsten van het laboratorium zijn opgenomen in bijlage 7.

Bouwstoffenbesluit

Per 1 juli 1999 is het Bouwstoffenbesluit van kracht. Derhalve zijn de gehalten in de grond eveneens getoetst aan het Bouwstoffenbesluit en de "Vrijstellingsregeling samenstellings- en immissiewaarden Bouwstoffenbesluit" (Staatscourant 126, juli 1999). Opgemerkt dient te worden dat de conclusies die getrokken worden ten aanzien van het Bouwstoffenbesluit en de Vrijstellingsregeling indicatief zijn. Voor een definitieve conclusie dient, afhankelijk van de eisen van het bevoegd gezag, eventueel een nader onderzoek te worden uitgevoerd ter bepaling van de exacte hergebruiksmogelijkheden van de grond.

3.2 Kwaliteit van de grond

Hieronder worden de analyseresultaten en interpretatie weergegeven van de dijk (opgehoogd in 1997) en van de grond(meng)monsters waarin verhoogde gehalten zijn aangetroffen (tabellen 3.2 t/m 3.4). De analyseresultaten en de interpretatie van alle grond(meng)monsters zijn weergegeven in bijlage 3.

Tabel 3.2 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Dijkvak (grond 1997)				
Boringen	10,11,12+14 t/m	10,13,16,19,20		
	19,21			
Diepte (m -mv)	(0-0,5)	(ca. 0,5-2)		
Lutum (%)	1,0	1,3		
Humus (%)	0,3	0,8		
METALEN				
arseen (As)	1,1	-	1,1	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-
chromium (Cr)	2,9	-	3,0	-
koper (Cu)	0,21	-	<0,20	-
kwik (Hg)	<0,1	-	<0,1	-
lood (Pb)	1,3	-	1,3	-
nikkel (Ni)	1,2	-	1,1	-
zink (Zn)	4,5	-	5,9	-
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
PAK (som 10) #	n.a.	-	n.a.	-
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
EOX *	<0,10	-	<0,10	-
OVERIGE STOFFEN				
minerale olie (C10-C40)	<10	-	<10	-
Indicatieve toetsing	Schone grond	Schone grond		
Bouwstoffenbesluit				
*:	Fungeert als "trigger" voor organohalogenverbindingen			
#:	De individuele PAK zijn niet toetsbaar conform de Wbb			
n.a.:	Niet aantoonbaar			

Tabel 3.3 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Zand (1970)							
Boringen	65		210 t/m 219		260 t/m 262		61+62
Bijzonderheden	kooldeeltjes		-		-		-
Diepte (m -mv)	(0-0,2)		(0-0,5)		(ca. 1-1,5)		(ca. 2-4,5)
Lutum (%)	1,3		1,3		6,1		2,4
Humus (%)	0,8		0,8		1,2		1,0
METALEN							
arsen (As)	3,0	-	8,8	-	7,9	-	3,7
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10
chrom (Cr)	13	-	3,9	-	17	-	9,6
koper (Cu)	6,0	-	0,45	-	3,6	-	1,9
kwik (Hg)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
lood (Pb)	12	-	1,7	-	9,7	-	5,7
nikkel (Ni)	7,3	-	2,1	-	10	-	4,8
zink (Zn)	28	-	6,3	-	29	-	17
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
PAK (som 10) #	2,2	+	0,29	-	0,06	-	0,09
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
EOX *	0,14	+	0,53	+	<0,10	-	<0,10
OVERIGE STOFFEN							
minerale olie (C10-C40)	35	+	<10	-	31	+	17
Indicatieve toetsing	Categorie 1		Schone grond		Categorie 1		Schone grond
Bouwstoffenbesluit							
*	Fungeert als "trigger" voor organohalogeenvverbindingen						
#	De individuele PAK zijn niet toetsbaar conform de Wbb						

Tabel 3.4 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Klei					
Boringen	90+91		121+122		241+242
Diepte (m -mv)	(2-2,2)		(ca. 2-3)		(ca. 2,2-2,7)
Lutum (%)	43,0		19,0		29,0
Humus (%)	10,0		3,9		8,1
METALEN					
arseen (As)	13	-	10	-	16
cadmium (Cd)	0,15	-	0,24	-	<0,10
chromium (Cr)	27	-	32	-	39
koper (Cu)	9,5	-	7,7	-	10
kwik (Hg)	0,22	-	0,12	-	0,14
lood (Pb)	28	-	22	-	29
nikkel (Ni)	15	-	14	-	20
zink (Zn)	68	-	64	-	73
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
PAK (som 10) #	2,1	+	1,6	+	0,63
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
EOX *	0,31	+	0,19	+	0,29
OVERIGE STOFFEN					
minerale olie (C10-C40)	60	+	101	+	77
Indicatieve toetsing	Categorie 1		Categorie 1		Schone grond
Bouwstoffenbesluit					
*:	Fungeert als "trigger" voor organohalogeenvverbindingen				
#:	De individuele PAK zijn niet toetsbaar conform de Wbb				

Toetsing aan de Wet bodembescherming

Bij toetsing aan de streef- en interventiewaarden uit de Wet bodembescherming blijkt dat ter plaatse van het *dijkvak (grond 1997)* in zowel het mengmonster van de boven- als de ondergrond geen verhoogde gehalten zijn gemeten.

In twee (meng)monsters van de onderzochte *bovengrond (0-0,5 m -mv)*; *grond 1970*, zijn licht verhoogde gehalten aan PAK, EOX en/of minerale olie gemeten. Dit betreffen het bovengrondmonster van boring 65 met daarin in lichte mate kooldeeltjes en het mengmonster van de boringen 210 t/m 219.

In één mengmonster van de *ondergrond van 0,5-2,0 m -mv*; *grond 1970*, is een licht verhoogd gehalte aan minerale olie gemeten. Dit betreft het mengmonster van de boringen 260 t/m 262. In de *diepere ondergrond van 2,0 -4,8 m -m*; *grond 1970 en oorspronkelijke bodem*, is eveneens in één mengmonster een licht verhoogd gehalte aan minerale olie gemeten. Dit betreft het mengmonster van de boringen 61 en 62.

Verder zijn in drie mengmonsters van de aangetroffen *kleilaag (op een diepte van circa 2-3 m -mv)*; *oorspronkelijk bodem*, licht verhoogde gehalten aan PAK, EOX en/of minerale olie gemeten.

Alle overige parameters zijn niet verhoogd aangetroffen (beneden de streefwaarden en/of detectiegrenzen).

Toetsing aan het Bouwstoffenbesluit

Indien de resultaten indicatief getoetst worden aan de het Bouwstoffenbesluit en de "Vrijstellingsregeling samenstellings- en imissiewaarden Bouwstoffenbesluit" blijkt het volgende:

Dijkvak (grond 1997): de onderzochte mengmonsters betreffen schone grond

Bovengrond (0-0,2 m –mv); grond 1970: boring 65 (0-0,2 m –mv) betreft categorie 1-grond, de overige onderzochte monsters betreffen schone grond

Ondergrond (0,5-2,0 m –mv); grond 1970: mengmonster van boring 260 t/m 262 (1-1,5 m –mv) betreft categorie 1-grond, de overige onderzochte monsters betreffen schone grond

Ondergrond (2,0-4,8 m –mv); grond 1970 en oorspronkelijke bodem: alle onderzochte monsters betreffen schone grond

Kleilaag (2,0-3,0 m –mv); oorspronkelijke bodem: mengmonsters van boringen 90 en 91 (2-2,2 m –mv) en boringen 121 en 122 (circa 2-3 m –mv) betreffen categorie 1-grond, de overige onderzochte mengmonsters betreffen schone grond

3.3 Kwaliteit van het grondwater

Hieronder worden de analyseresultaten en de interpretatie weergegeven van de grondwatermonsters waarin gehalten boven de tussenwaarden en interventiewaarden zijn aangetroffen (tabellen 3.5 t/m 3.6). De analyseresultaten en de interpretatie van alle grondwatermonsters zijn weergegeven in bijlage 4.

Tabel 3.5 Analyseresultaten ondiep grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	40	51	60	240	281					
Filterdiepte (m -mv)	(1,5-2,5)	(1,5-2,5)	(1,2-2,2)	(1,0-2,0)	(1,0-2,0)					
METALEN										
arseen (As)	91	+++	5,6	-	53	++	56	++	<5,0	-
arseen (As)	96 ¹⁾	+++								
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
chrom (Cr)	<2,0	-	83	+++	<2,0	-	2,9	+	39	+++
chrom (Cr)			45 ¹⁾	+++					48 ¹⁾	+++
koper (Cu)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
kwik (Hg)	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5,0	-	<5,0	-	19	+	<5,0	-	<5,0	-
nikkel (Ni)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	5,9	-	<5,0	-
zink (Zn)	<2,0	-	9,3	-	51	-	<2,0	-	20	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
naftaleen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	0,2	+
benzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tolueen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	0,1	-
ethylbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
xylenen (som)	0,10	-	n.a.		n.a.		n.a.		0,20	-
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
trichloormethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetra(chloormethaan)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichlooretheen (c)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tri(chlooretheen)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetrachl.etheen (per)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
monochloorbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
dichloorbenzeen	0,2	-	0,1	-	0,1	-	n.a.	-	0,1	-
OVERIGE STOFFEN										
minerale olie (C10-C40)	<50	-	96	+	<50	-	54	+	<50	-
pH (-)	6,8		7,0		7,8		7,6		6,6	
EC (µS/cm)	736		302		589		1280		1741	

n.a.: Niet aantoonbaar

¹⁾: Waarde na heranalyse

Tabel 3.6 Analyseresultaten diep grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	280	340		
Filterdiepte (m-mv)	(3,0-4,0)	(3,0-4,0)		
METALEN				
arseen (As)	<5,0	-	5,5	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-
chrom (Cr)	72	+++	20	++
chrom (Cr)	72 ¹⁾	+++		
koper (Cu)	<2,0	-	<2,0	-
kwik (Hg)	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5,0	-	<5,0	-
nikkel (Ni)	<5,0	-	<5,0	-
zink (Zn)	<2,0	-	3,0	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN				
naftaleen	<0,1	-	<0,6	-
benzeen	<0,1	-	<0,6	-
tolueen	0,1	-	<0,6	-
ethylbenzeen	<0,1	-	<0,6	-
xylenen (som)	n.a.	-	n.a.	-
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
trichloormethaan	<0,1	-	<0,6	-
tetra(chloormethaan)	<0,1	-	<0,6	-
1,2-dichloorethaan	<0,1	-	<0,6	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,6	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,2	-	<0,6	-
tri(chlooretheen)	<0,1	-	<0,6	-
tetrachl.ethen (per)	<0,1	-	<0,6	-
monochloorbenzeen	<0,1	-	<0,6	-
dichloorbenzeen	n.a.	-	n.a.	-
OVERIGE STOFFEN				
minerale olie (C10-C40)	<50	-	<50	-
pH (-)	7,2		6,6	
EC (µS/cm)	915		1121	
n.a.:	Niet aantoonbaar			
¹⁾ :	Waarde na heranalyse			

Bij toetsing aan de streef- en interventiewaarden blijkt dat in het grondwater van peilbuis 40 (ook na heranalyse) een sterke overschrijding voor de parameter arseen is aangetroffen (overschrijding interventiewaarde). In de peilbuizen 60 en 240 zijn matig verhoogde concentraties aan arseen gemeten (boven de tussenwaarde).

In de peilbuizen 51, 280 en 281 zijn (ook na heranalyse) sterk verhoogde concentraties aan chroom gemeten (boven de interventiewaarden). In peilbuis 340 is een matig verhoogde concentratie aan chroom gemeten (boven de tussenwaarde). Zoals in de inleiding genoemd, is te verwachten dat verhoogde gehalten aan arseen en chroom worden gemeten.

Verder zijn maximaal licht verhoogde concentraties aangetroffen (boven de streefwaarden).

De gemeten waarden voor de zuurgraad (pH) en elektrische geleidbaarheid (EC) kunnen als normaal worden beschouwd.

4 Samenvatting, conclusies en aanbevelingen

4.1 Samenvatting

In opdracht van Groningen Seaports heeft Tauw een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de toekomstige locatie van de NUON-centrale in de Eemshaven. De oppervlakte van de locatie, die momenteel braak ligt, bedraagt circa 65 hectare. Het terrein maakt onderdeel uit van het industriegebied rond de Eemshaven dat in de jaren 70 van de vorige eeuw is gerealiseerd. Op de locatie zal op termijn een energiecentrale van NUON worden gesitueerd.

Aanleiding tot het uitvoeren van onderhavige onderzoek is de voorgenomen inrichting van de locatie. Doel van het onderzoek is het vaststellen van de algemene milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) op de onderzoekslocatie.

Vooronderzoek

Voorafgaand aan de veldwerkzaamheden is een vooronderzoek verricht volgens de NVN 5725. Tijdens dit vooronderzoek is het archief van Groningen Seaports onderzocht waarbij de volgende werkzaamheden zijn uitgevoerd:

- Het inzien van milieudossiers
- Het inzien van bouwdoossiers
- Het inzien van Hinderwetdossiers
- Het verrichten van een locatiebezoek

De resultaten van het vooronderzoek zijn gerapporteerd in briefrapport L001-4475744VMG-V03-NL, d.d. 22 september 2006. Hieronder worden kort de belangrijkste conclusies gegeven.

Lange tijd heeft de onderzoekslocatie bestaan uit onbedijkte kwelders. De dijk lag toen ter hoogte van de Kwelderweg. In het begin van de jaren '70 is het gedeelte ter plaatse van de drie havens bedijkt en zijn de havens uitgegraven. Met het materiaal uit de havens is de onderzoekslocatie circa 2,5 meter opgehoogd. In 1997 is begonnen met het buitendijks brengen van de onderzoekslocatie. Hierbij is grond gewonnen ten noordwesten van de Eemshaven en is de grond nog eens 2,5 à 3,0 meter opgehoogd. Binnen de onderzoekslocatie is alleen de dijk midden in het gebied opgehoogd met grond uit 1997.

Uit het dossieronderzoek blijkt dat er geen gegevens bekend zijn van de kwaliteit van de grond die opgebracht is in de jaren 70 van de vorige eeuw. Van de grond die opgebracht is in 1997 zijn wel gegevens bekend. Voor het grootste deel valt de grond die in 1997 opgebracht is buiten de huidige onderzoekslocatie. In deze grond zijn ten hoogste licht verhoogde gehalten aan enkele zware metalen en minerale olie gevonden.

Ook in bodemonderzoek dat in de nabijheid van de onderzoekslocatie uitgevoerd is, zijn ten hoogste licht verhoogde gehalten aan enkele zware metalen in de grond aangetroffen en licht verhoogde concentraties chroom, fenolindex en xylenen in het grondwater.

Tijdens het locatiebezoek zijn geen bijzonderheden waargenomen die duiden op een eventuele bodemverontreiniging. Wel wordt opgemerkt dat in het grondwater van de Nederlandse kustprovincies van nature verhoogde concentraties aan metalen (arseen en chroom) kunnen voorkomen. Ook voor het gebied Eemshaven is dit verschijnsel bekend.

Onderzoeksopzet

Het bodemonderzoek is verricht conform de NEN 5740-richtlijnen voor verkennend bodemonderzoek voor een grootschalig onverdachte locatie. Betreffende richtlijn wordt eveneens voorgeschreven voor het verkrijgen van een bouwvergunning.

Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

De bodem bestaat vanaf maaiveld tot de maximaal geboorde diepte van 4,8 m –mv uit kleiig/siltig fijn tot matig grof zand. In enkele boringen zijn tussen 1,8 en 3,3 m –mv één of meerdere kleilaagje(s) aangetroffen.

De grondwaterstand bevond zich tijdens de veldwerkzaamheden op een diepte vanaf het maaiveld tot 2,6 m –mv. Deze grote variatie in de grondwaterstand wordt onzes inziens enerzijds veroorzaakt door hoogteverschillen in het onderzoeksgebied en anderzijds doordat vermoedelijk sprake is van een schijngrondwaterstand (stagnatie van grondwater op klei in ondergrond).

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn in boring 65 zintuiglijk kooldeeltjes waargenomen. Voor het overige zijn er zintuiglijk geen bijzonderheden waargenomen die eventueel kunnen duiden op de aanwezigheid van een bodemverontreiniging.

Kwaliteit van de grond

Bij toetsing aan de streef- en interventiewaarden uit de Wet bodembescherming blijkt dat ter plaatse van het *dijkvak (grond 1997)* in zowel het mengmonster van de boven- als de ondergrond geen verhoogde gehalten zijn gemeten.

In twee (meng)monsters van de onderzochte *bovengrond (0-0,5 m –mv)*; *grond 1970*, zijn licht verhoogde gehalten aan PAK, EOX en/of minerale olie gemeten. Dit betreffen het bovengrondmonster van boring 65 met daarin in lichte mate kooldeeltjes en het mengmonster van de boringen 210 t/m 219.

In één mengmonster van de *ondergrond van 0,5-2,0 m –mv; grond 1970*, is een licht verhoogd gehalte aan minerale olie gemeten. Dit betreft het mengmonster van de boringen 260 t/m 262. In de *diepere ondergrond van 2,0 -4,8 m –m; grond 1970 en oorspronkelijke bodem*, is eveneens in één mengmonster een licht verhoogd gehalte aan minerale olie gemeten. Dit betreft het mengmonster van de boringen 61 en 62.

Verder zijn in drie mengmonsters van de aangetroffen *kleilaag (op een diepte van circa 2-3 m –mv); oorspronkelijk bodem*, licht verhoogde gehalten aan PAK, EOX en/of minerale olie gemeten.

Alle overige parameters zijn niet verhoogd aangetroffen (beneden de streefwaarden en/of detectiegrenzen).

Kwaliteit van het grondwater

Bij toetsing aan de streef- en interventiewaarden blijkt dat in het grondwater van peilbuis 40 (ook na heranalyse) een sterke overschrijding voor de parameter arseen is aangetroffen (overschrijding interventiewaarde). In de peilbuizen 60 en 240 zijn matig verhoogde concentraties aan arseen gemeten (boven de tussenwaarde).

In de peilbuizen 51, 280 en 281 zijn (ook na heranalyse) sterk verhoogde concentraties aan chroom gemeten (boven de interventiewaarden). In peilbuis 340 is een matig verhoogde concentratie aan chroom gemeten (boven de tussenwaarde). Verder zijn maximaal licht verhoogde concentraties aangetroffen (boven de streefwaarden).

4.2 Conclusies

Op basis van de resultaten van onderhavig verkennend bodemonderzoek kan geconcludeerd worden dat de grond op de onderzoekslocatie nagenoeg vrij is van verontreinigingen. Zowel in de oorspronkelijke bodem (zand en kleilaag) als in de opgebrachte grond uit de jaren 70 van de vorige eeuw zijn maximaal licht verhoogde gehalten aan EOX, PAK-10 en/of minerale olie gemeten (boven de streefwaarden). In de opgebrachte grond uit 1997 (dijkvak) zijn geen verhoogde gehalten gemeten.

In het grondwater zijn, zoals vooraf verwacht, plaatselijk matig tot sterk verhoogde concentraties aan chroom en arseen gemeten (boven de tussenwaarde en de interventiewaarde). Verder zijn in het grondwater maximaal licht verhoogde concentraties aangetroffen. Het voorkomen van (lokaal) hoge arseenconcentraties is een kenmerkend (natuurlijk) verschijnsel in het grondwater van de Nederlandse kustprovincies. De ruimtelijke variaties in concentraties kunnen hierbij sterk verschillen (een en ander wordt mede bepaald door onder andere pH, organische stof en eigenschappen ondergrond). Het voorkomen van verhoogde chroomconcentraties is te relateren aan de natuurlijke samenstelling van de sedimenten. In de loop der tijd is het sedimentmateriaal verweerd waarbij het

aanwezige chroom is uitgespoeld naar het grondwater. Tevens wordt op de locatie geen locatiespecifieke verontreiniging met arseen en/of chroom verwacht en zijn in de geanalyseerde grond(meng)monsters van zowel de bovengrond, de kleilaag als de ondergrond geen gehalten aan arseen of chroom boven de streefwaarden gemeten. Derhalve kunnen onze inziens de matig tot sterk verhoogde concentraties aan arseen en/of chroom als van nature verhoogd worden beschouwd.

Op basis van een *indicatieve* toetsing het Bouwstoffenbesluit blijkt dat de onderzochte grond toepasbaar is als categorie 1-grond en/of schone grond. Opgemerkt wordt dat bij hergebruik van de grond binnen het werk het Bouwstoffenbesluit niet van toepassing is.

4.3 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt om een herbemonstering van de peilbuizen 40, 51, 60, 240, 280, 281 en 340 op arseen en chroom te laten plaatsvinden en te verifiëren of de waarden van deze herbemonstering in dezelfde orde grootte liggen als de eerste meting. Daarnaast wordt aanbevolen om ook enkele andere peilbuizen (waarin geen verhoogde concentraties zijn gemeten) op deze parameters te herbemonsteren teneinde een algemeen beeld van de grondwaterkwaliteit te verkrijgen in het kader van de voorgenomen grondwateronttrekkingen in de toekomst.

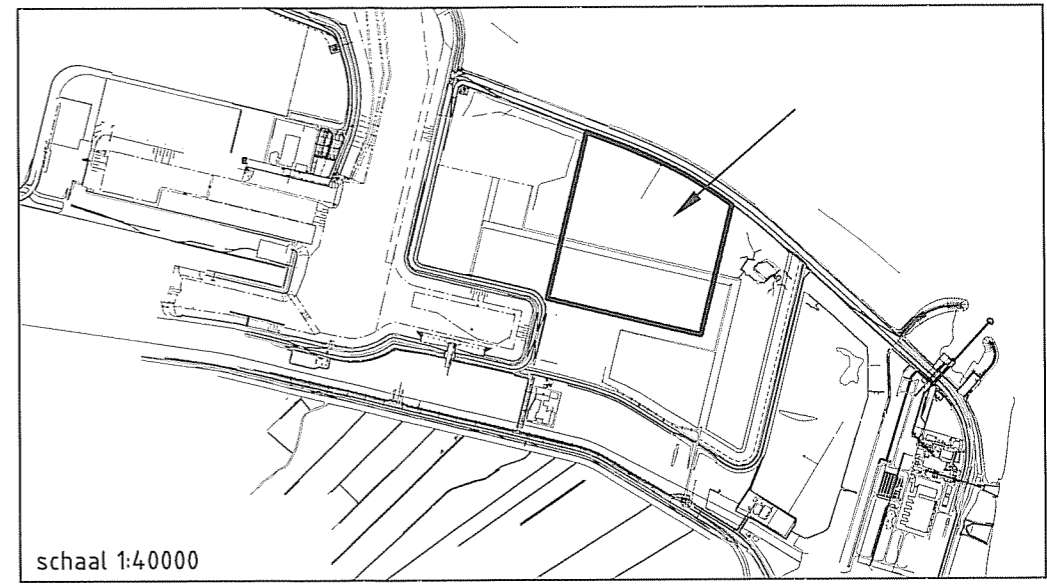
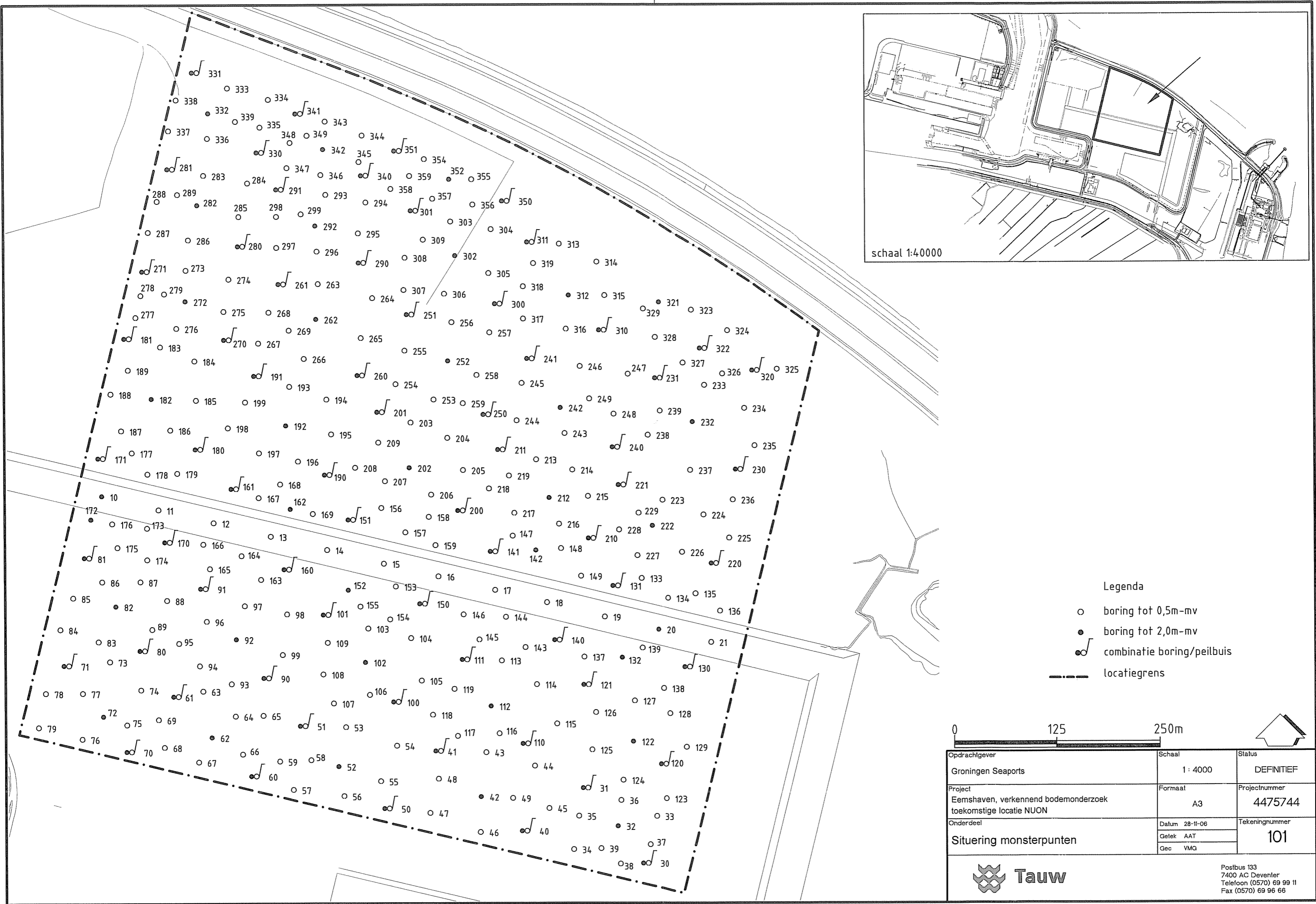
Gezien het feit dat de overige overschrijdingen maximaal licht verhoogde waarden zijn, zijn onze inziens, verdere maatregelen met betrekking tot deze verontreinigingen niet noodzakelijk.

In algemene zin wordt opgemerkt dat het onderhavige onderzoek een algemeen beeld schetst van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem. Bij het uitvoeren van grondverzet dient men dan ook alert te zijn op mogelijk plaatselijk voorkomende zintuiglijke afwijkingen.

Bijlage

1

Situering monsterpunten



- Legenda
- boring tot 0,5m-mv
 - boring tot 2,0m-mv
 - ◌ combinatie boring/peilbuis
 - - - - - locatiegrens



Oprachtgever Groningen Seaports	Schaal 1 : 4000	Status DEFINITIEF
Project Eemshaven, verkennend bodemonderzoek toekomstige locatie NUON	Formaat A3	Projectnummer 4475744
Onderdeel Situering monsterpunten	Datum 28-11-06 Getek AAT Gec VMG	Tekeningnummer 101



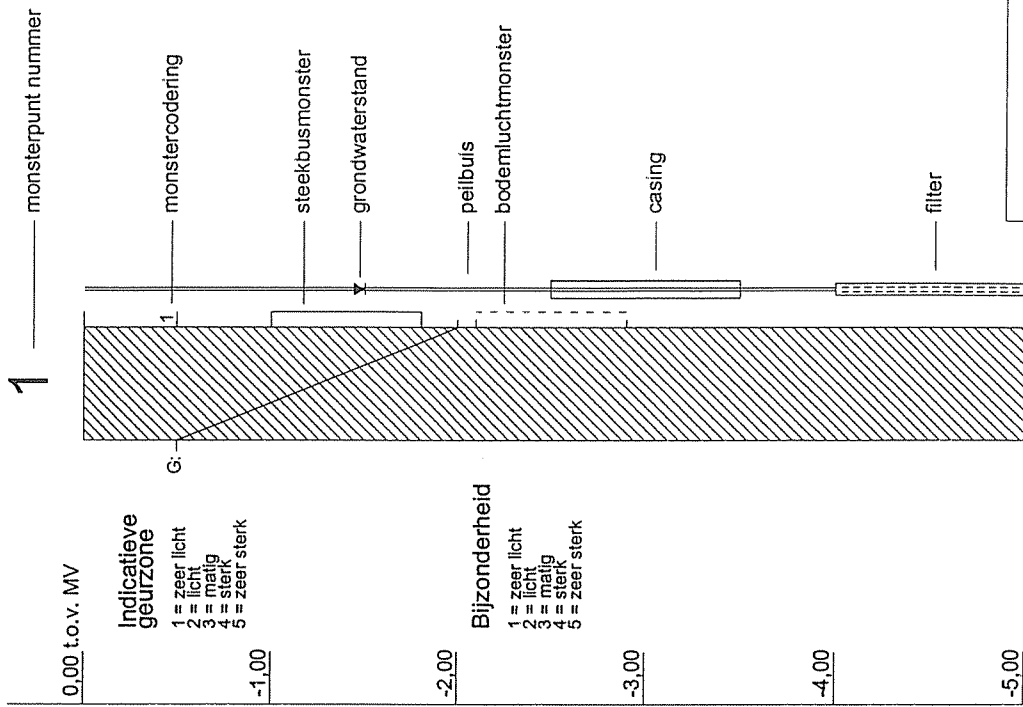
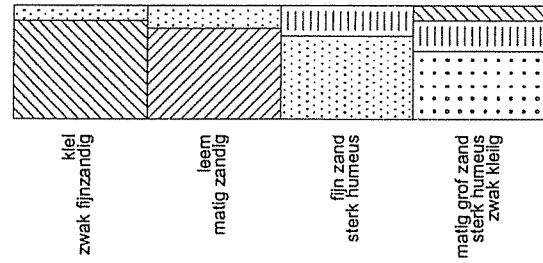
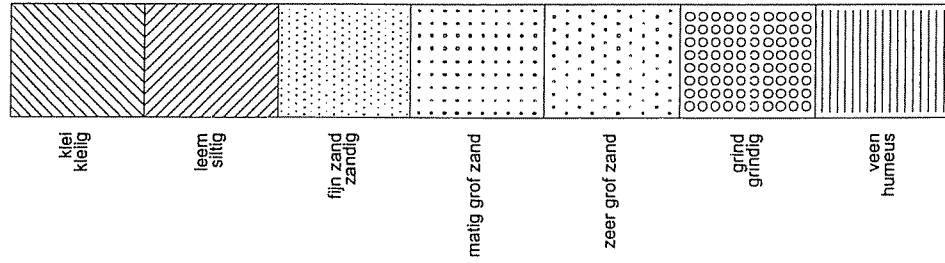
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

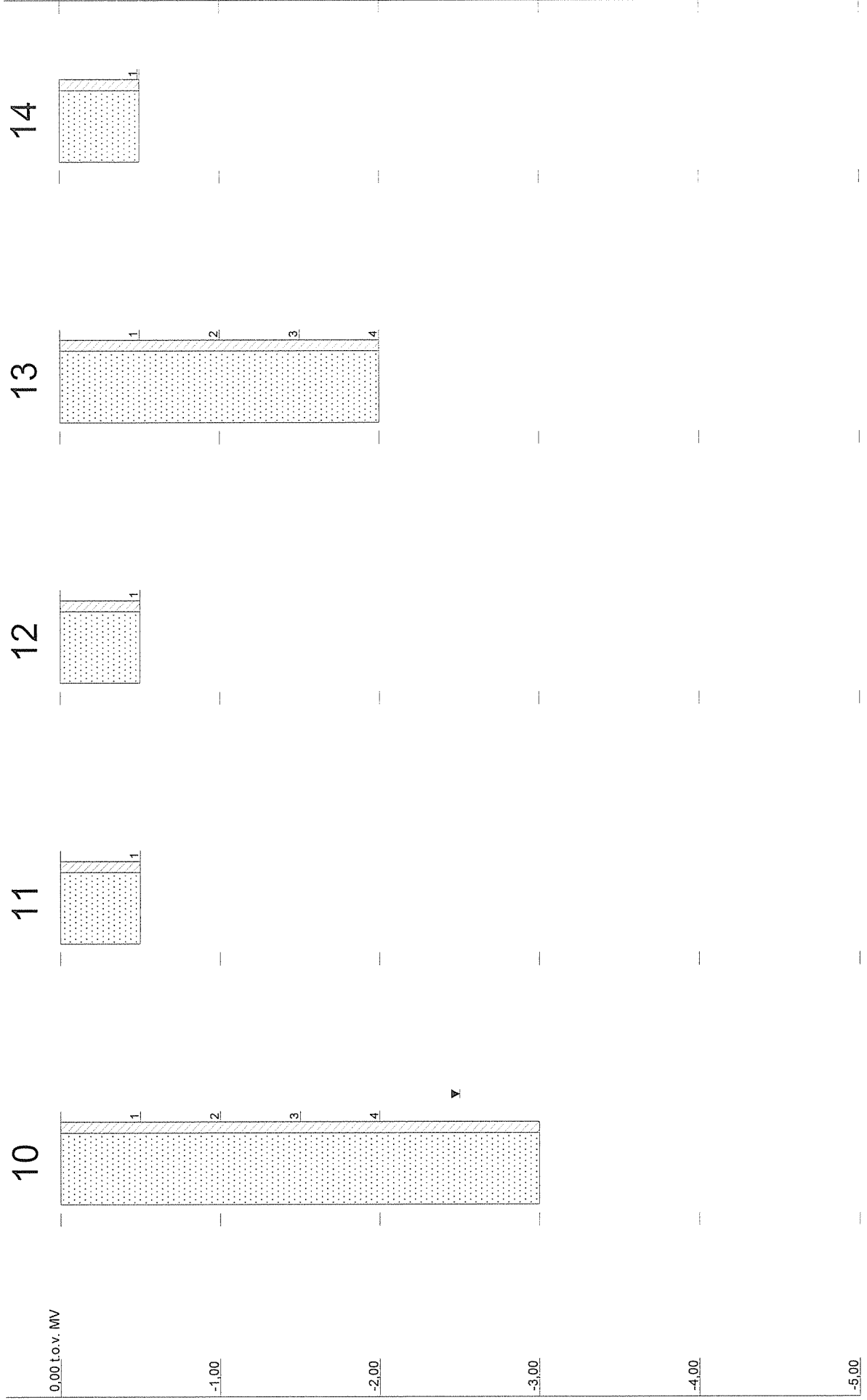
Bijlage

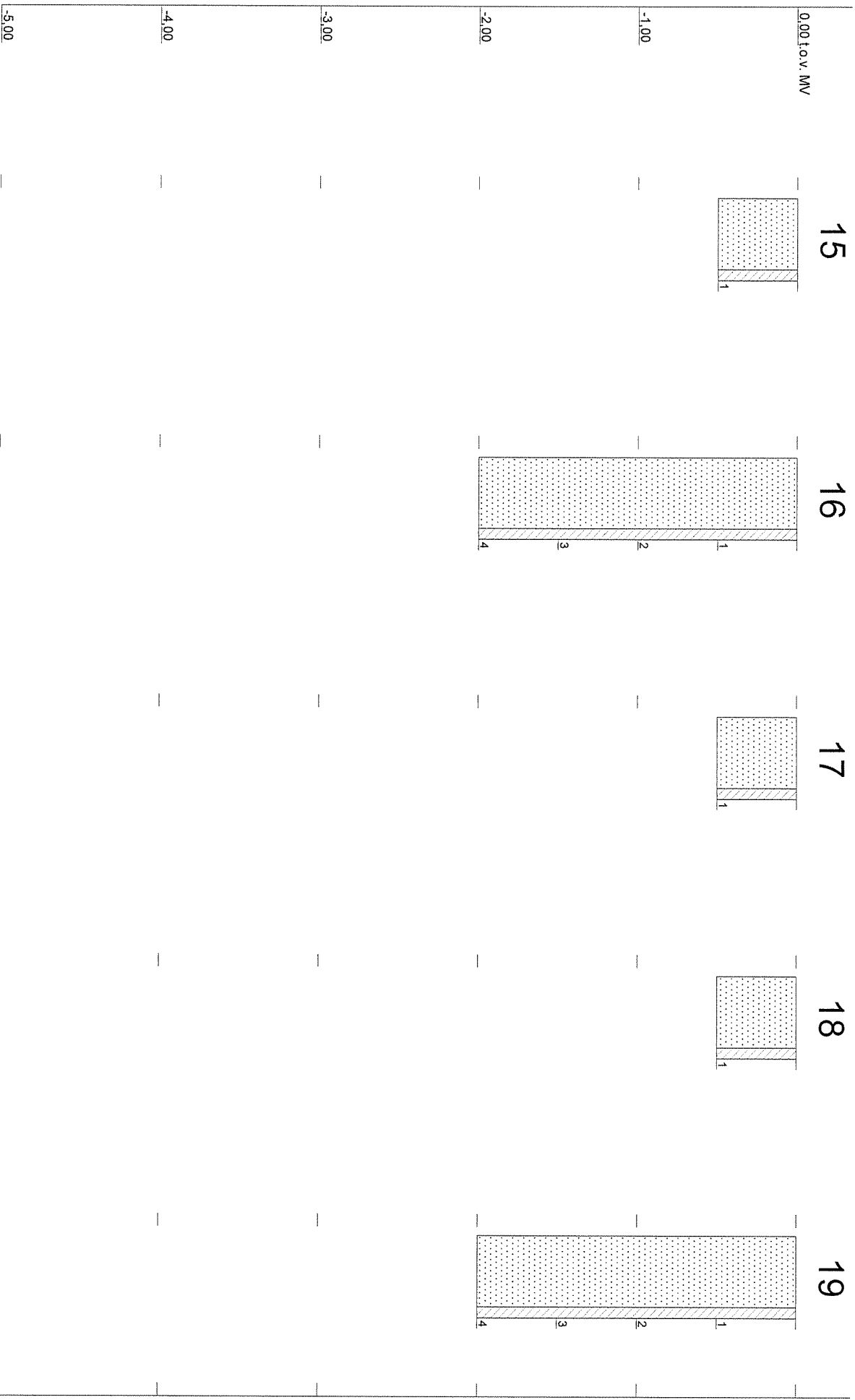
2

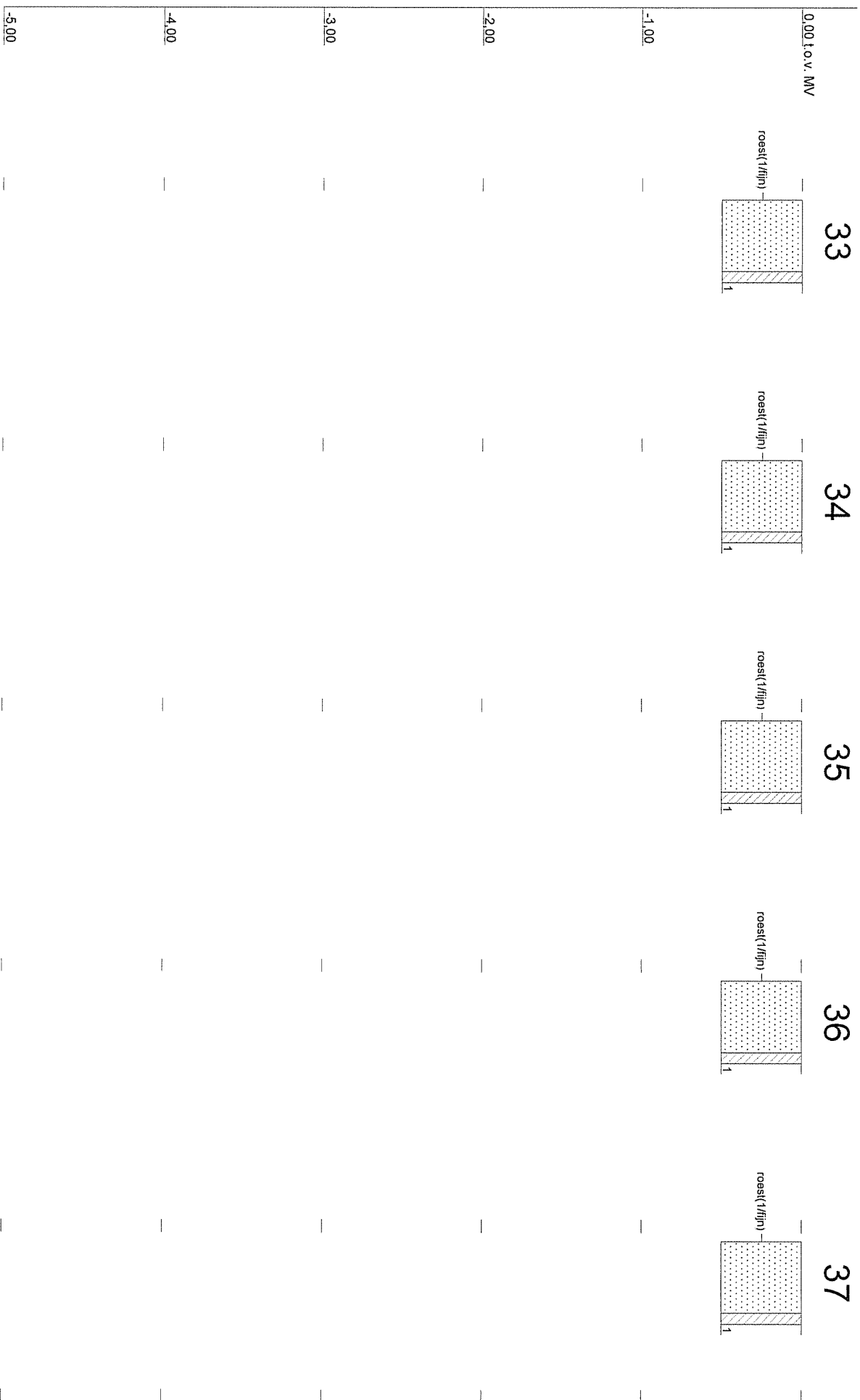
Boorprofielen

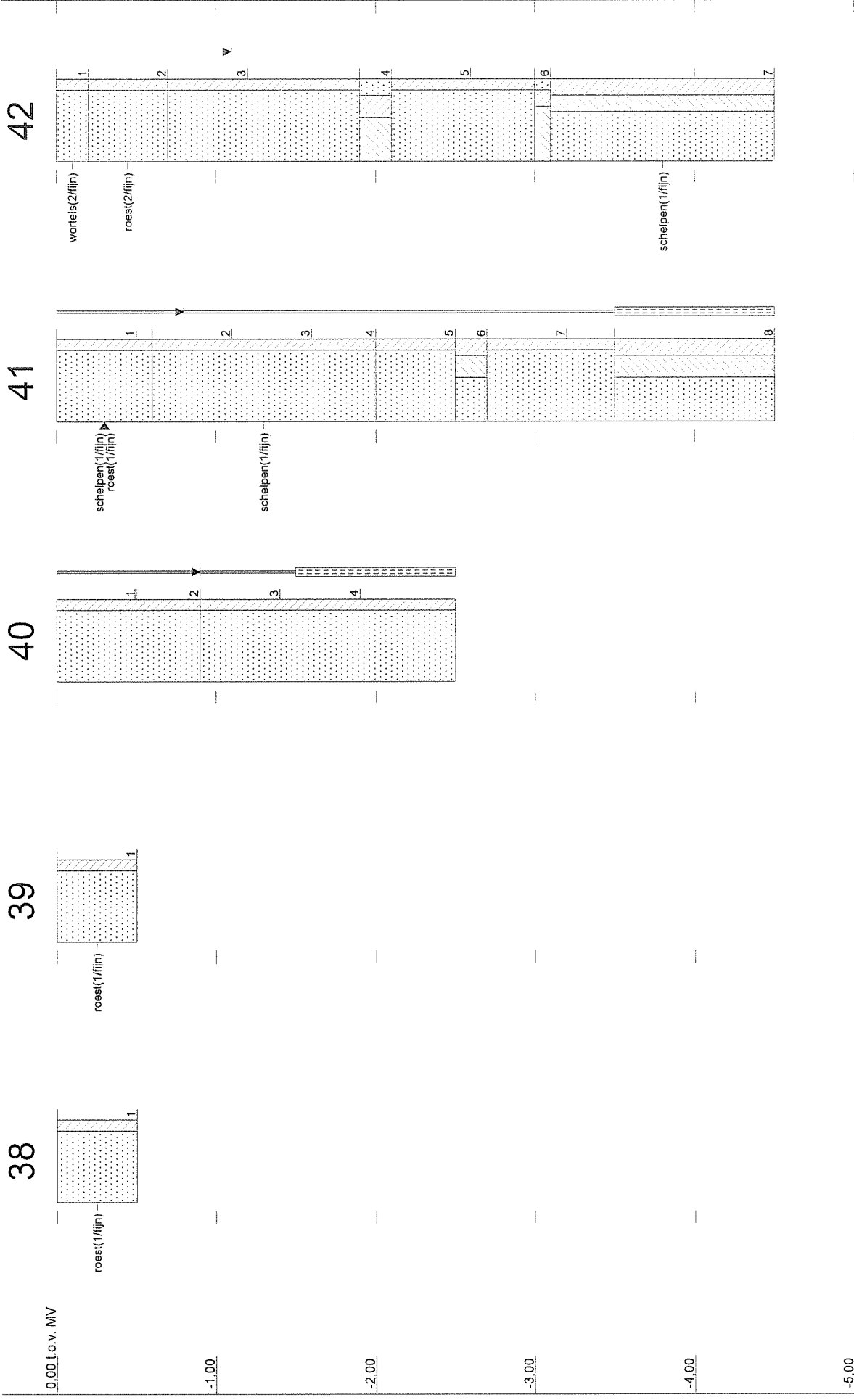
Legenda boorprofielen

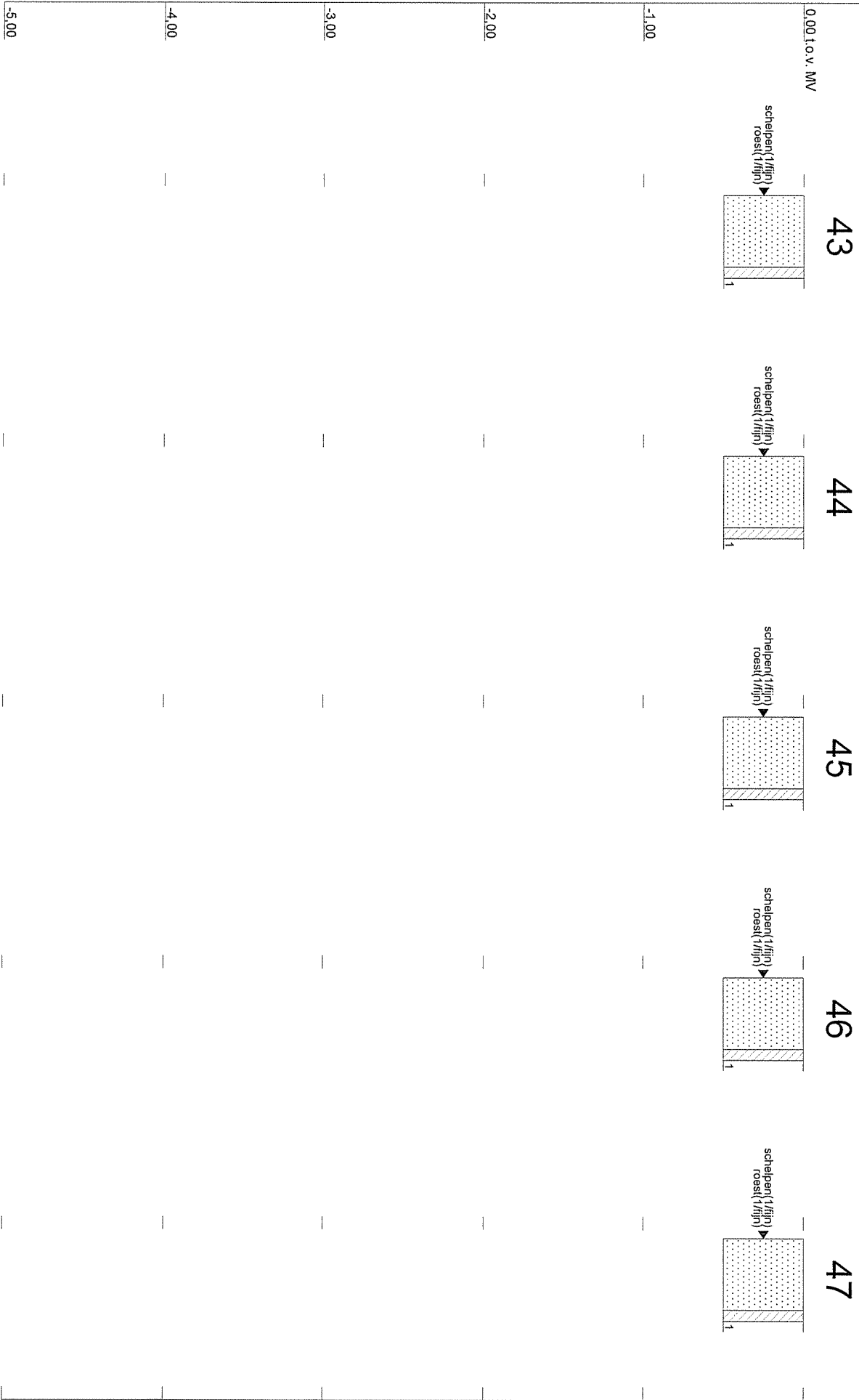


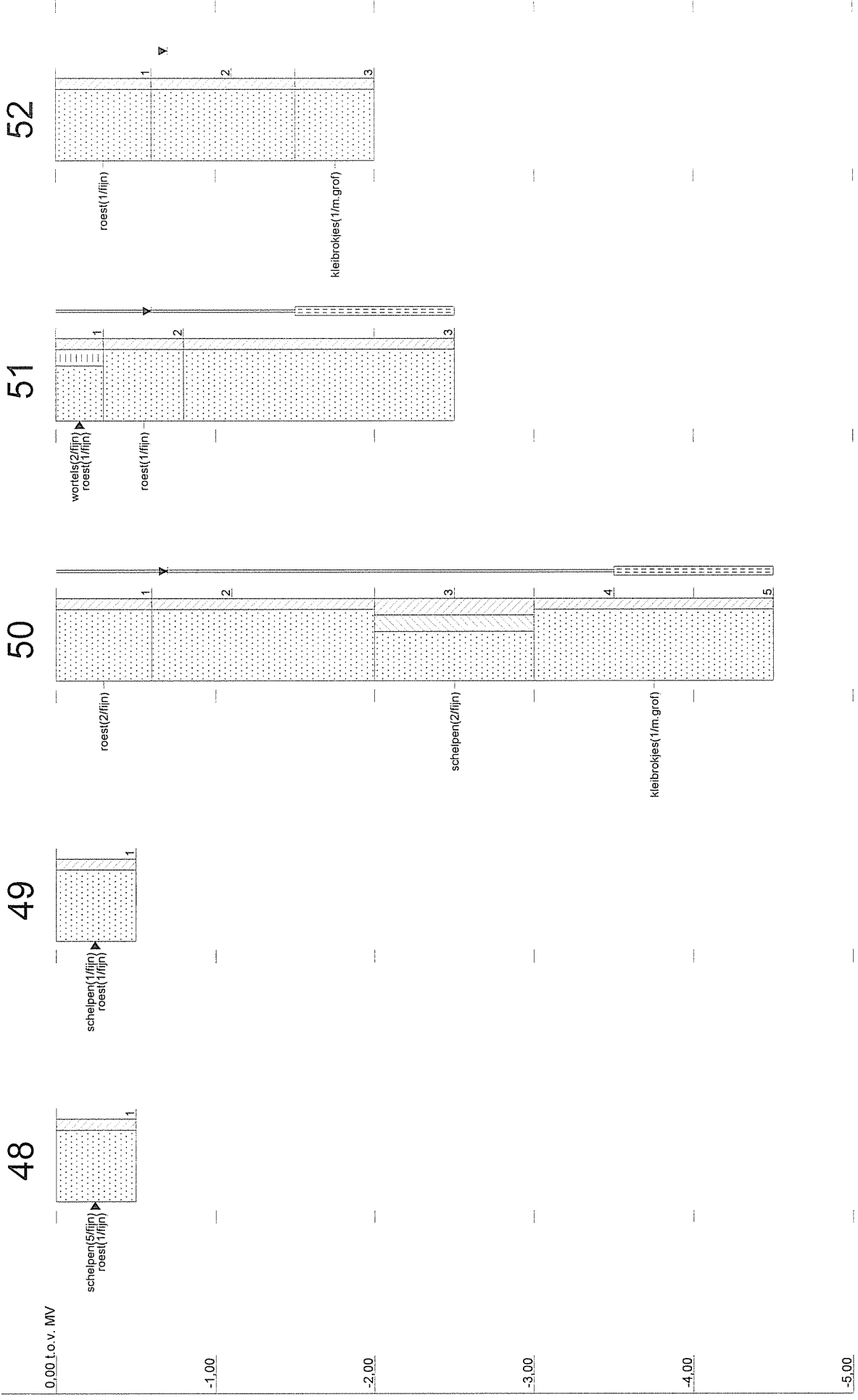


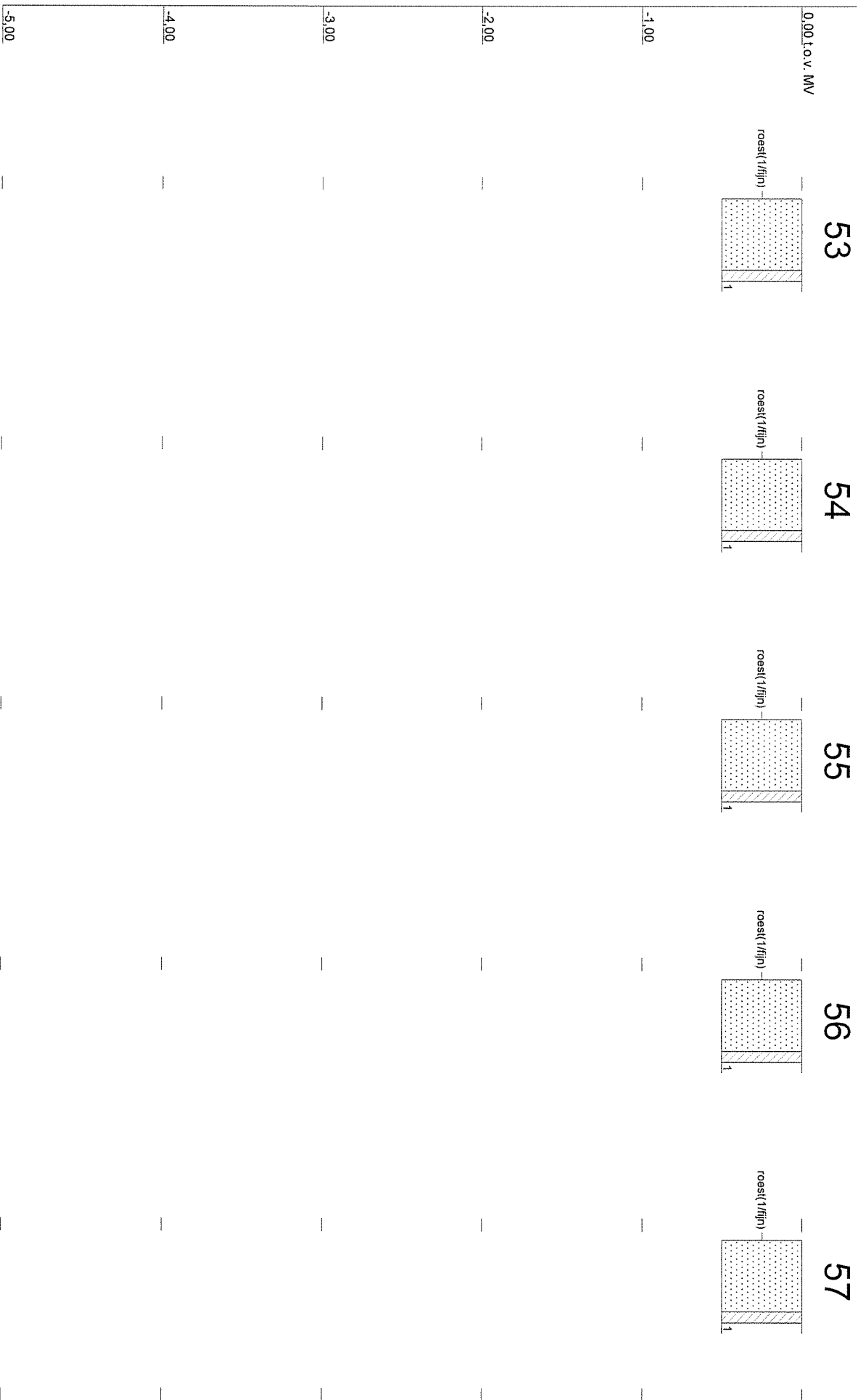


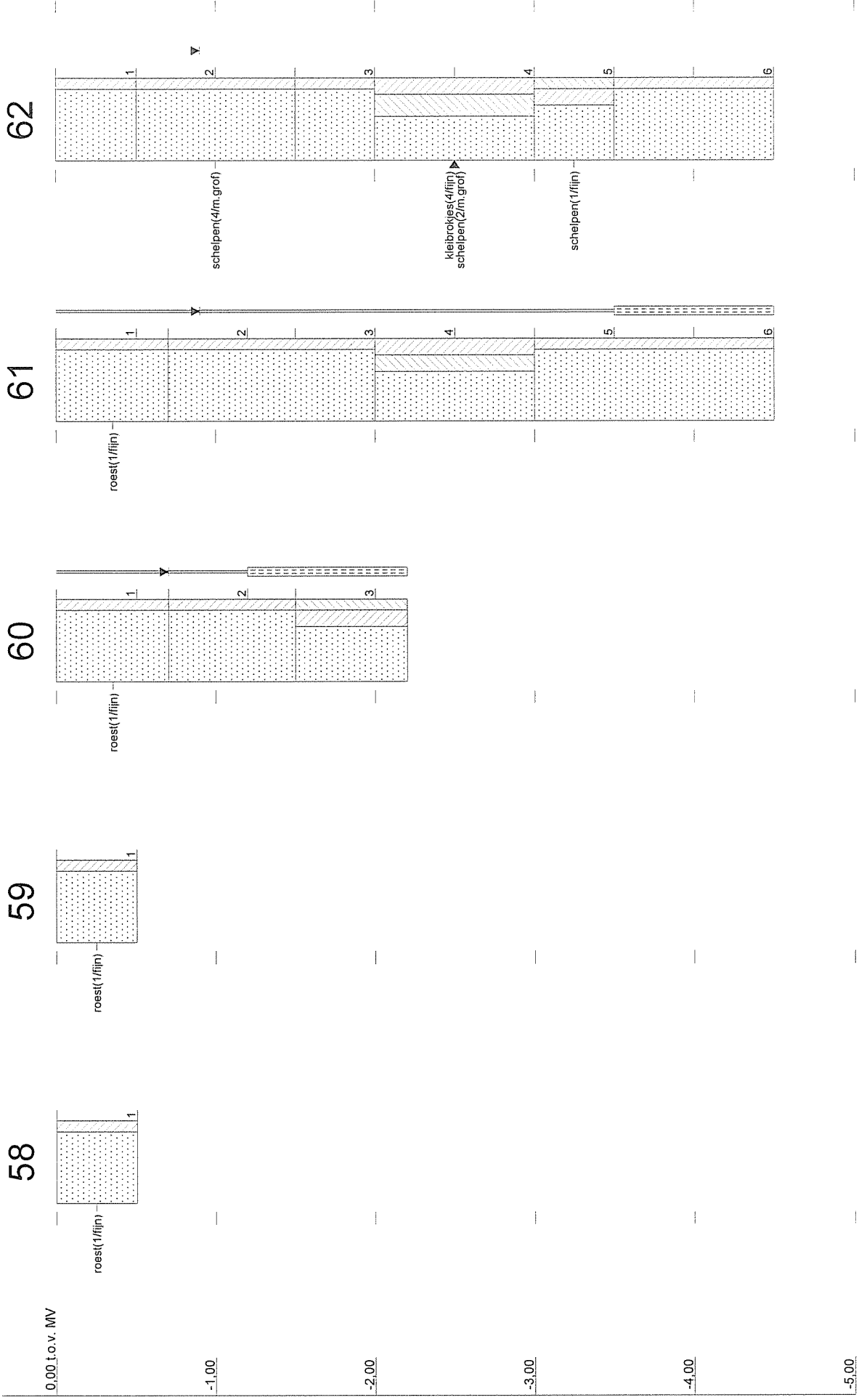




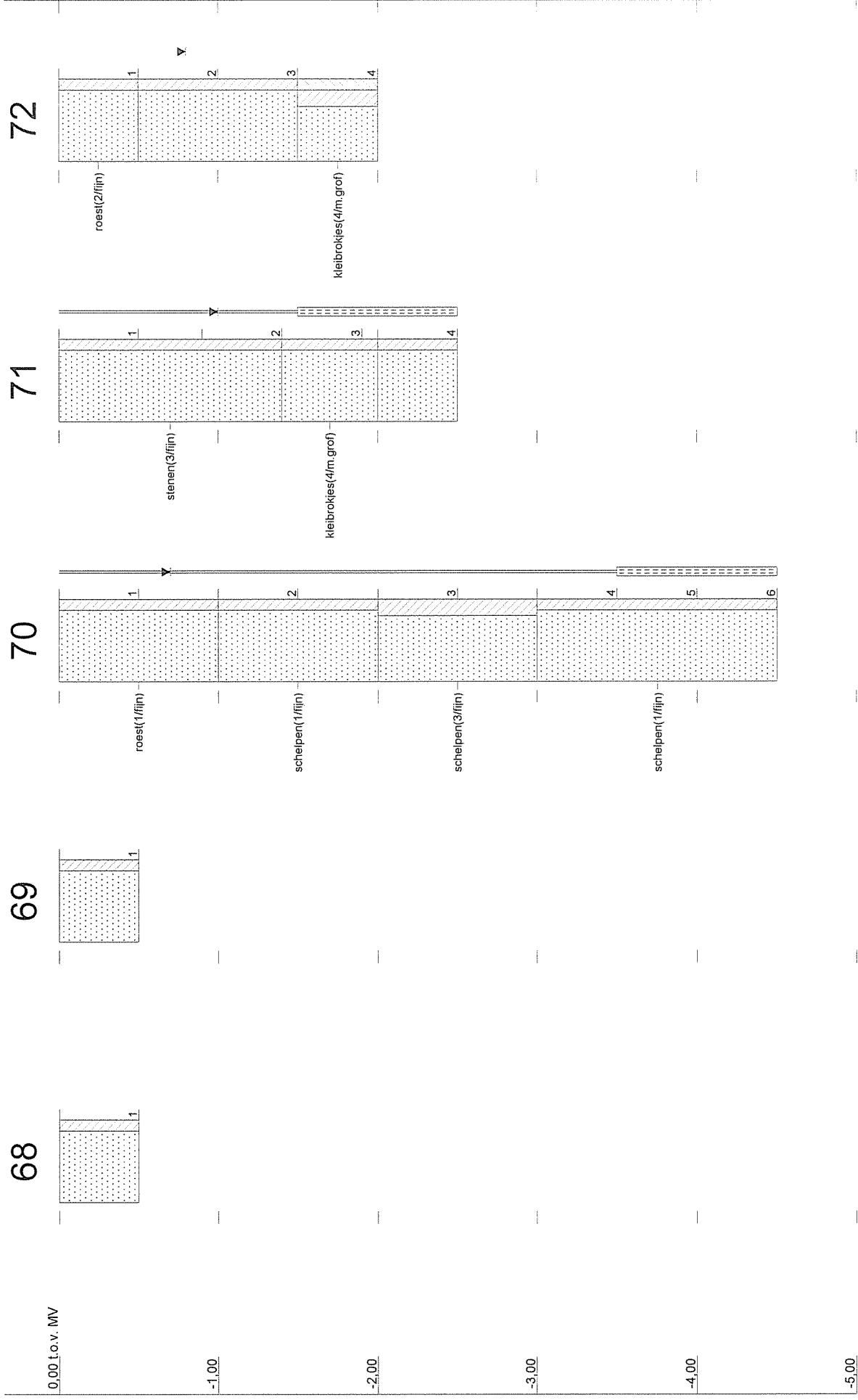


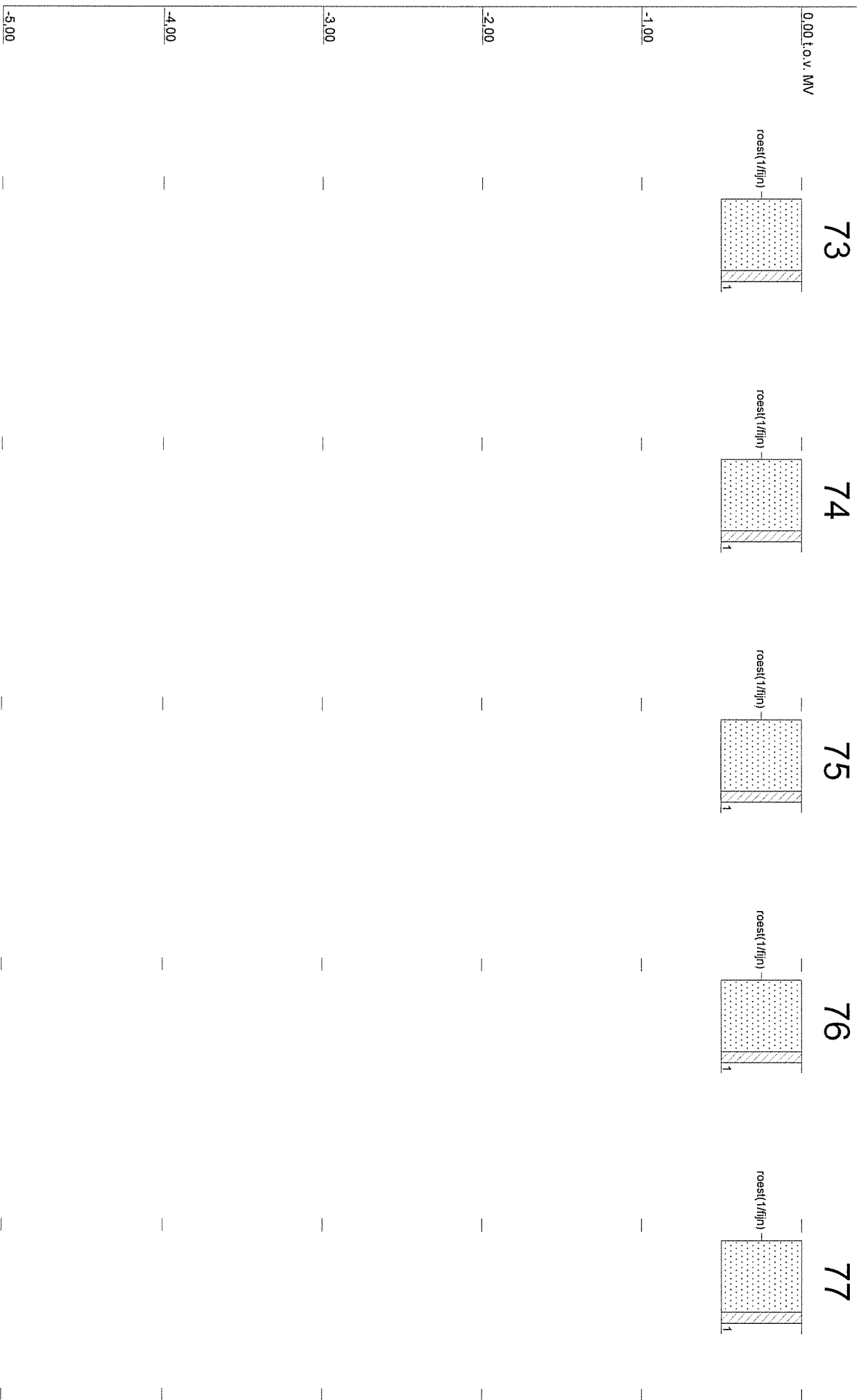


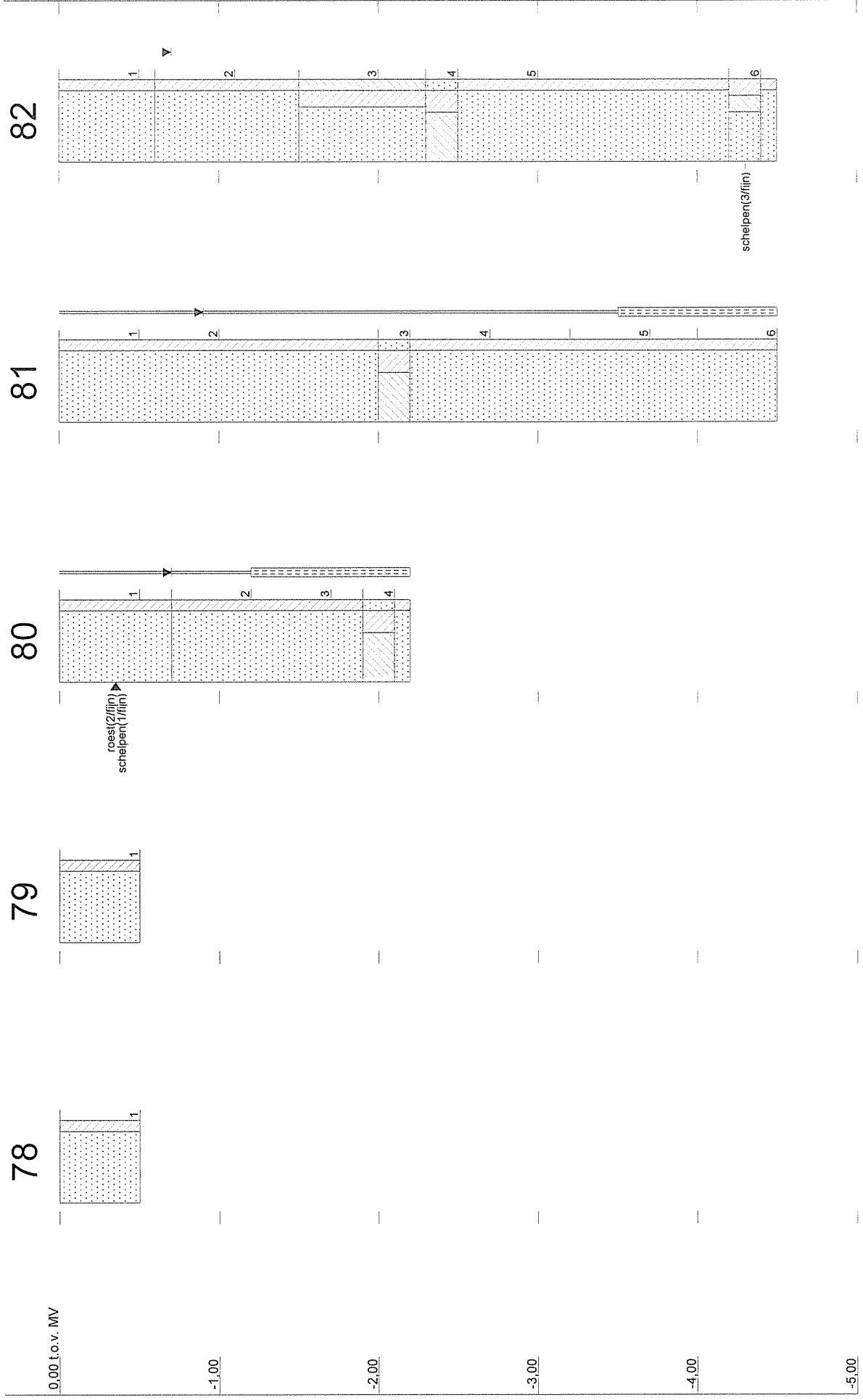


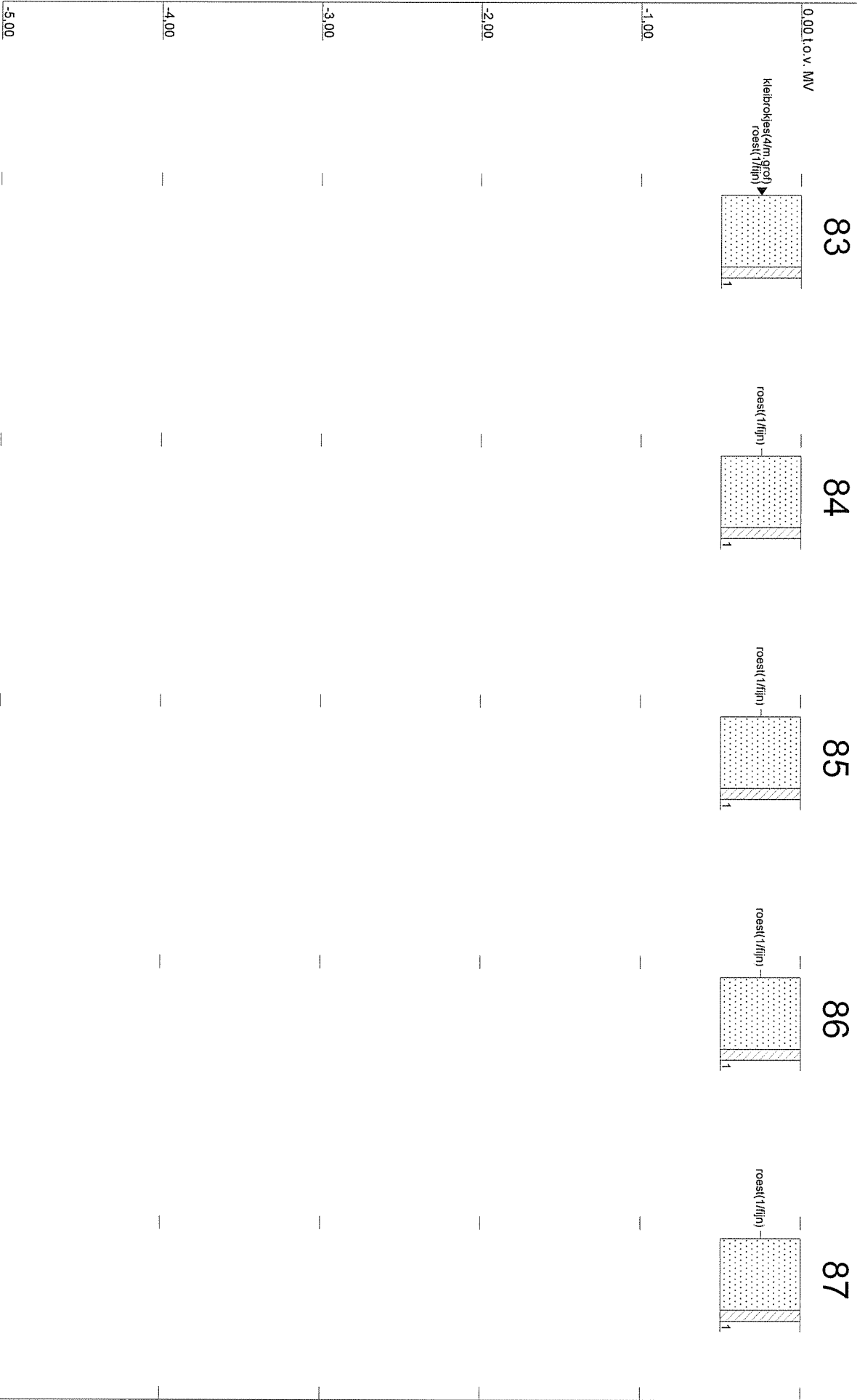


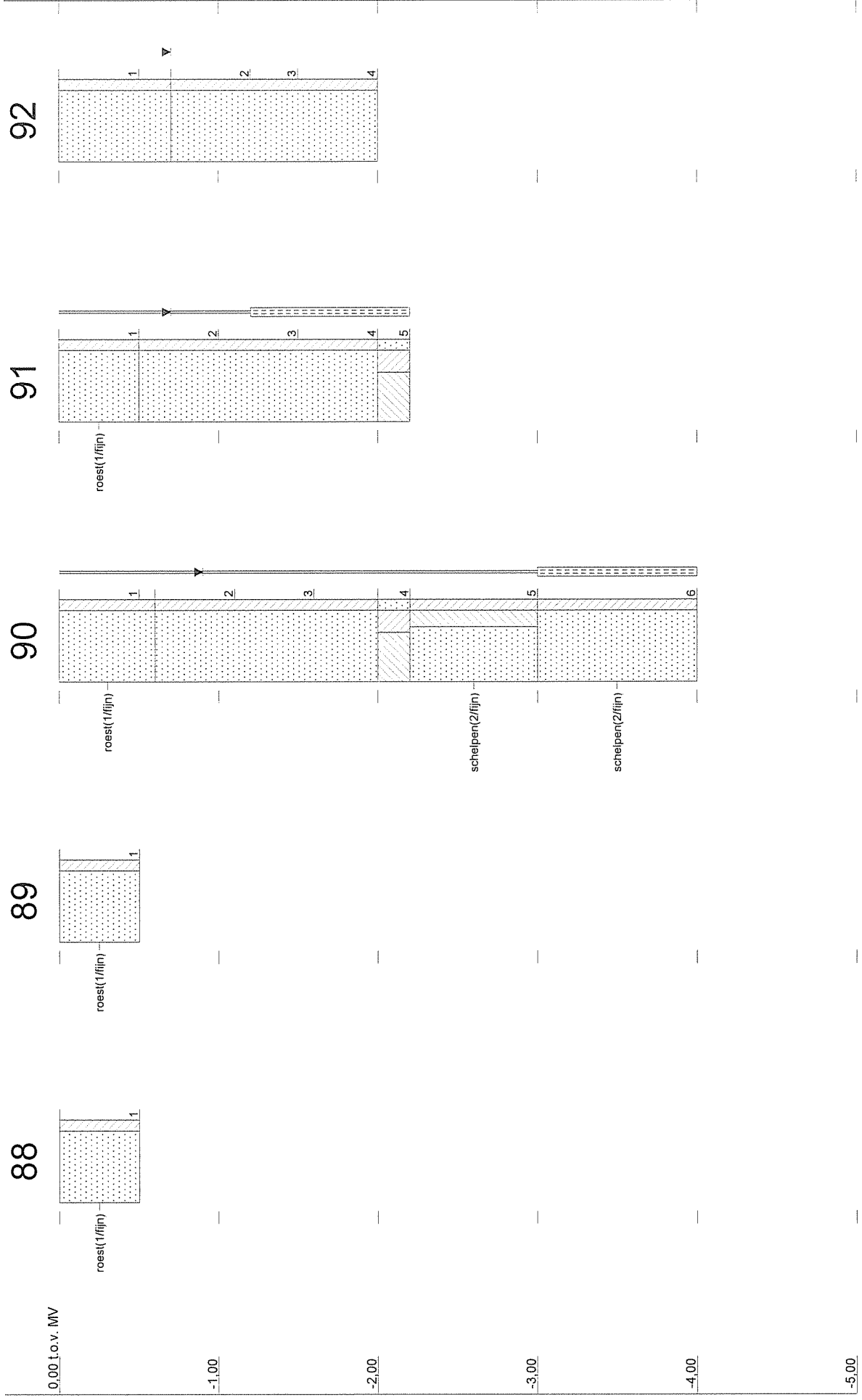






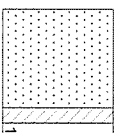




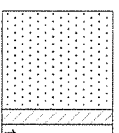


0.00 t.o.v. MV

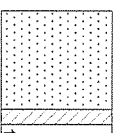
93



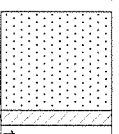
94



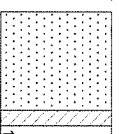
95



96



97



-1.00

-2.00

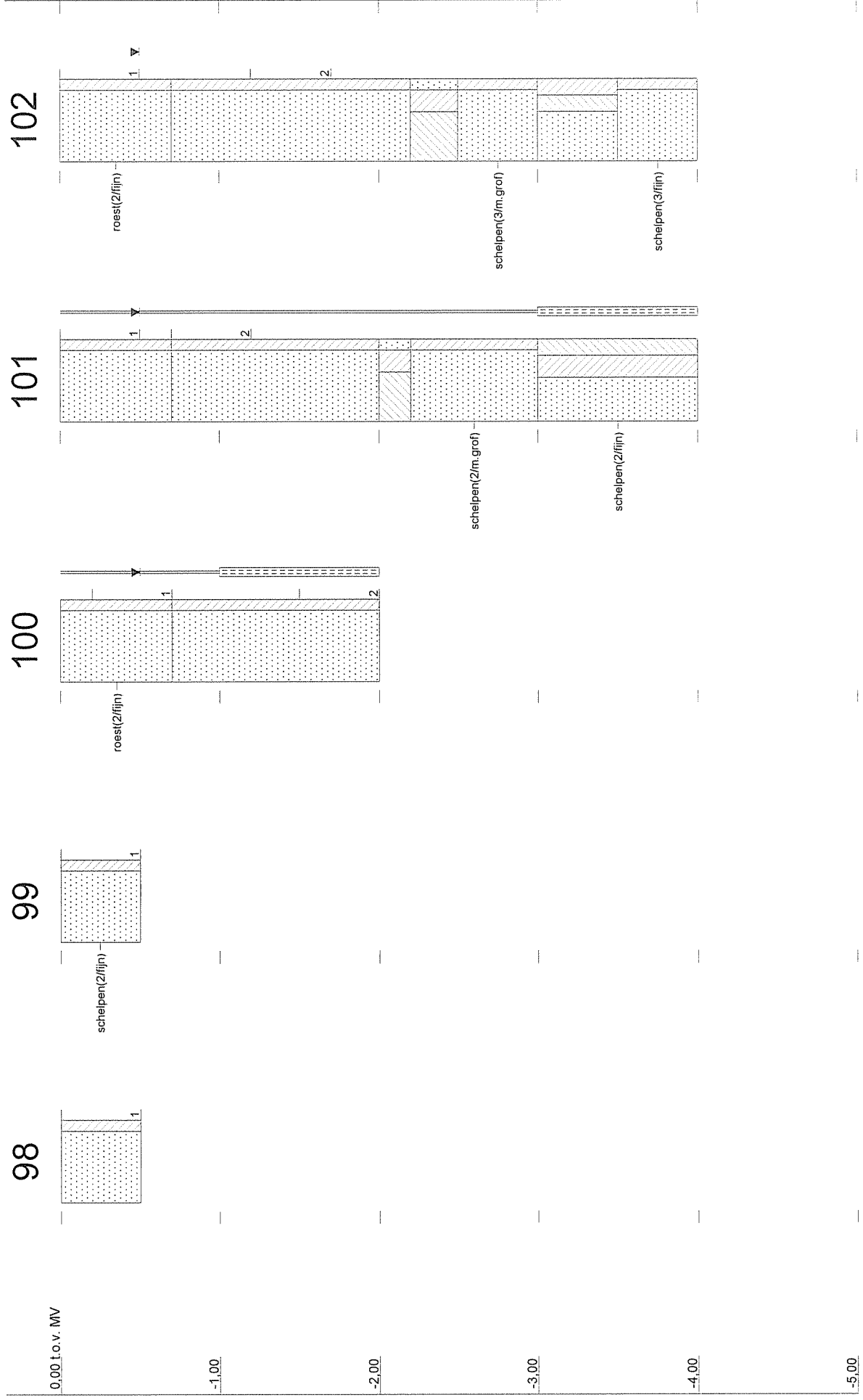
-3.00

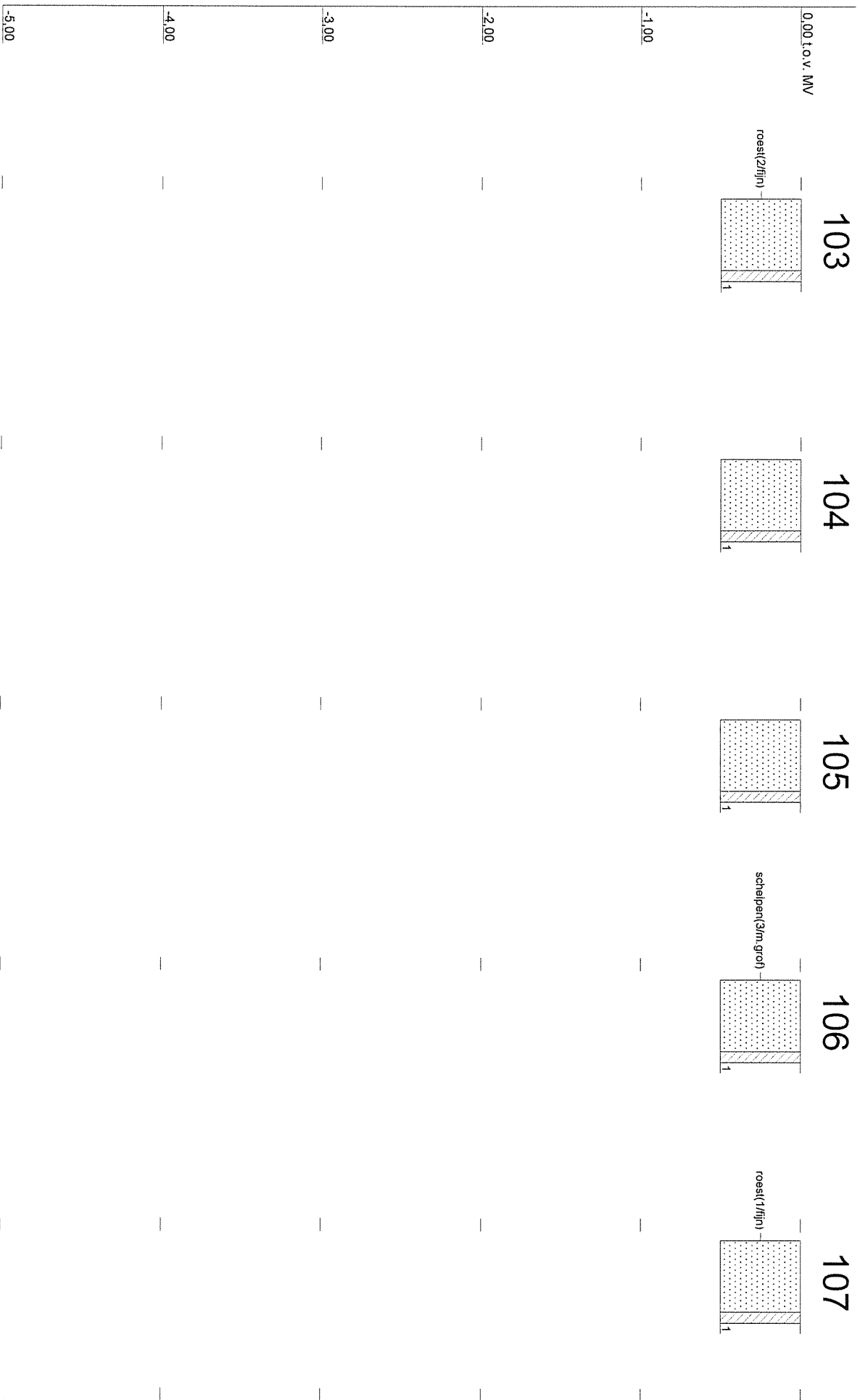
-4.00

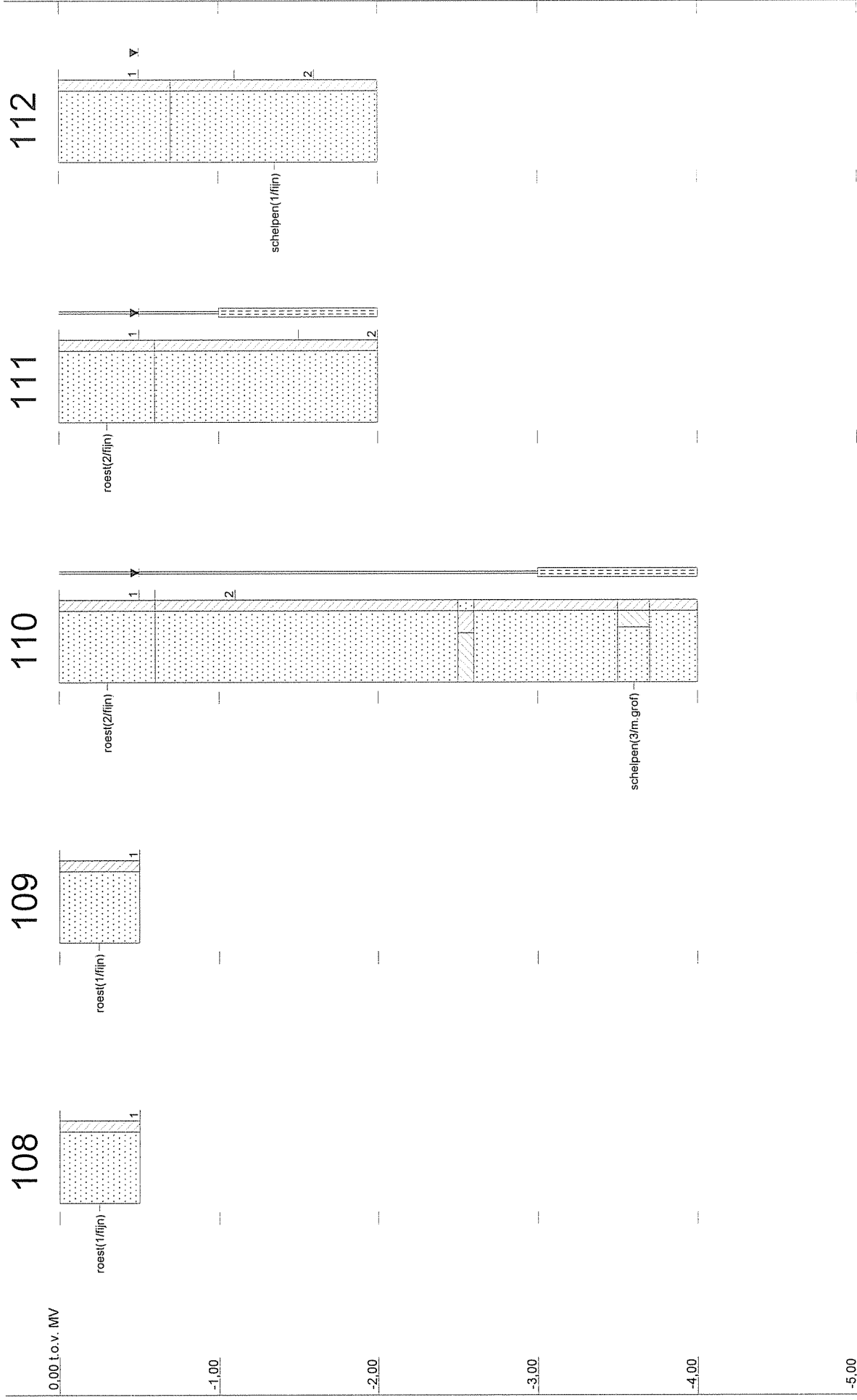
-5.00

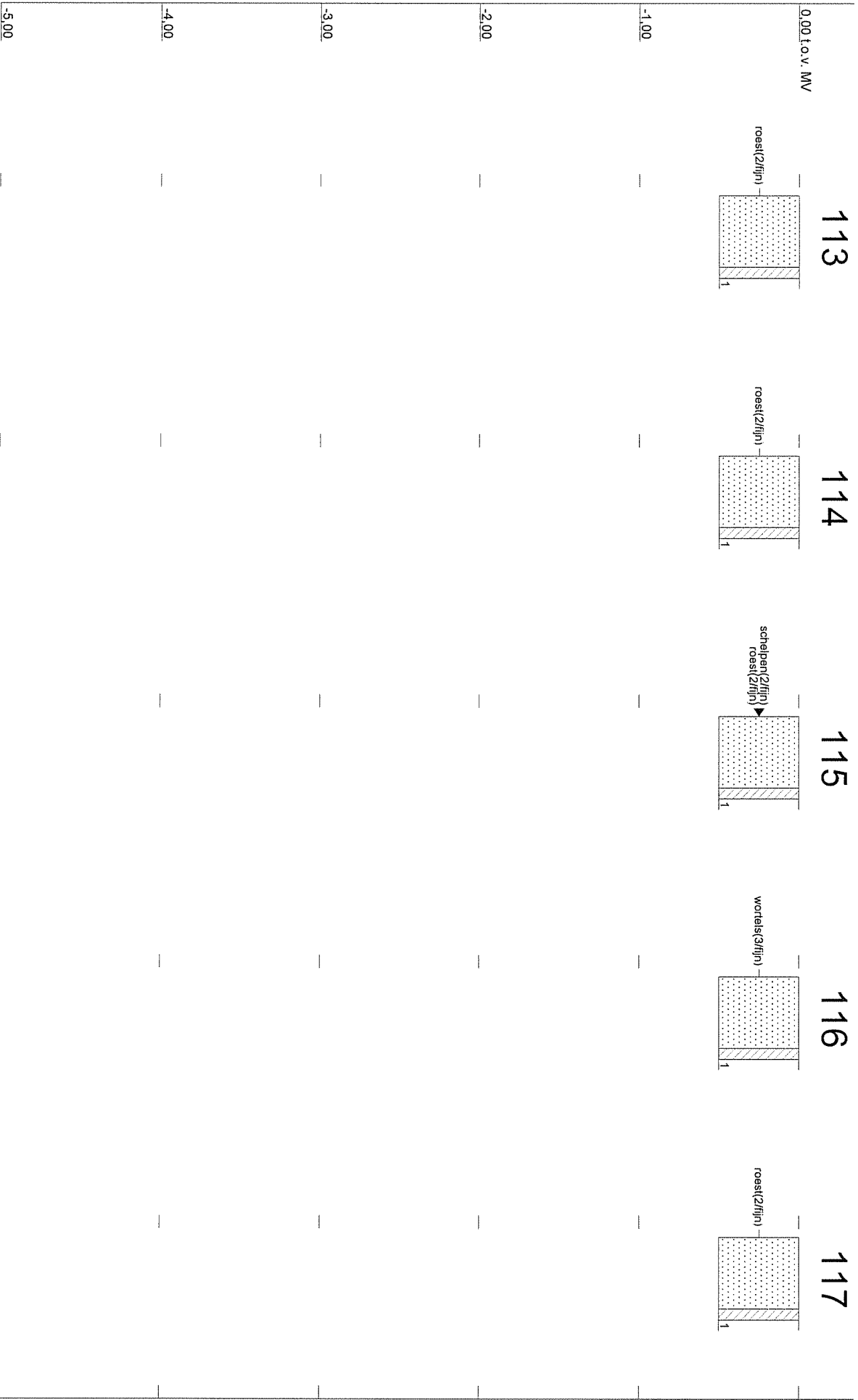
Profielen conform NEN 5104

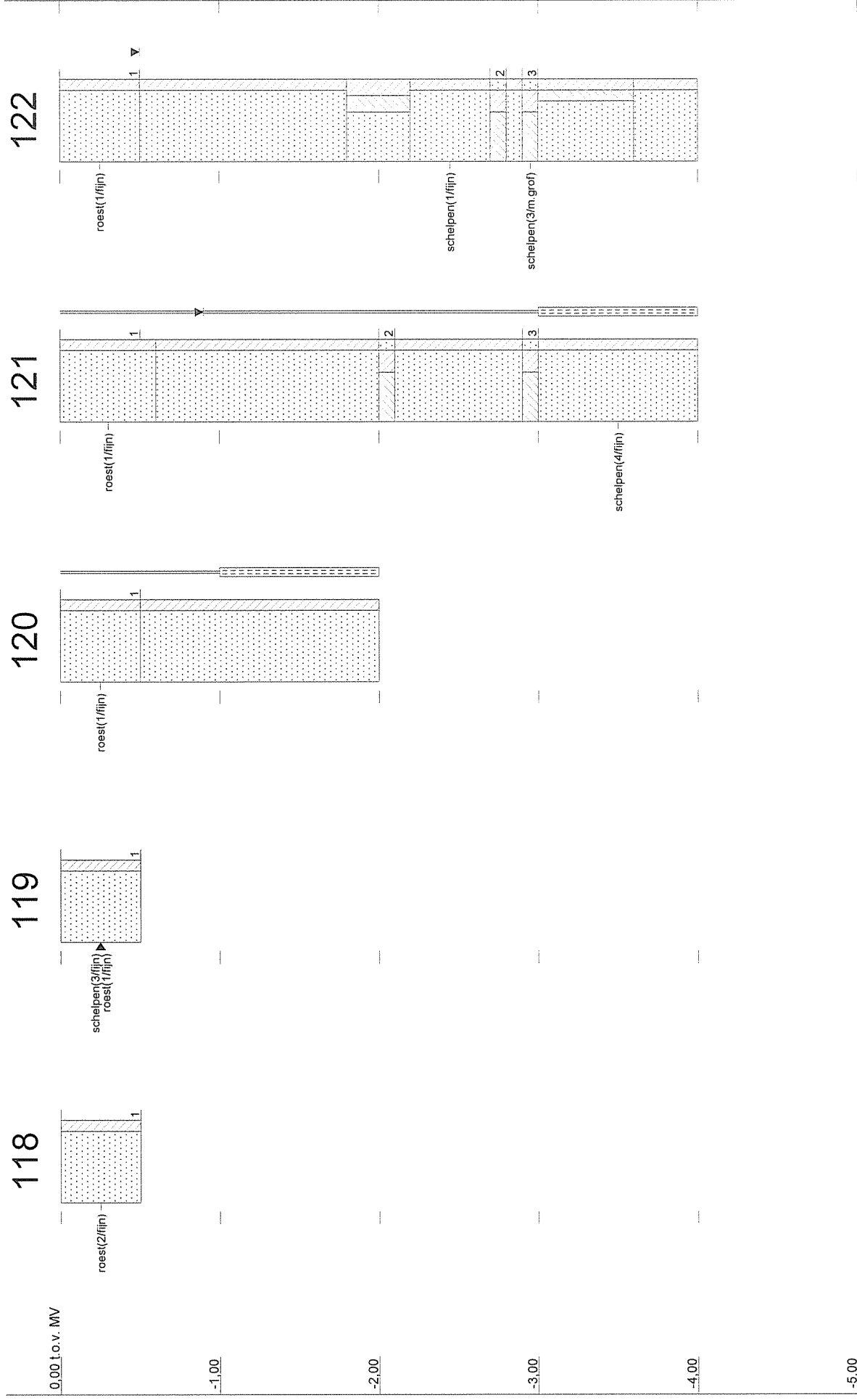
4475744 : Eemshaven, toek. locatie NUON

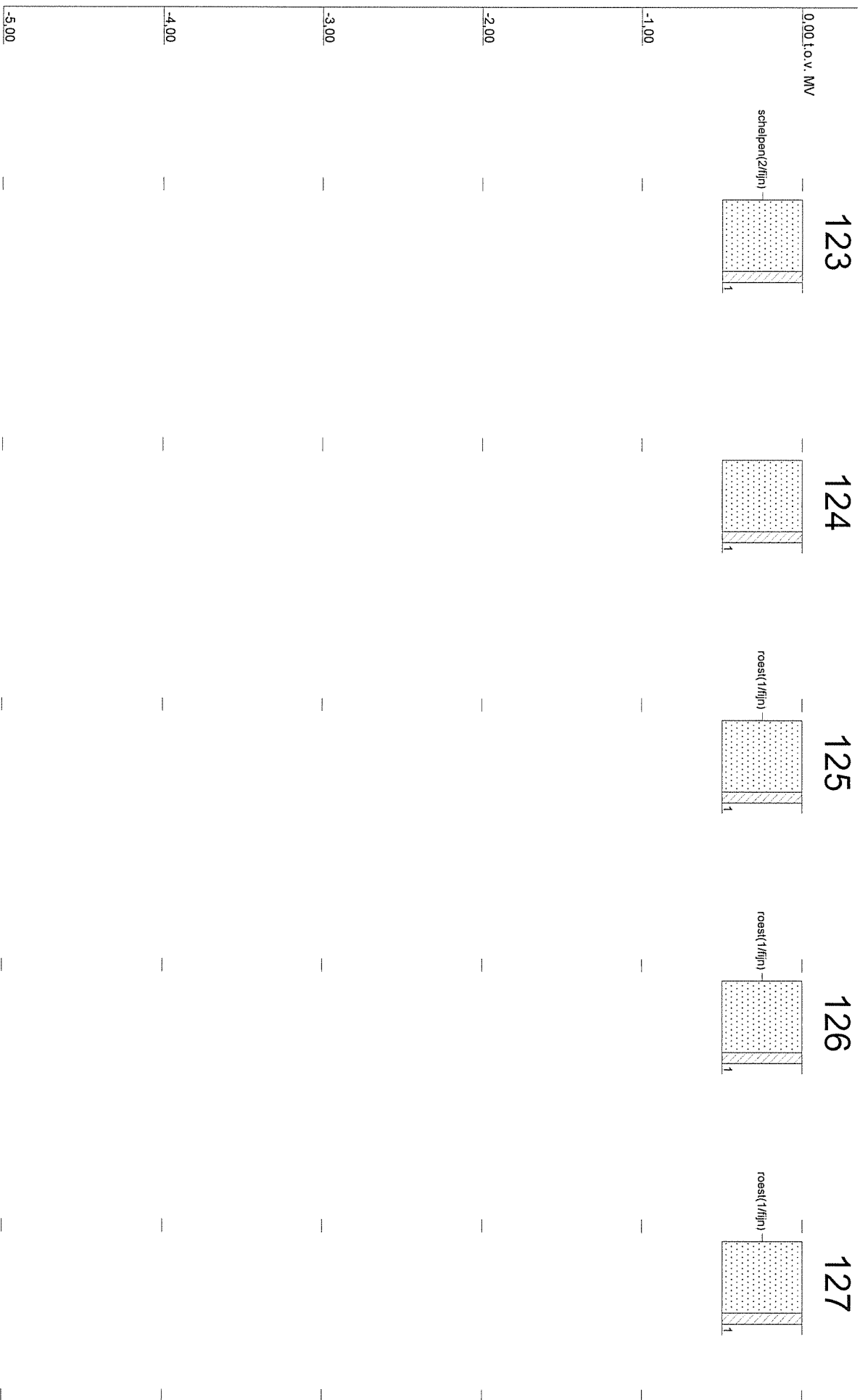




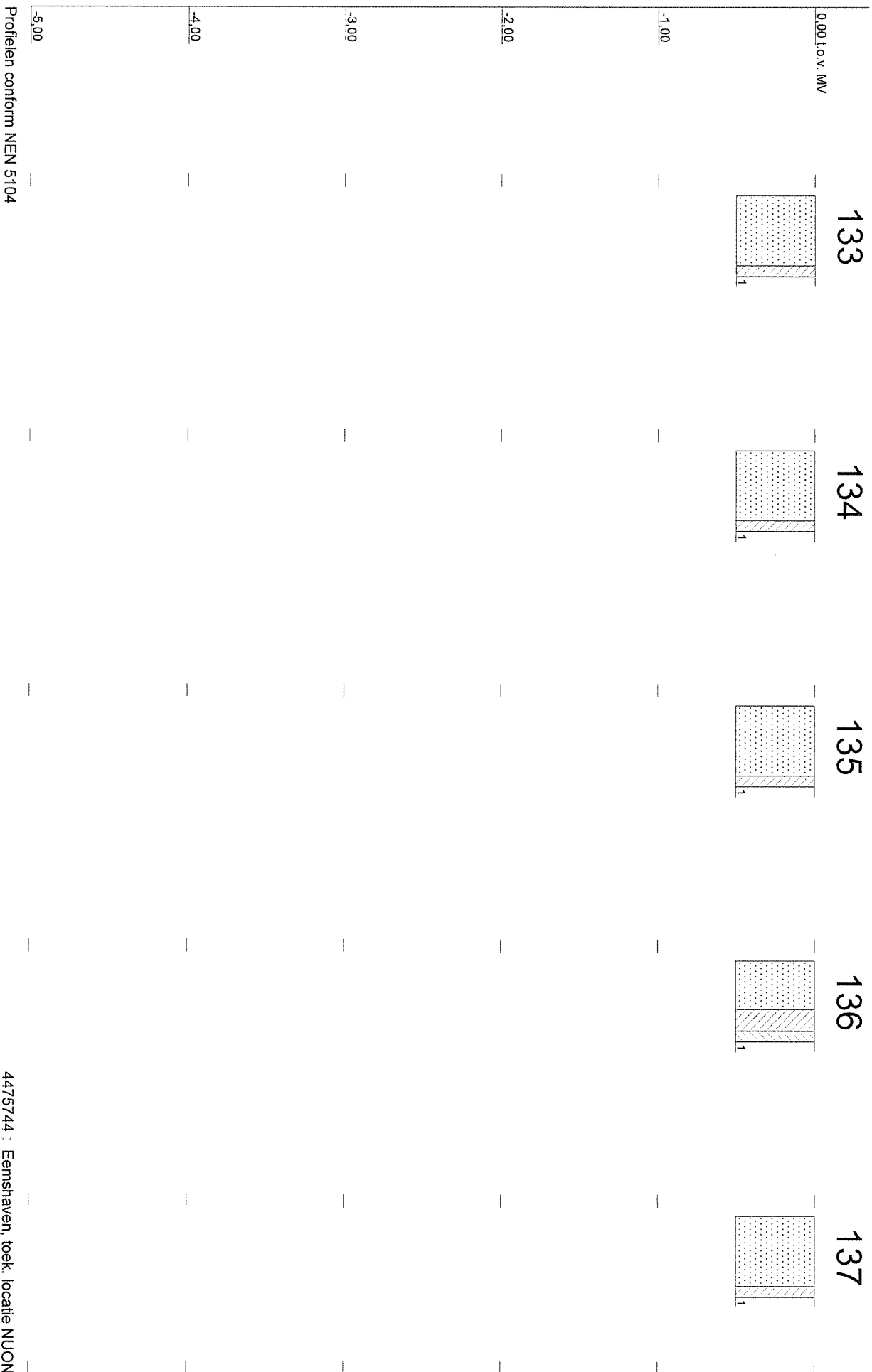


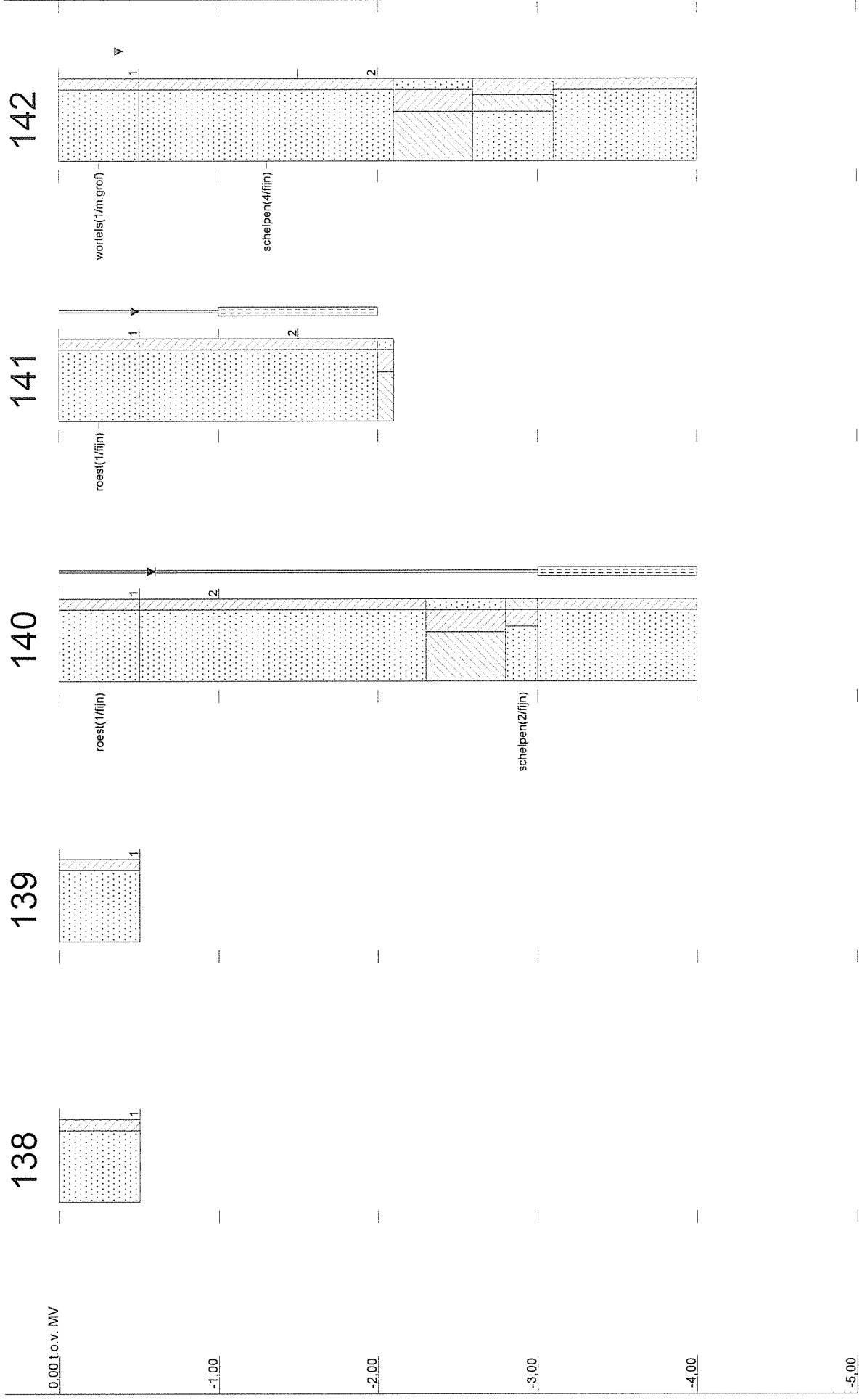


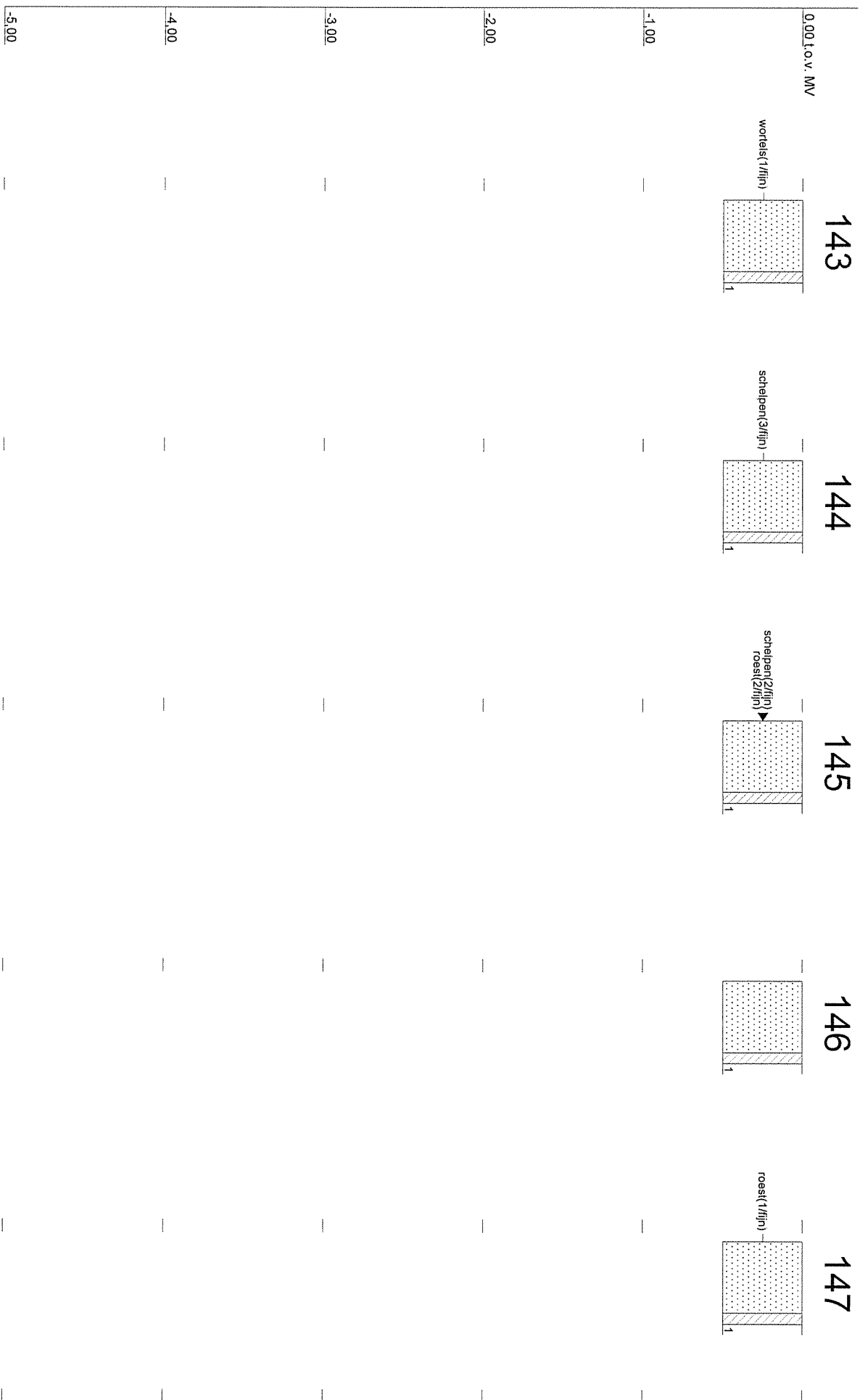


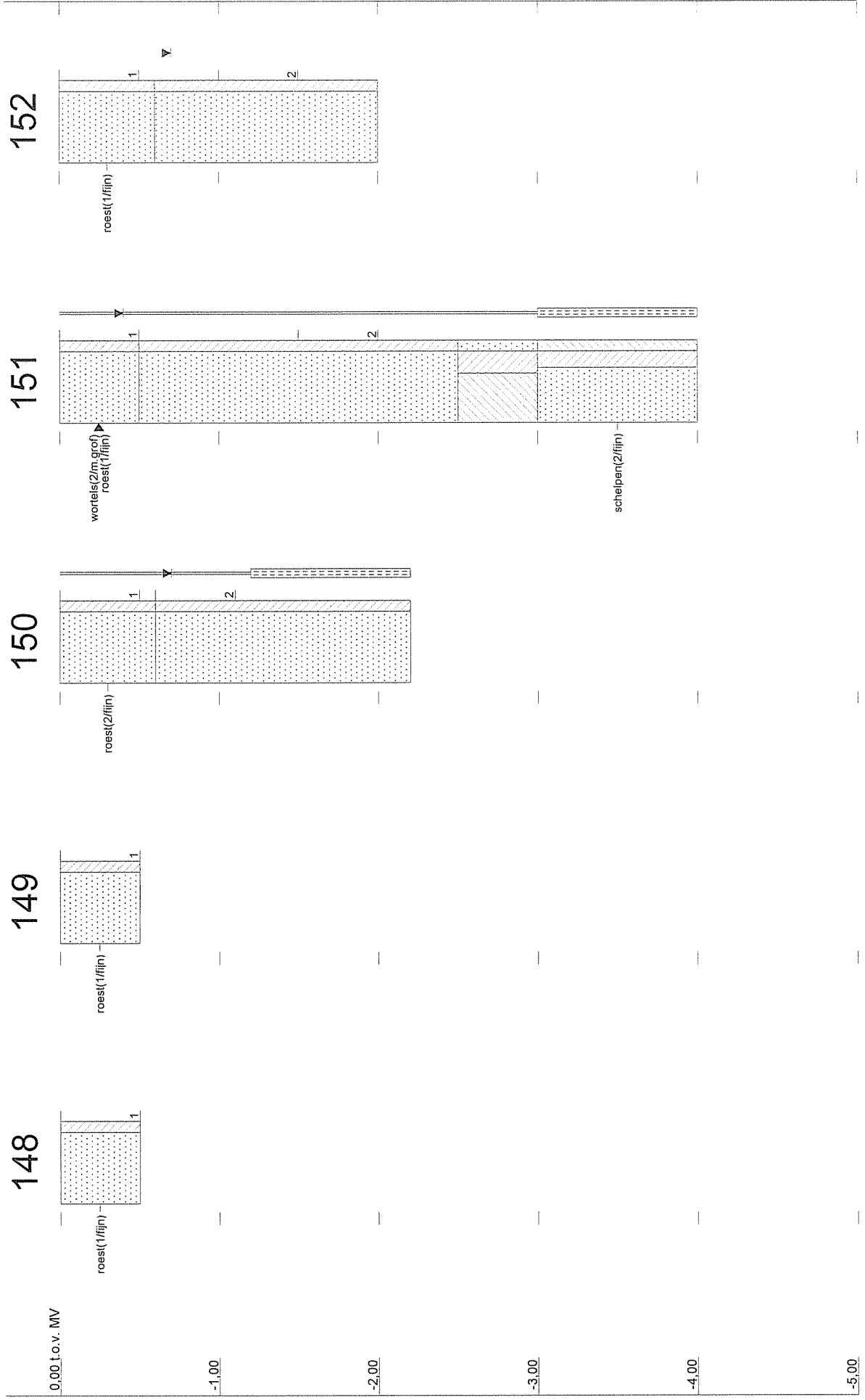


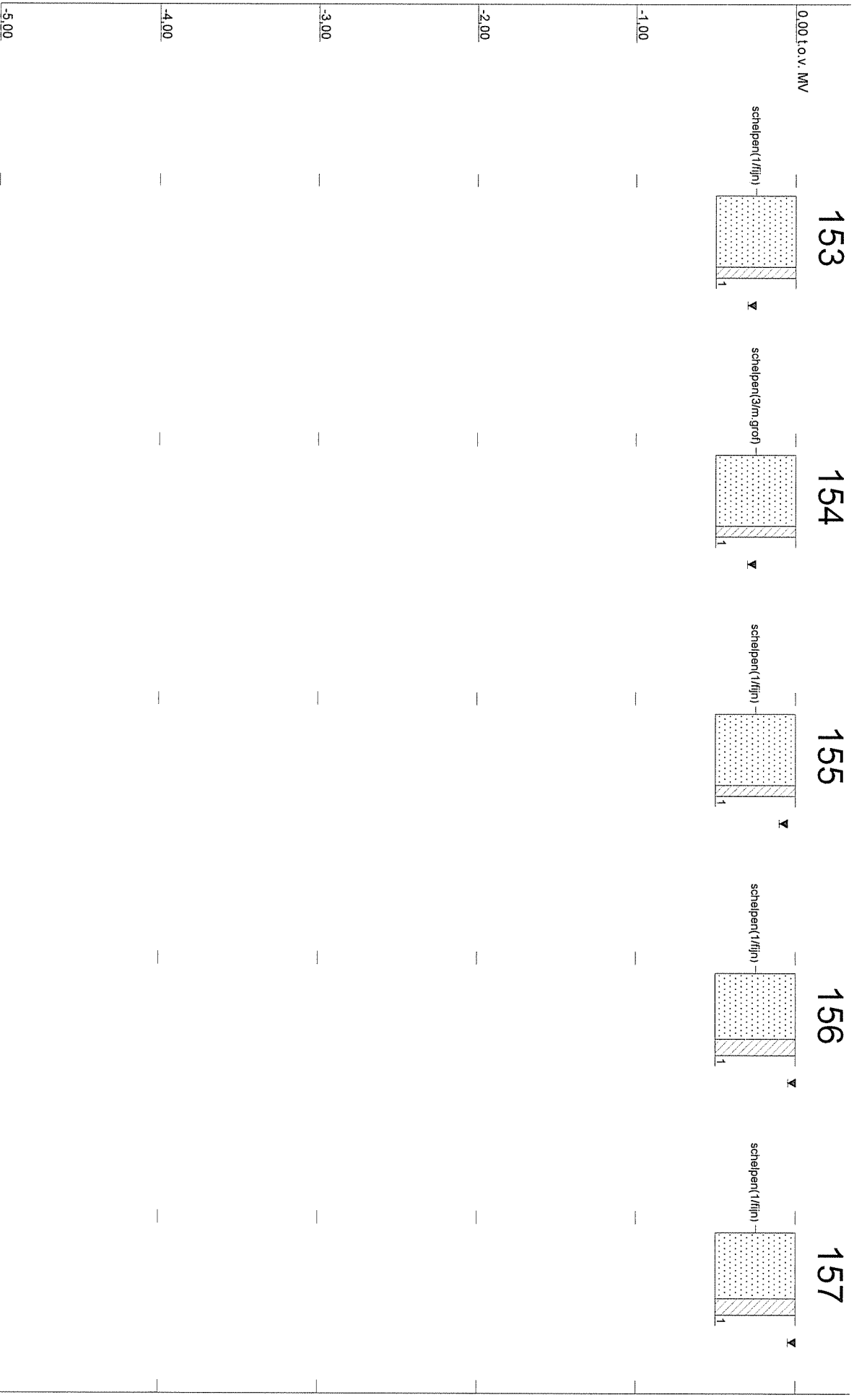


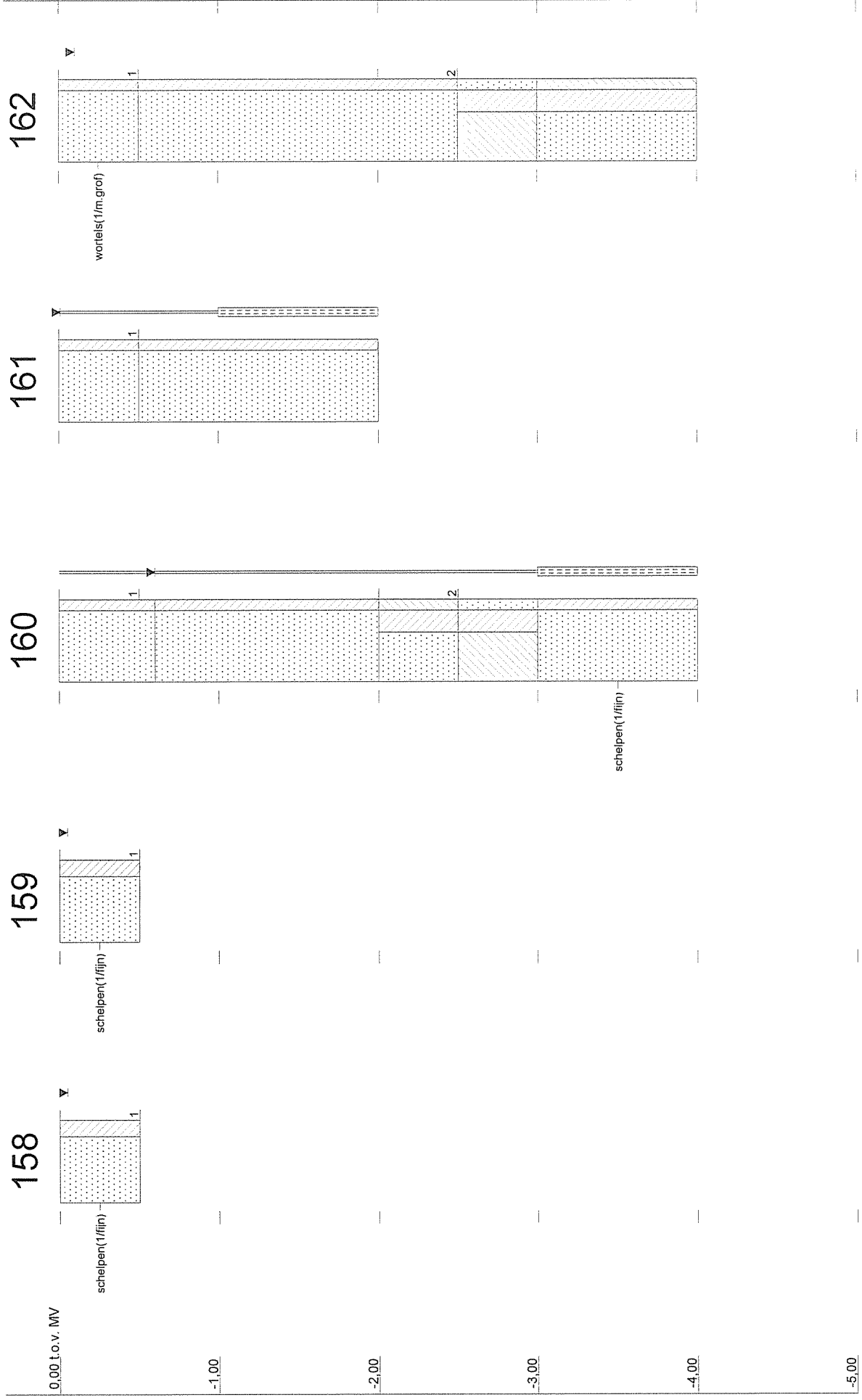




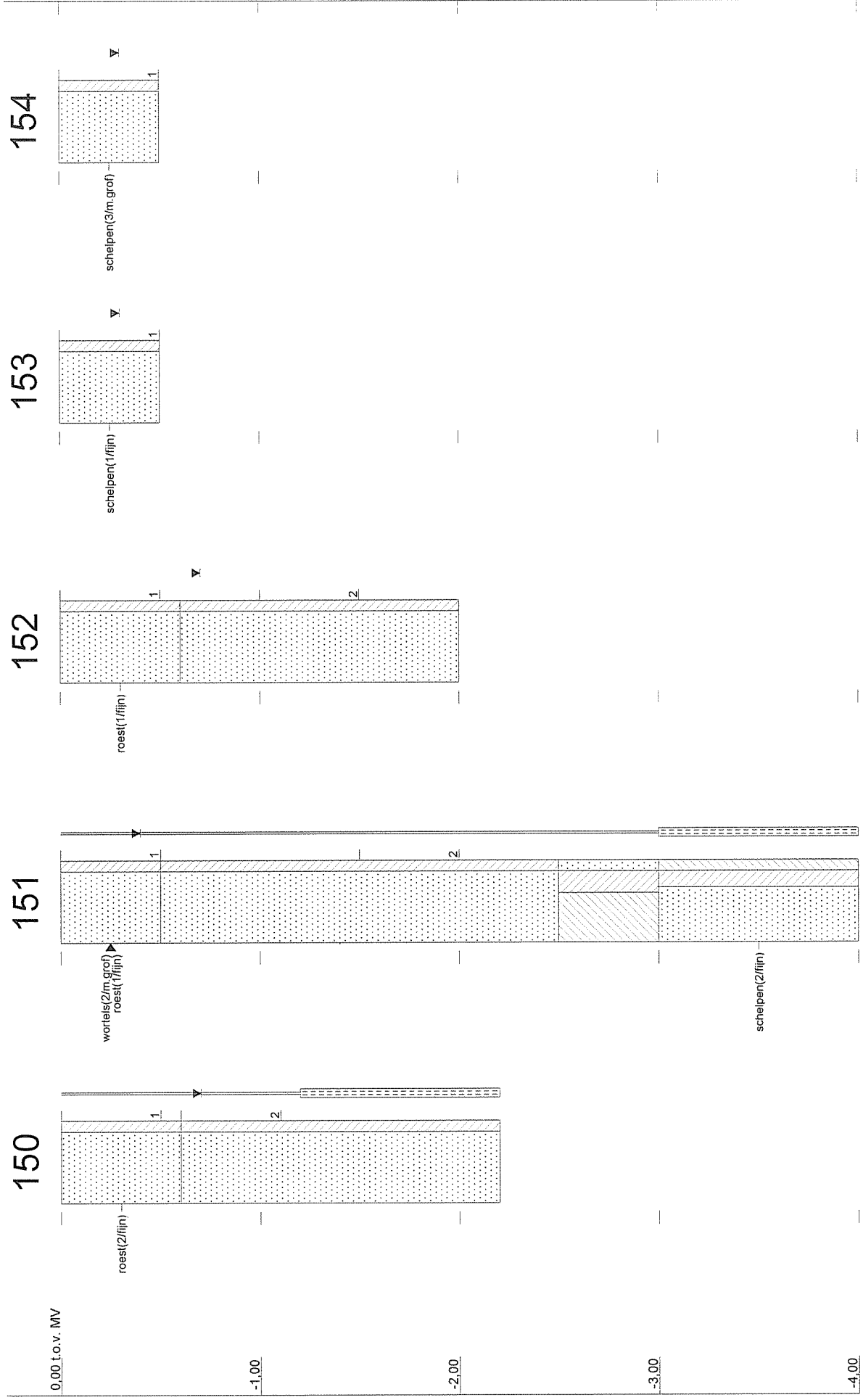


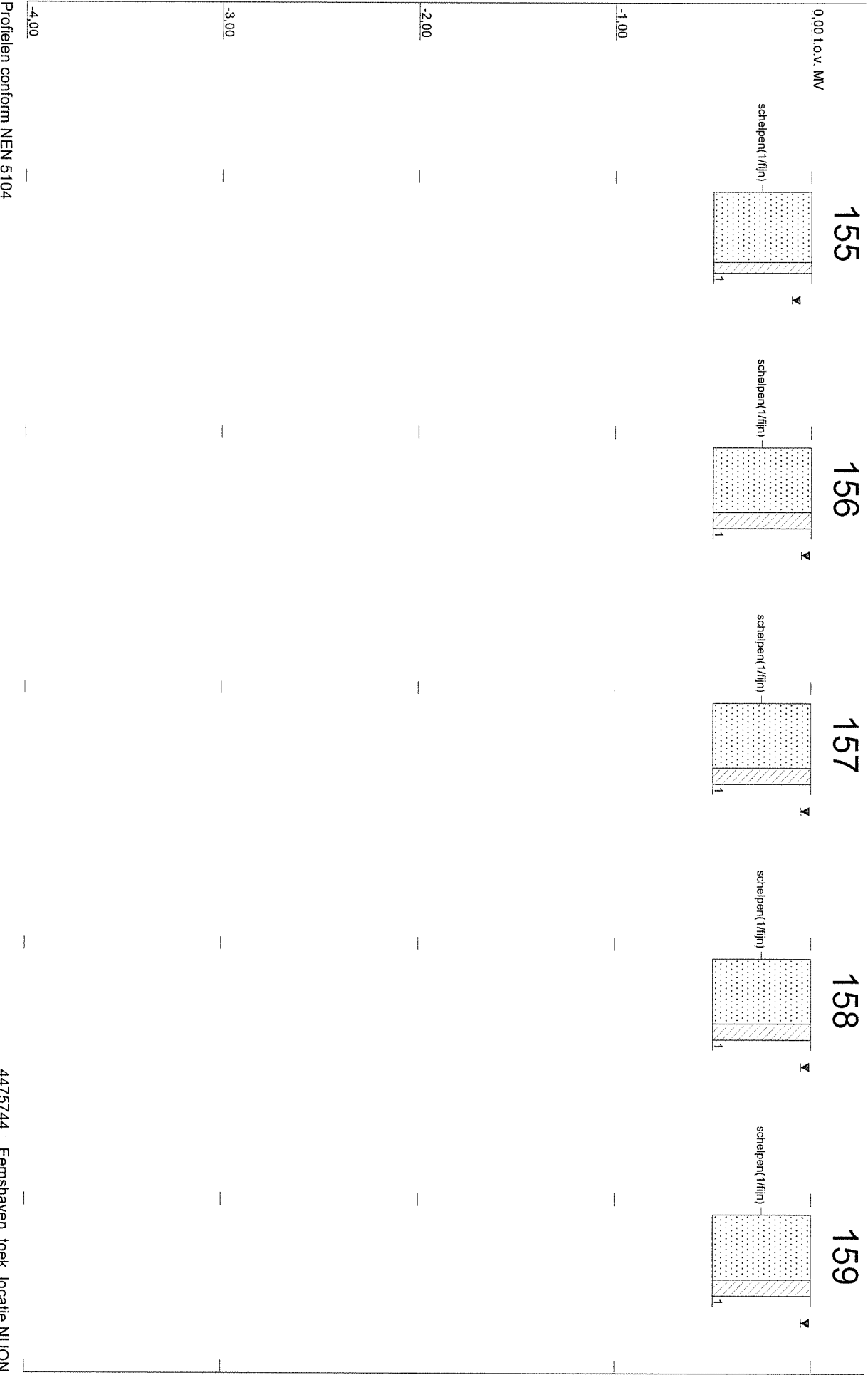


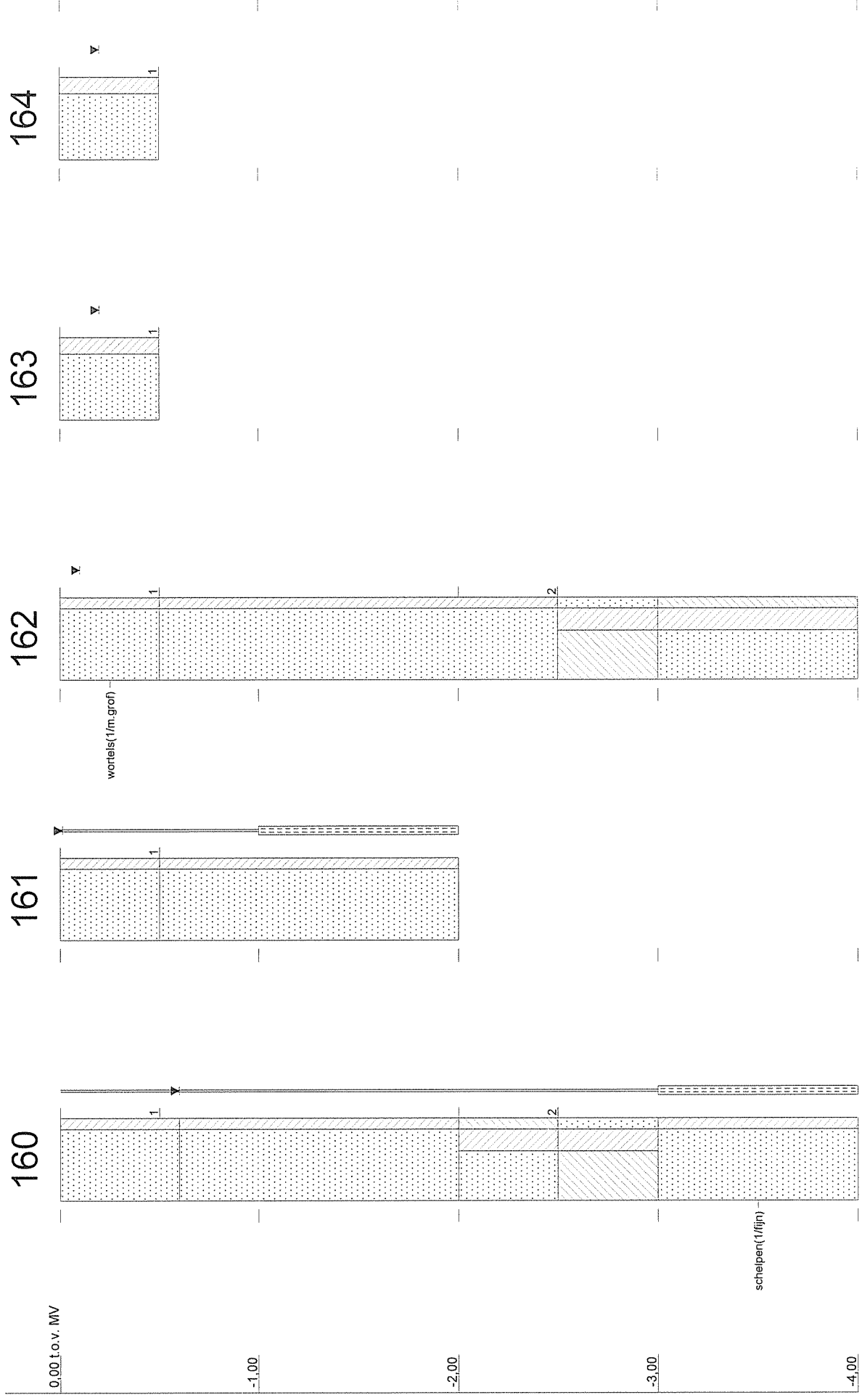




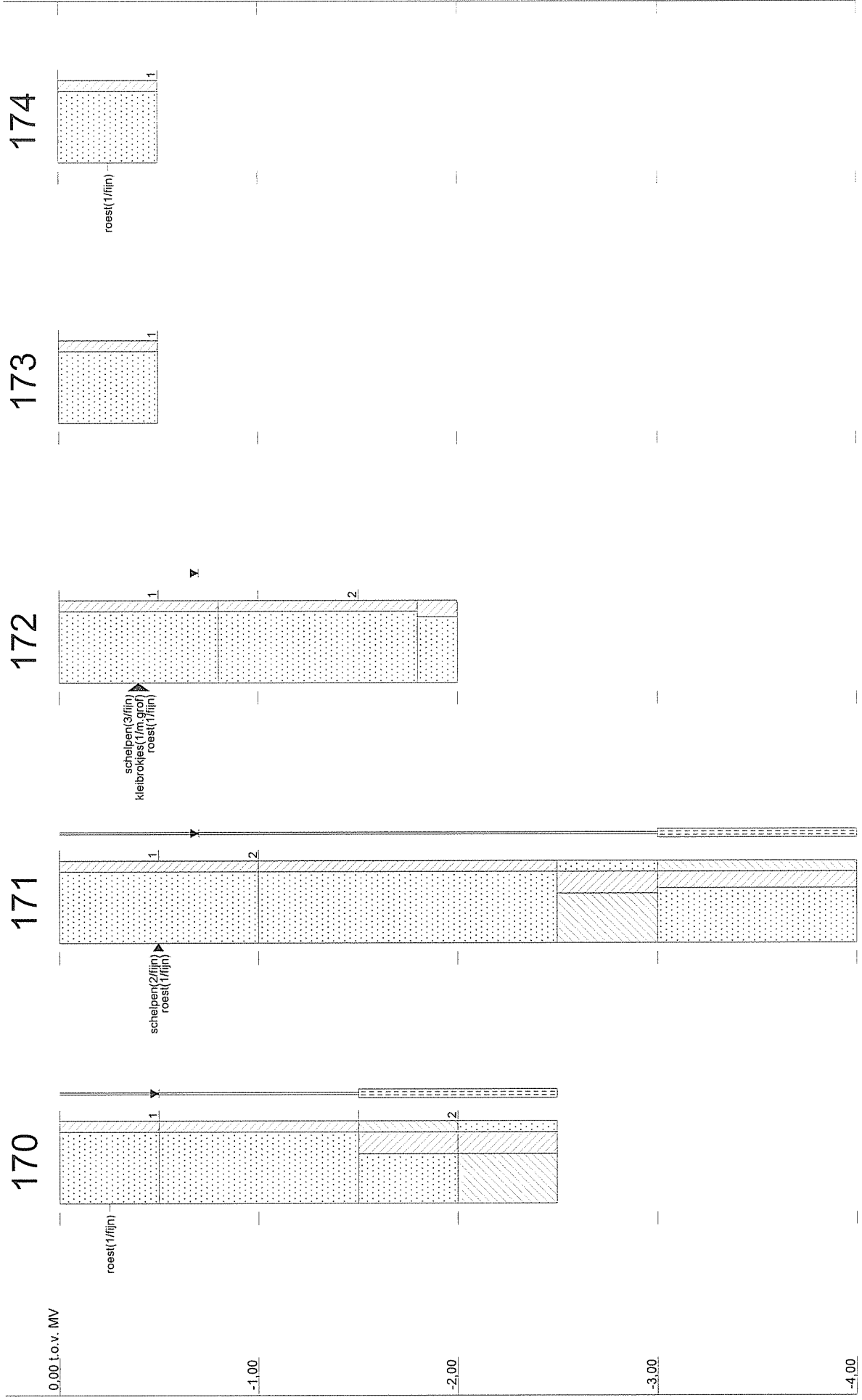


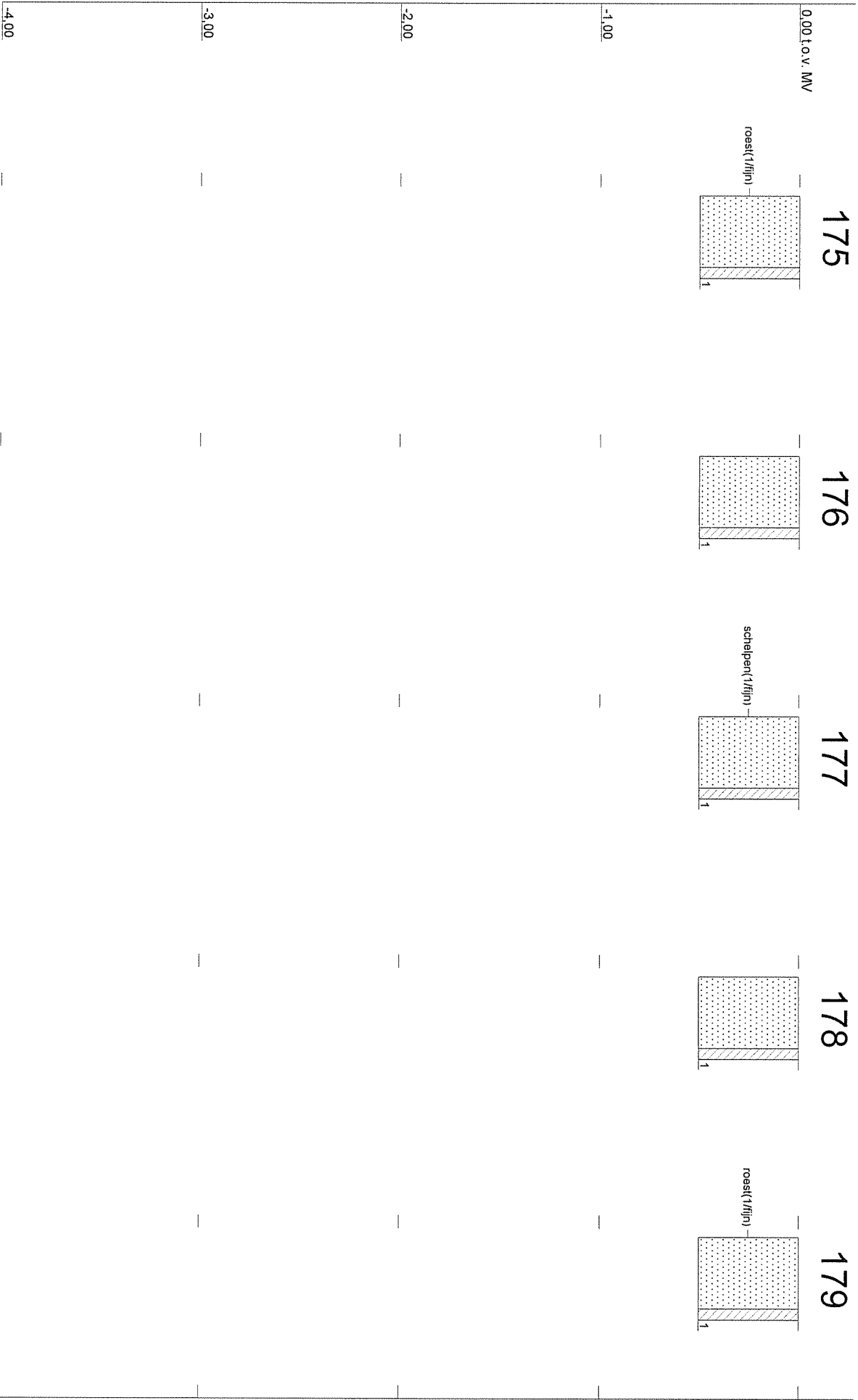


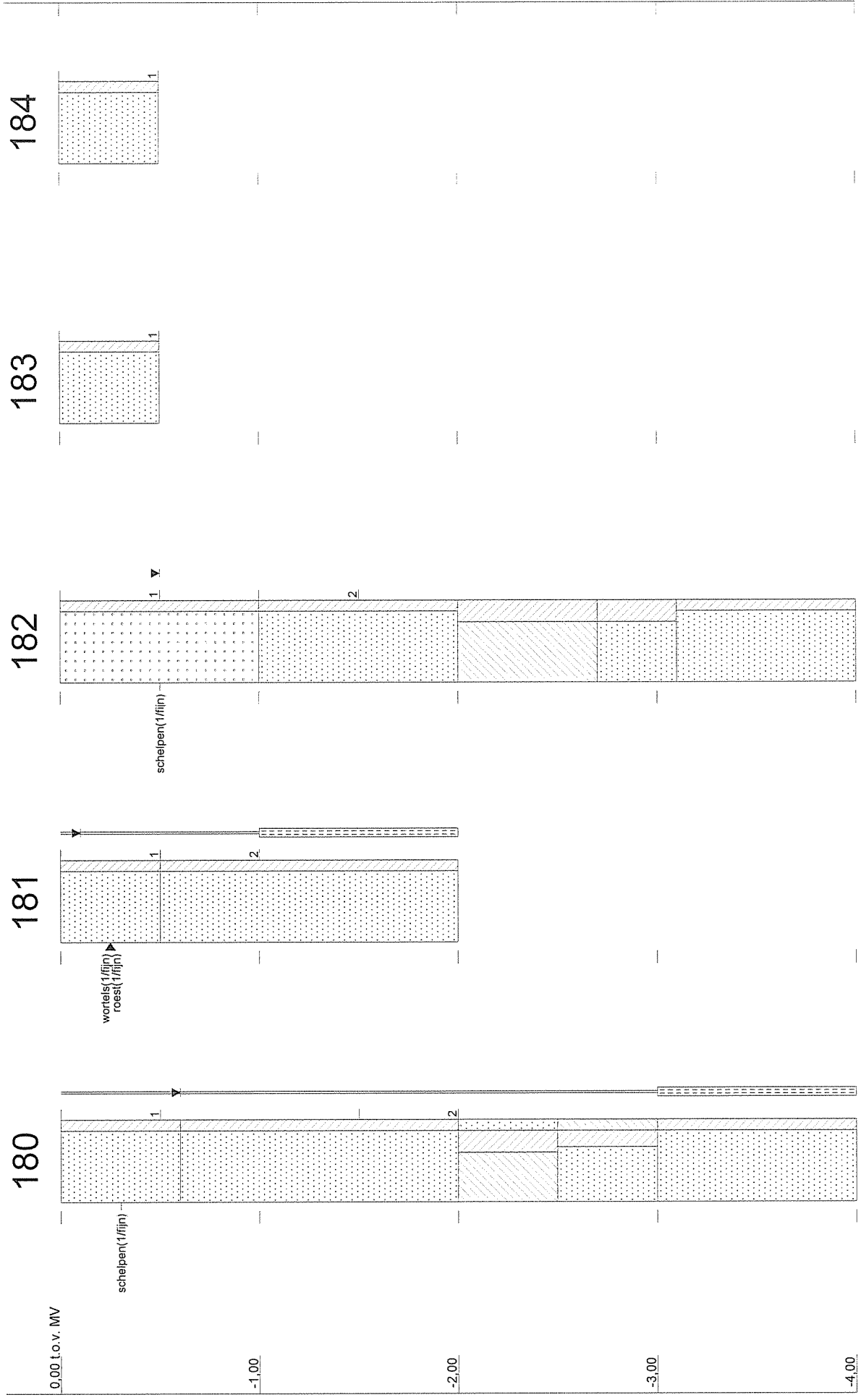


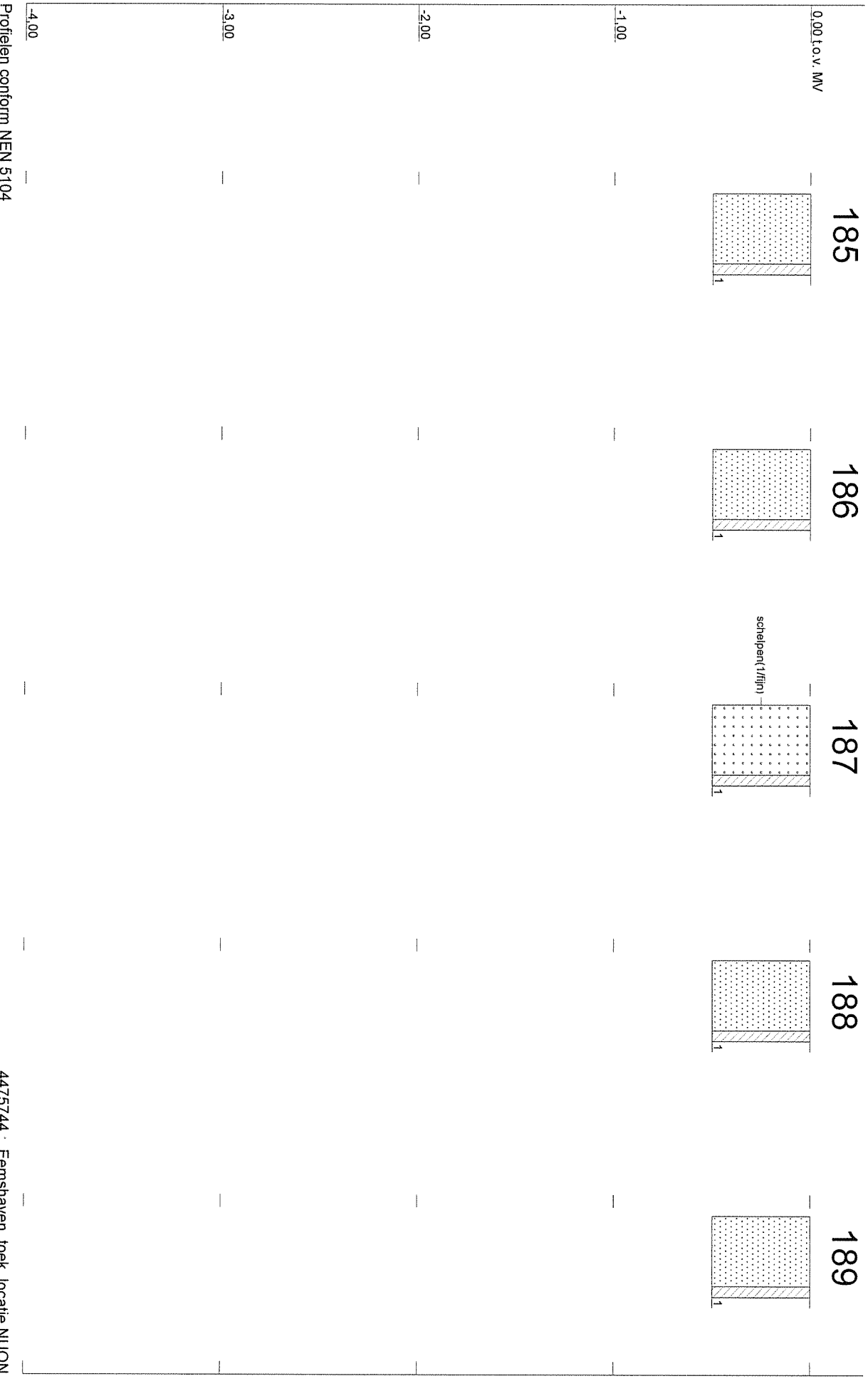


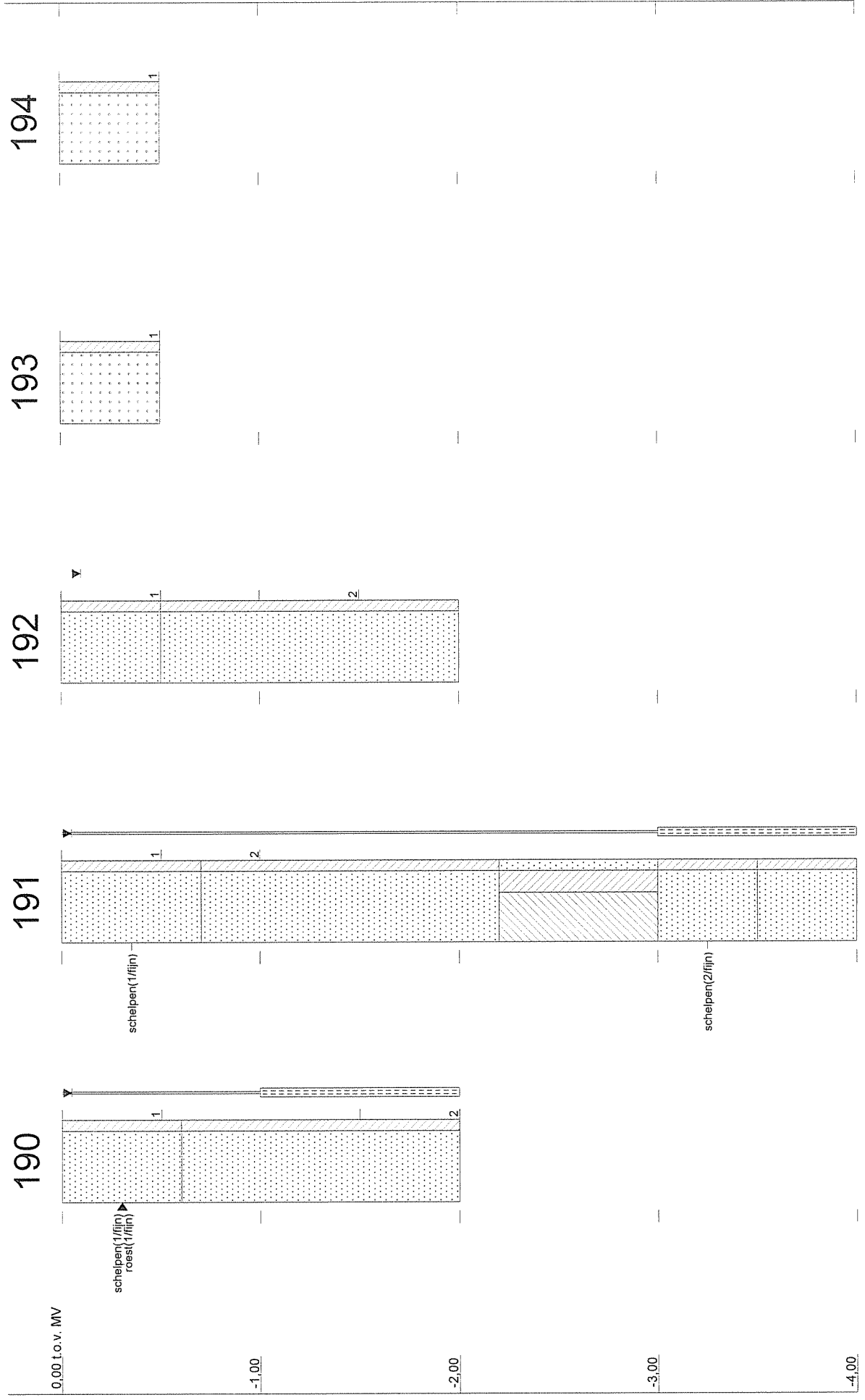


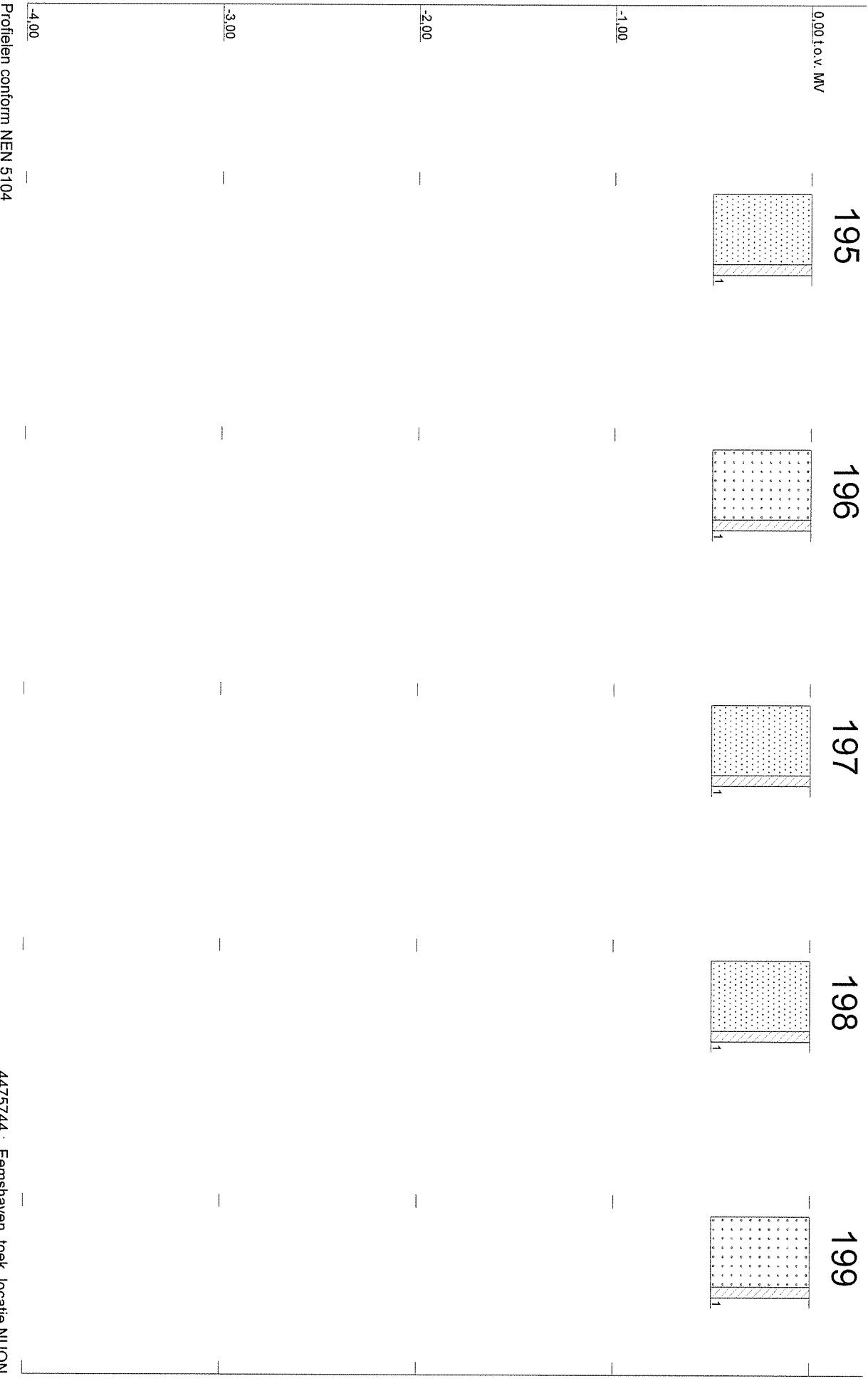


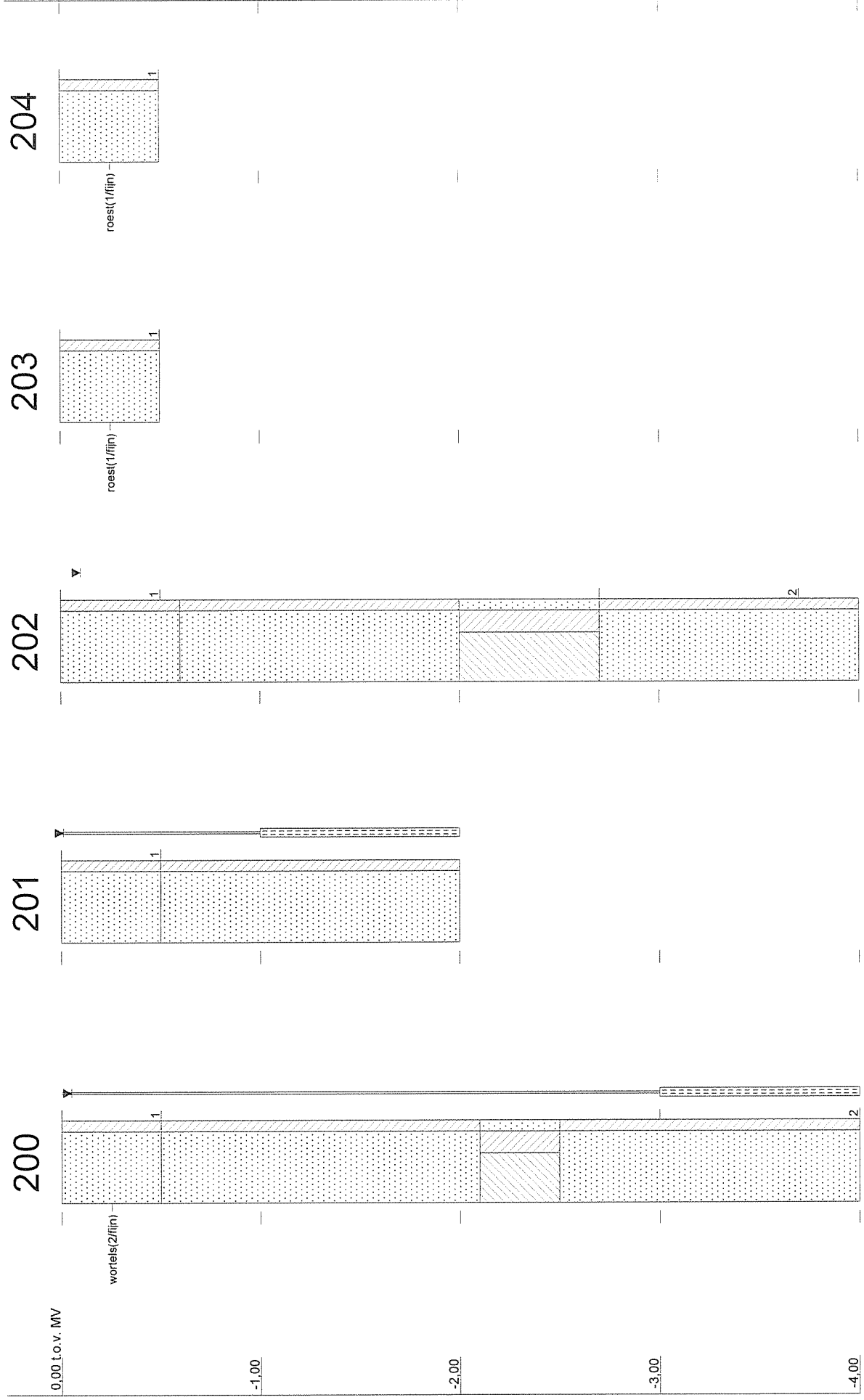


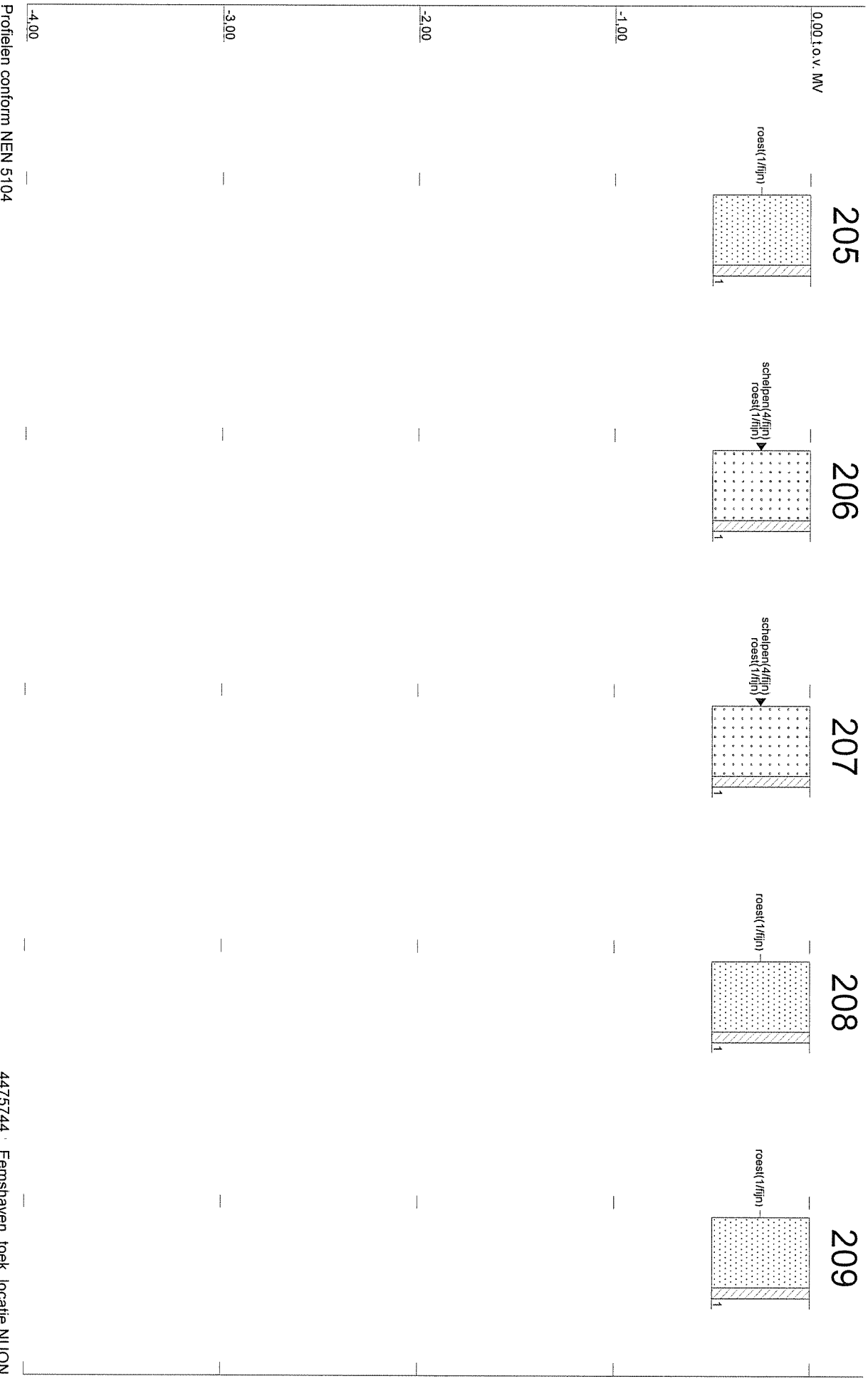


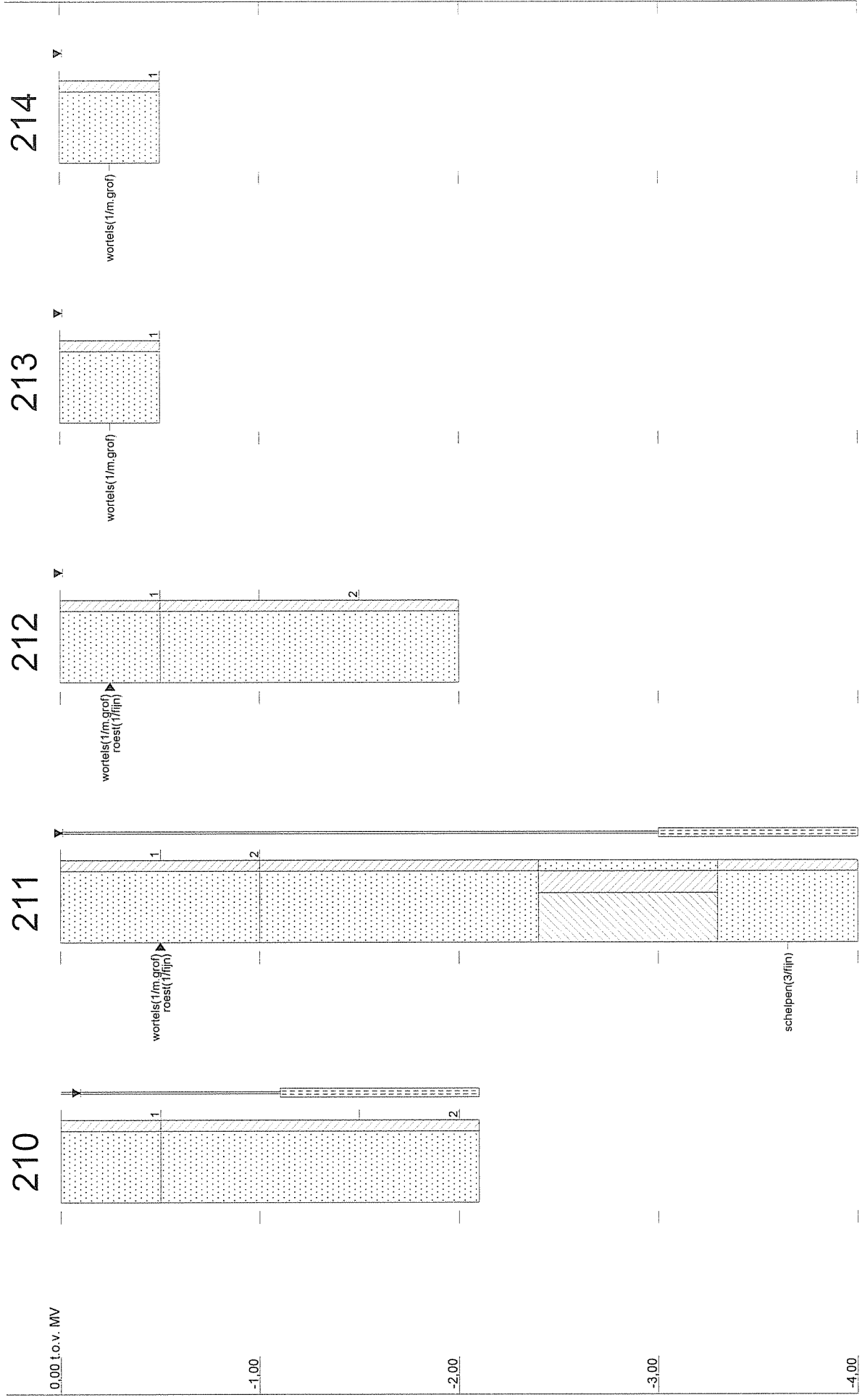


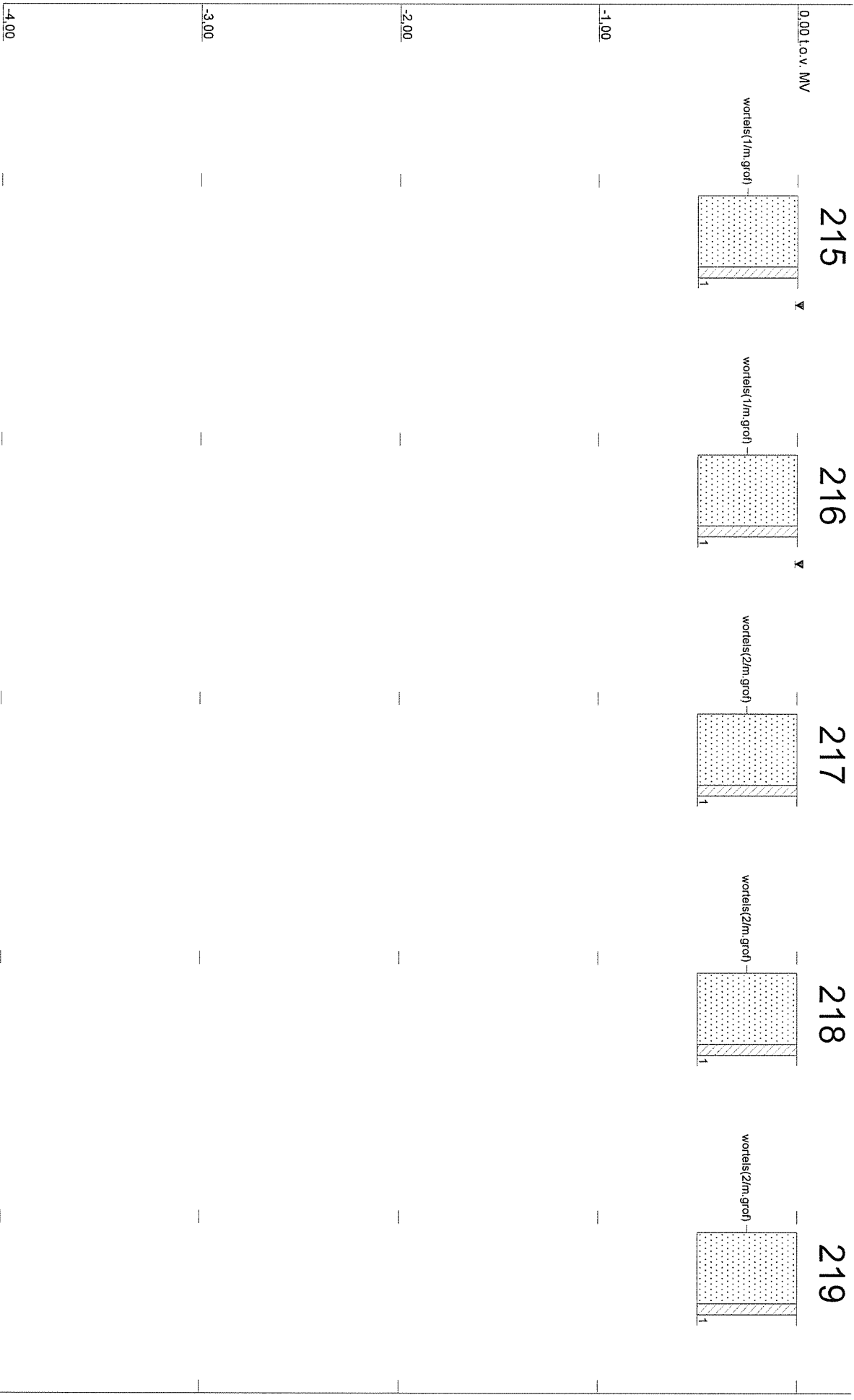






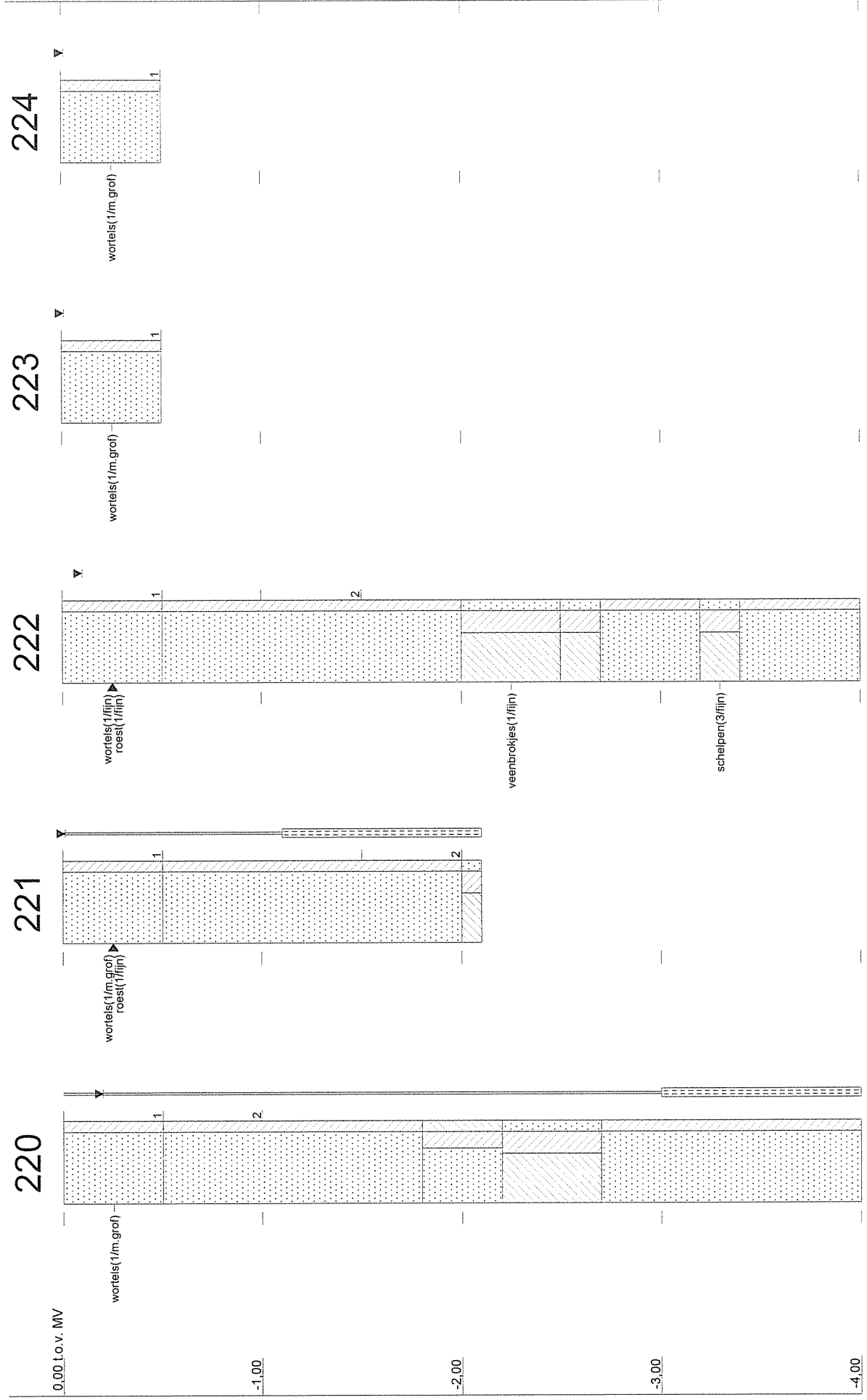


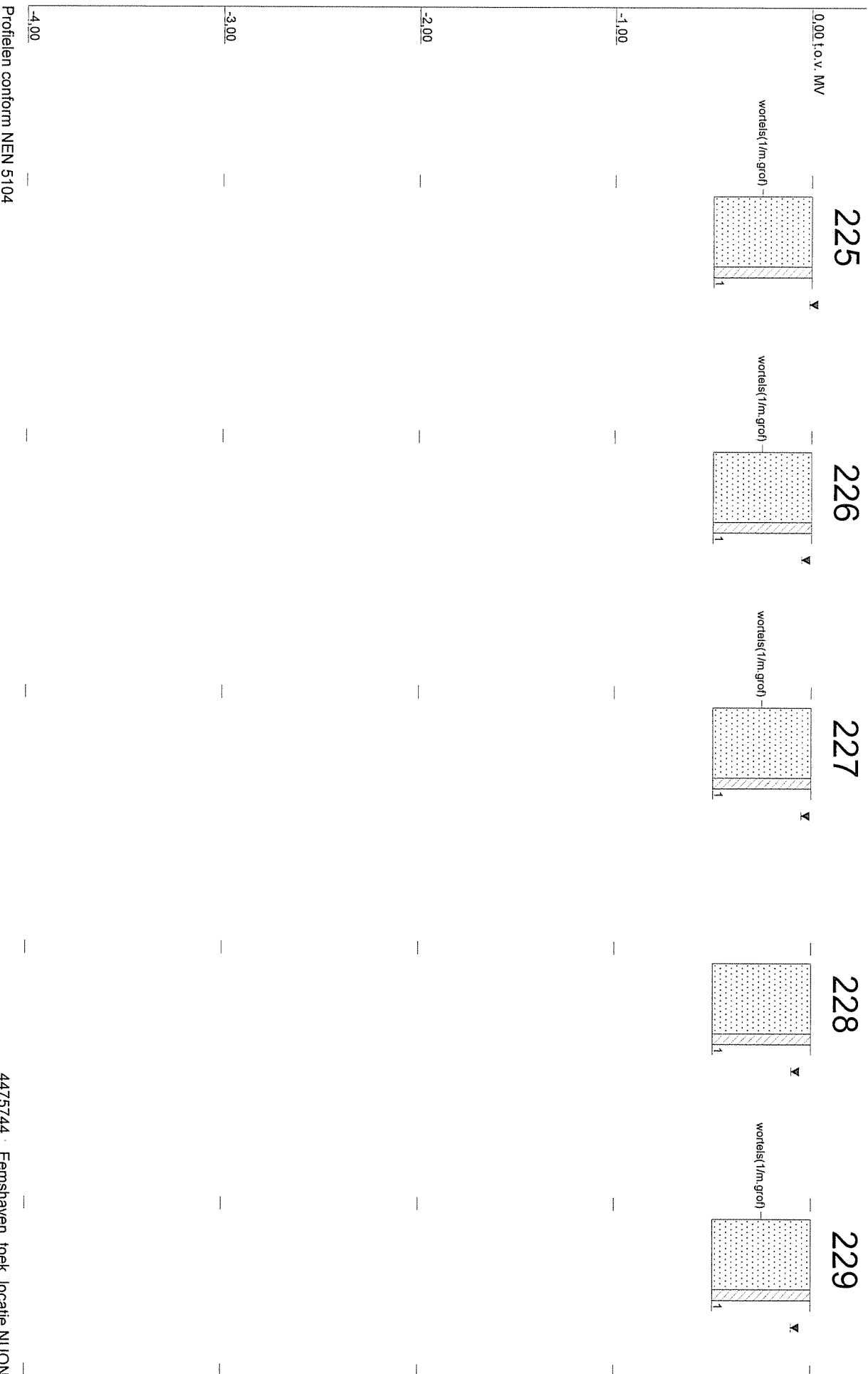


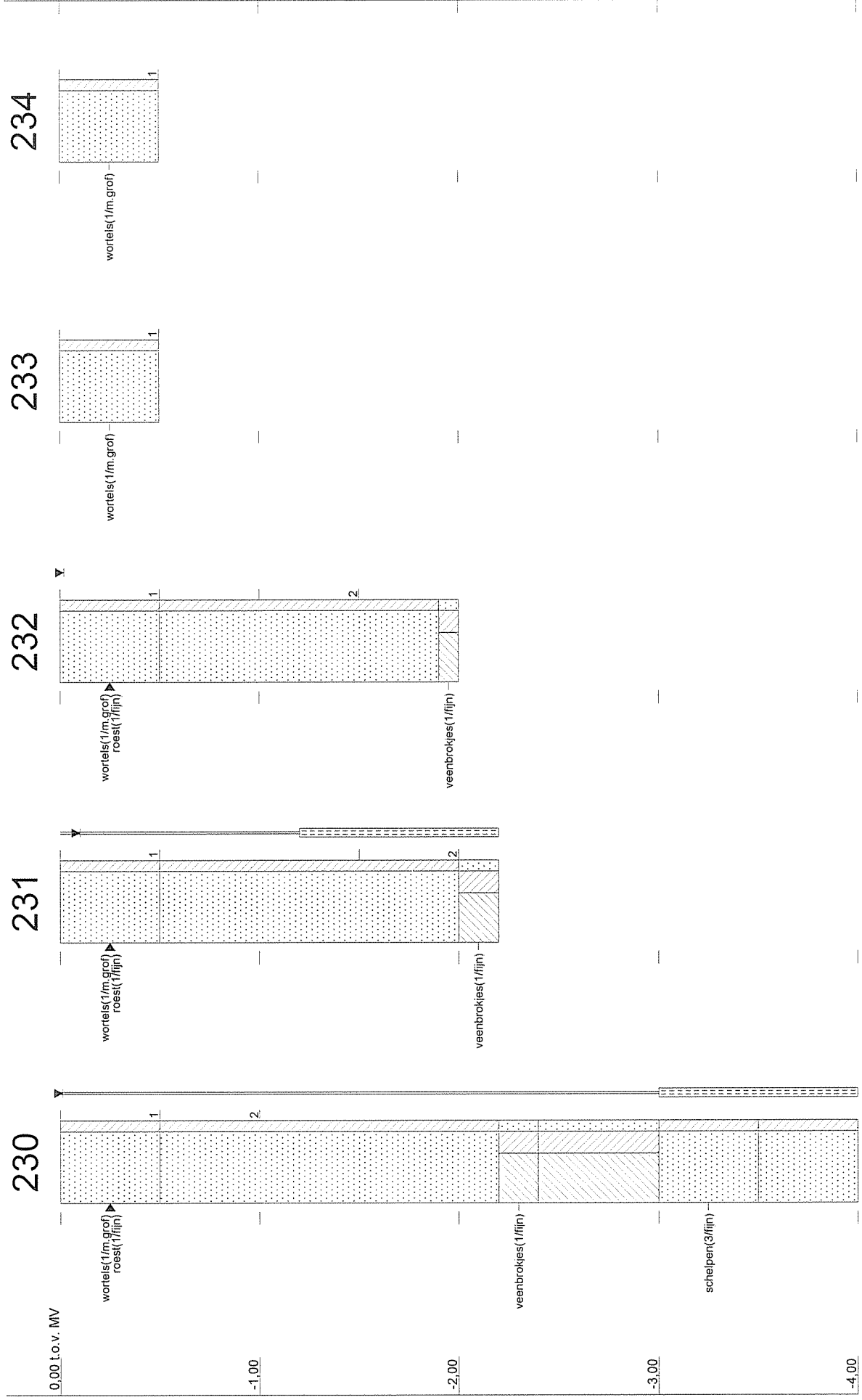


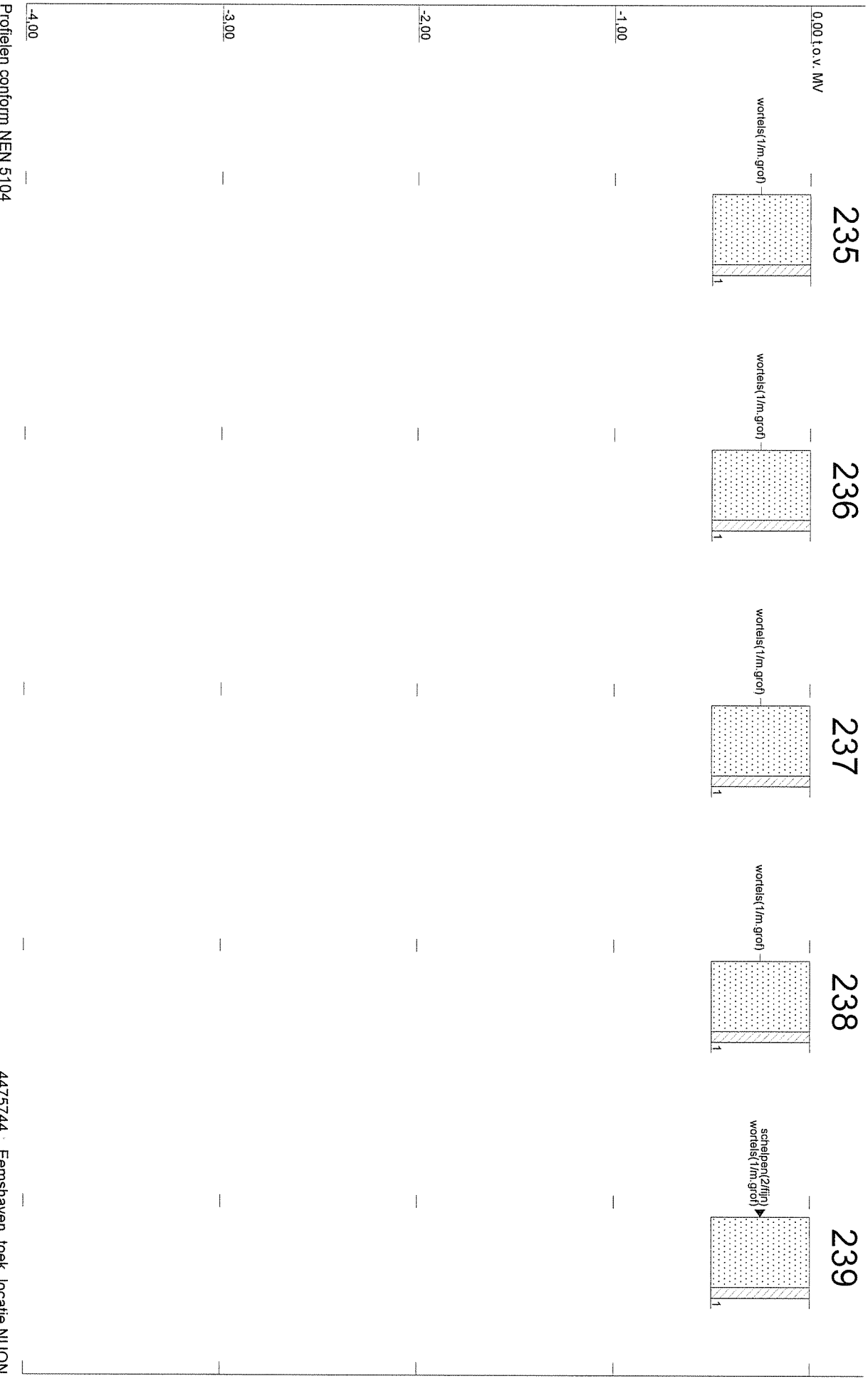
Profielen conform NEN 5104

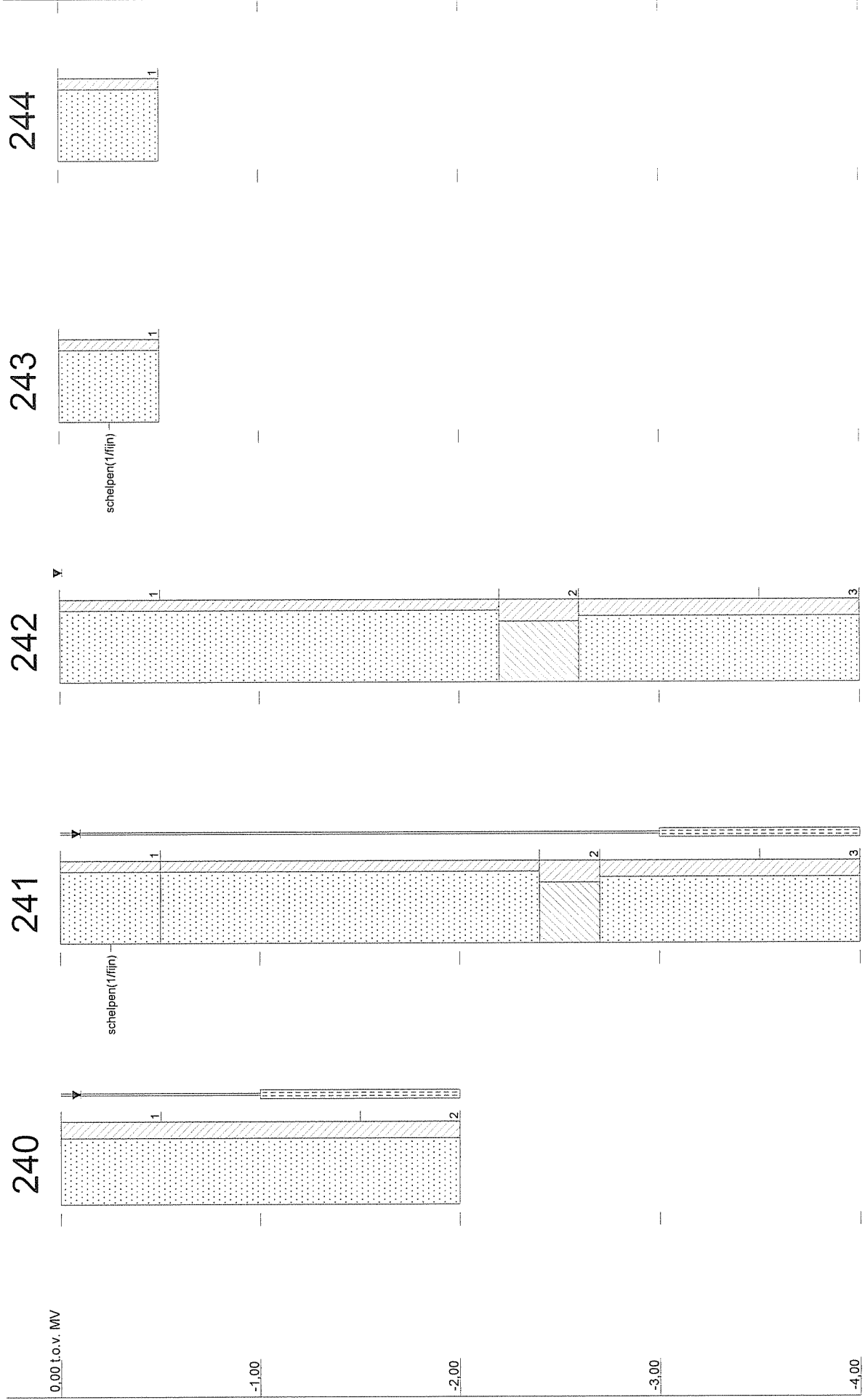
4475744 : Eemshaven, toek. locatie NUON

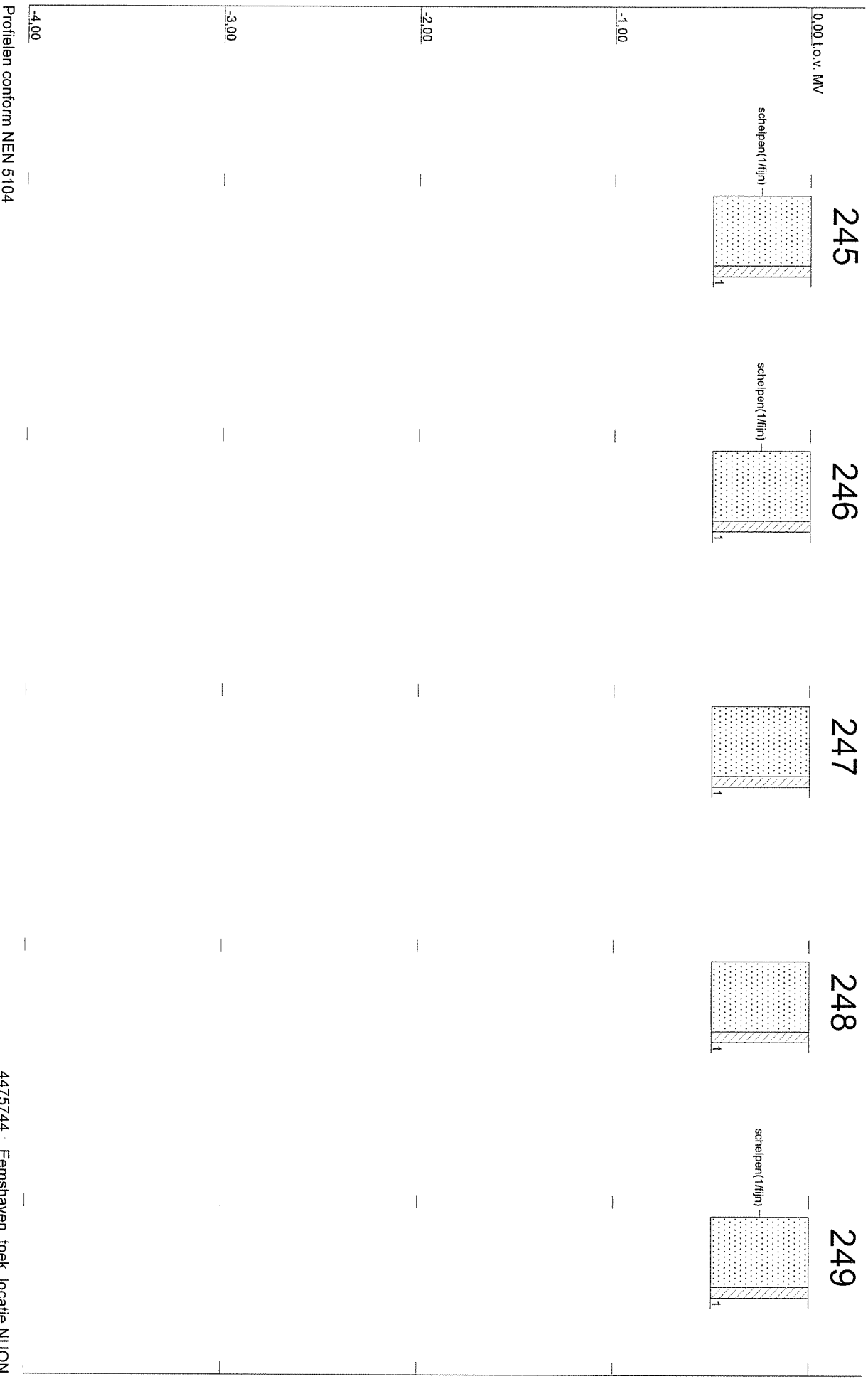


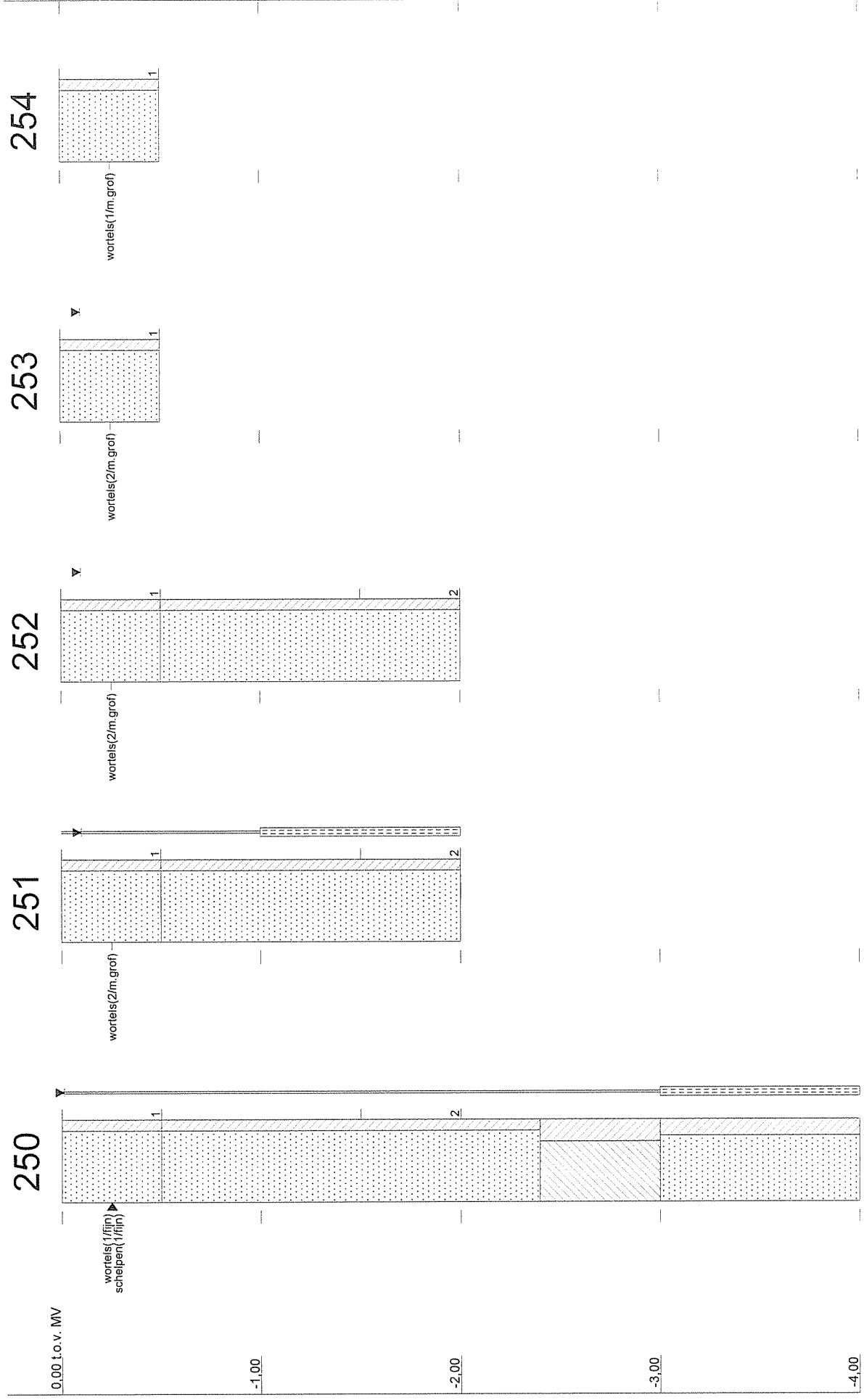


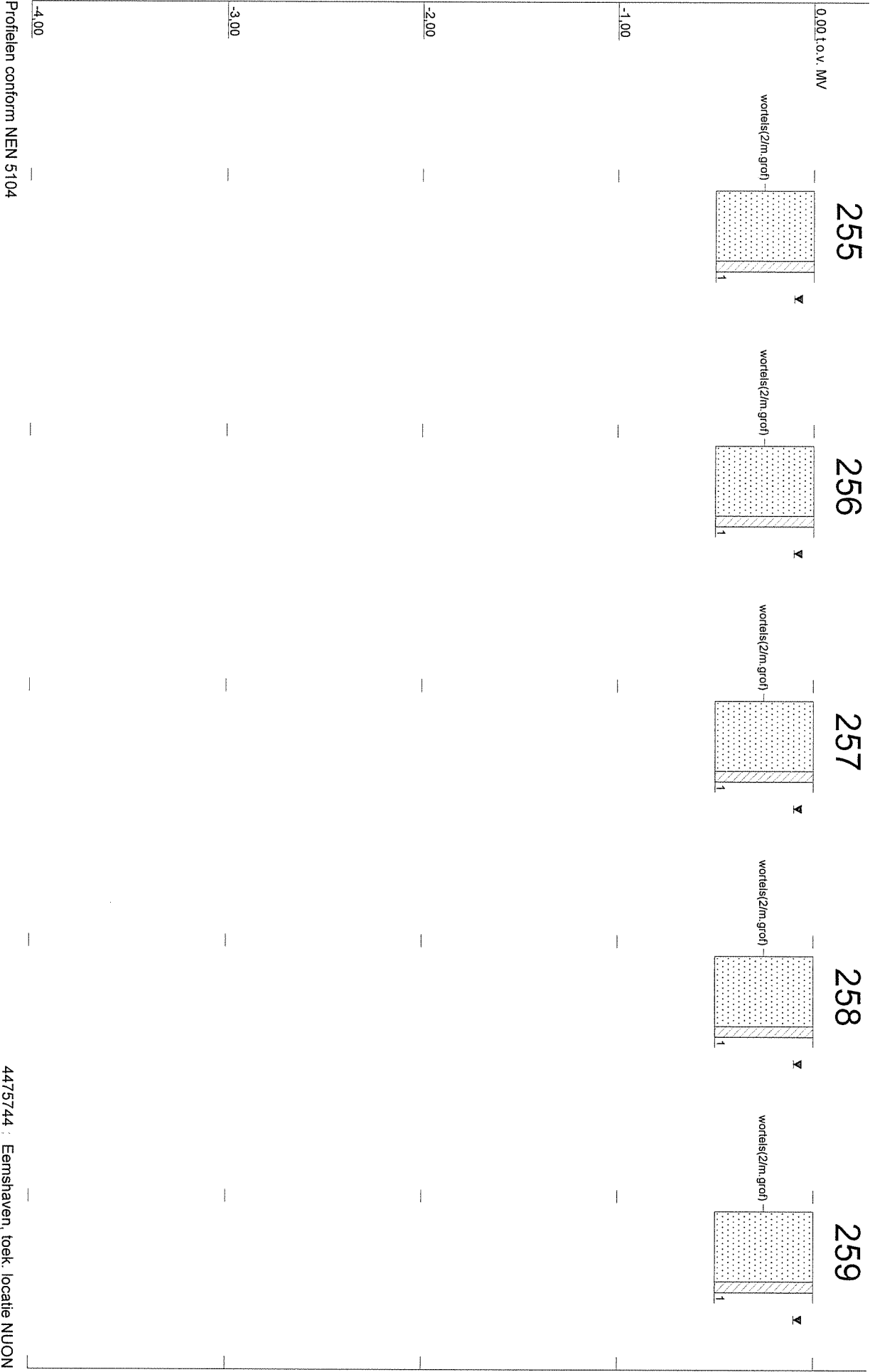


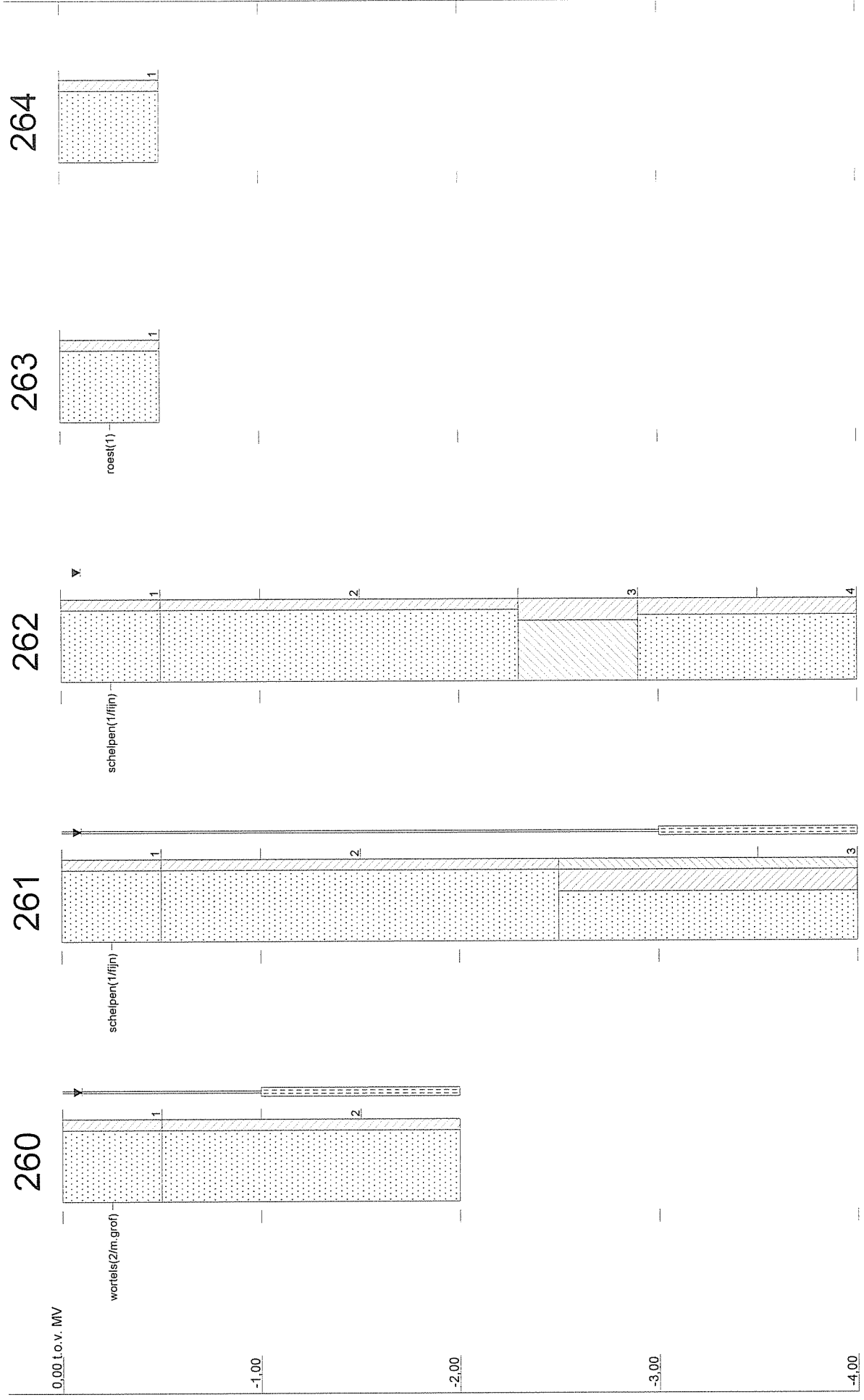


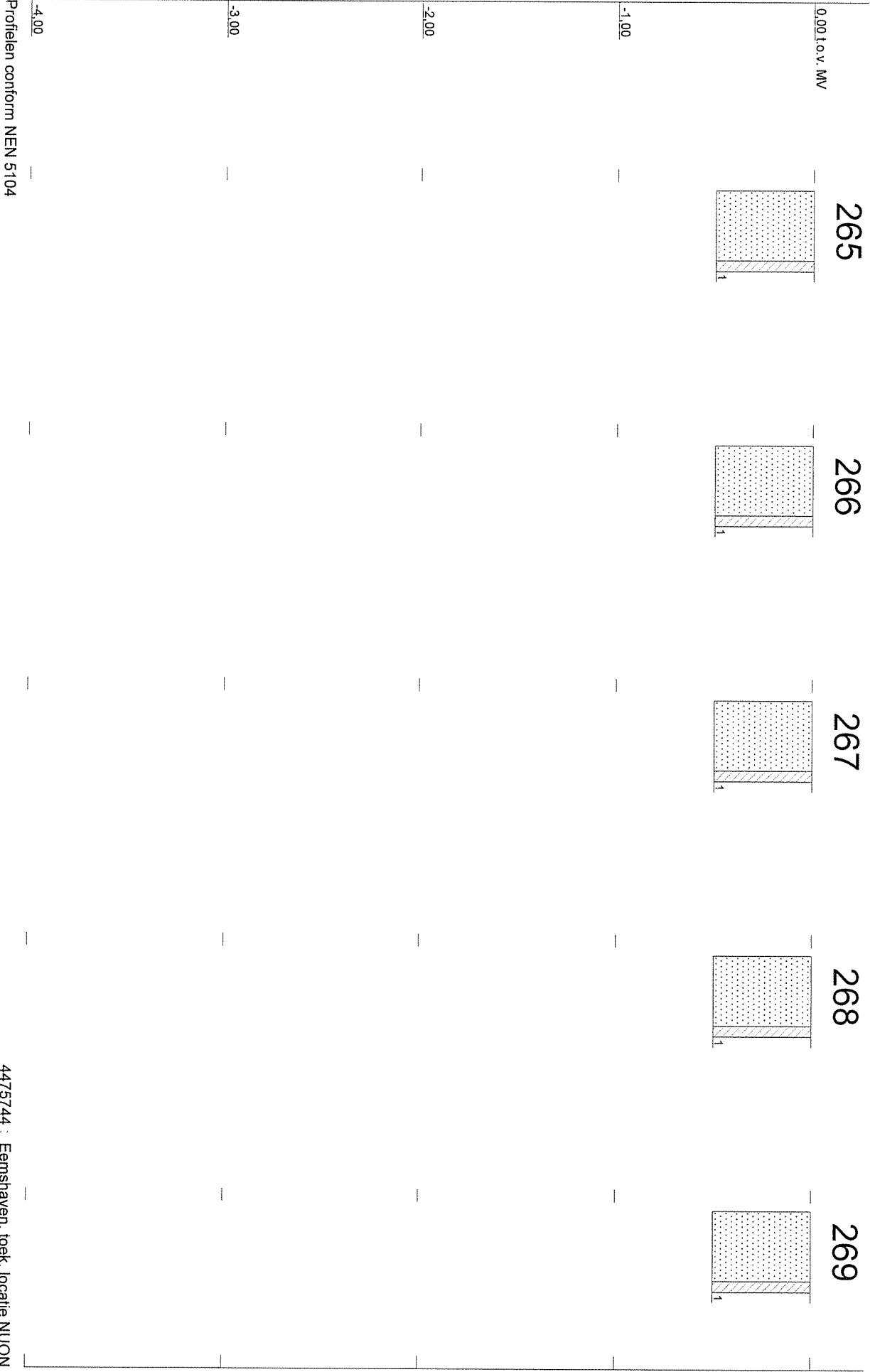


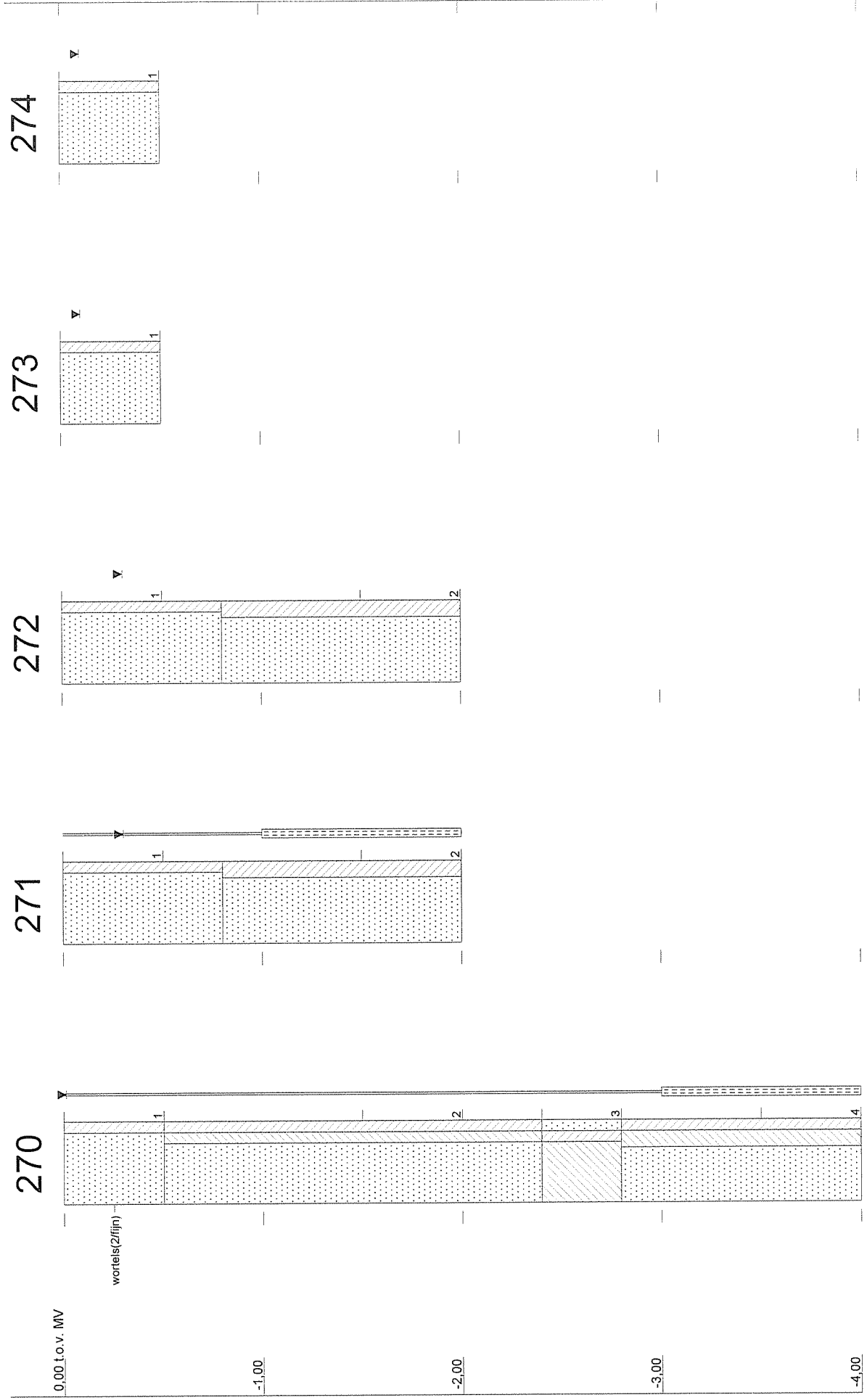


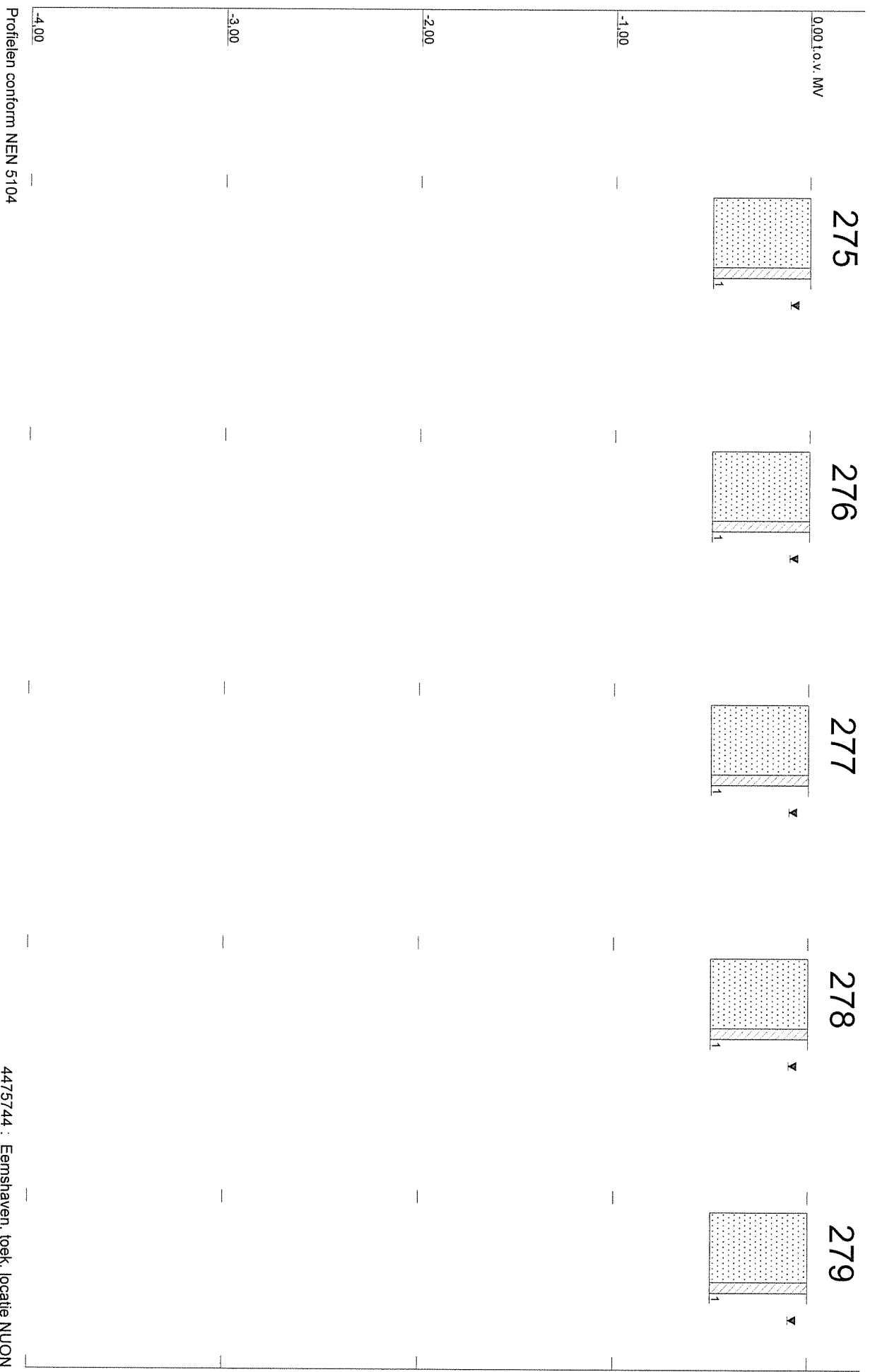


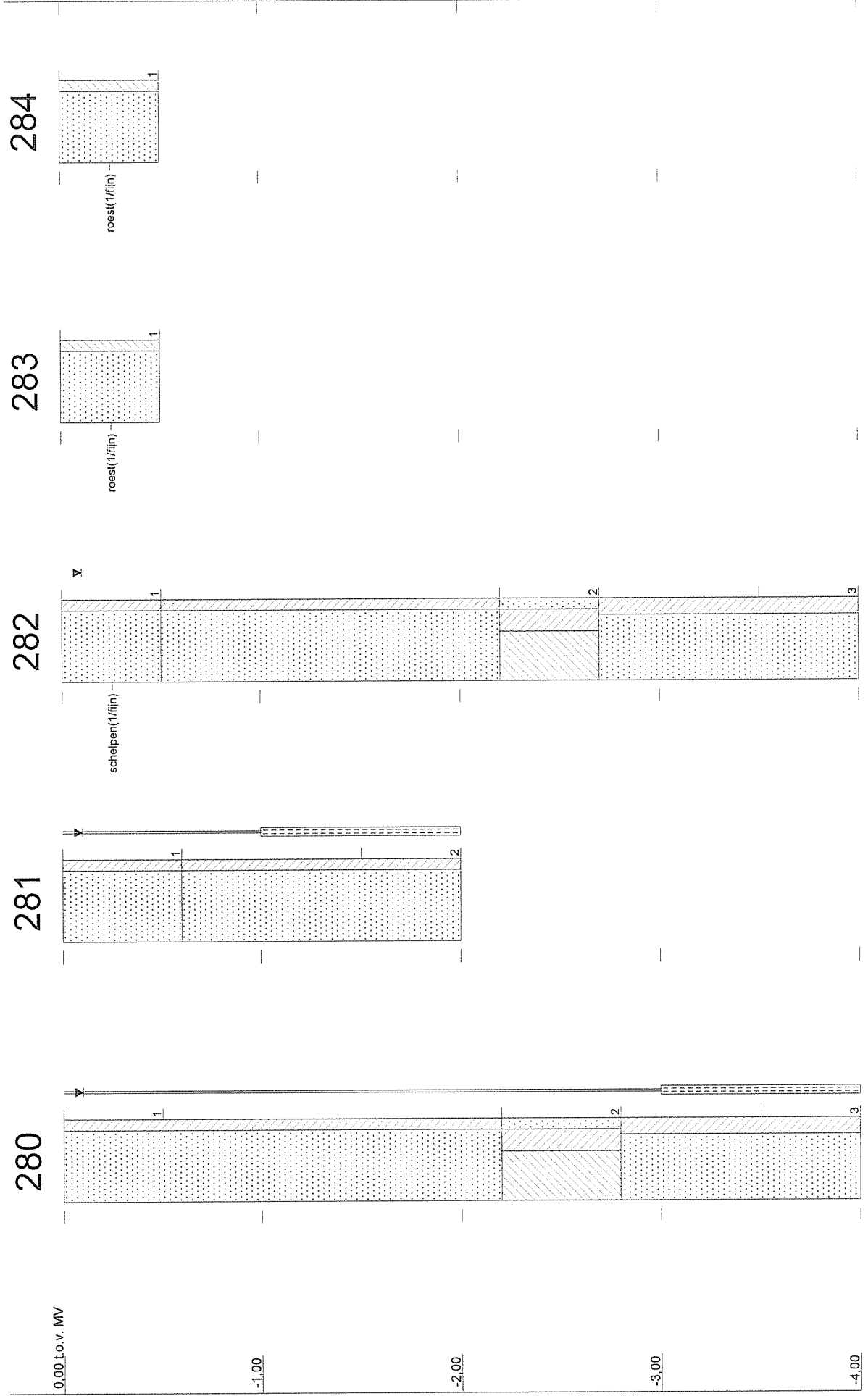


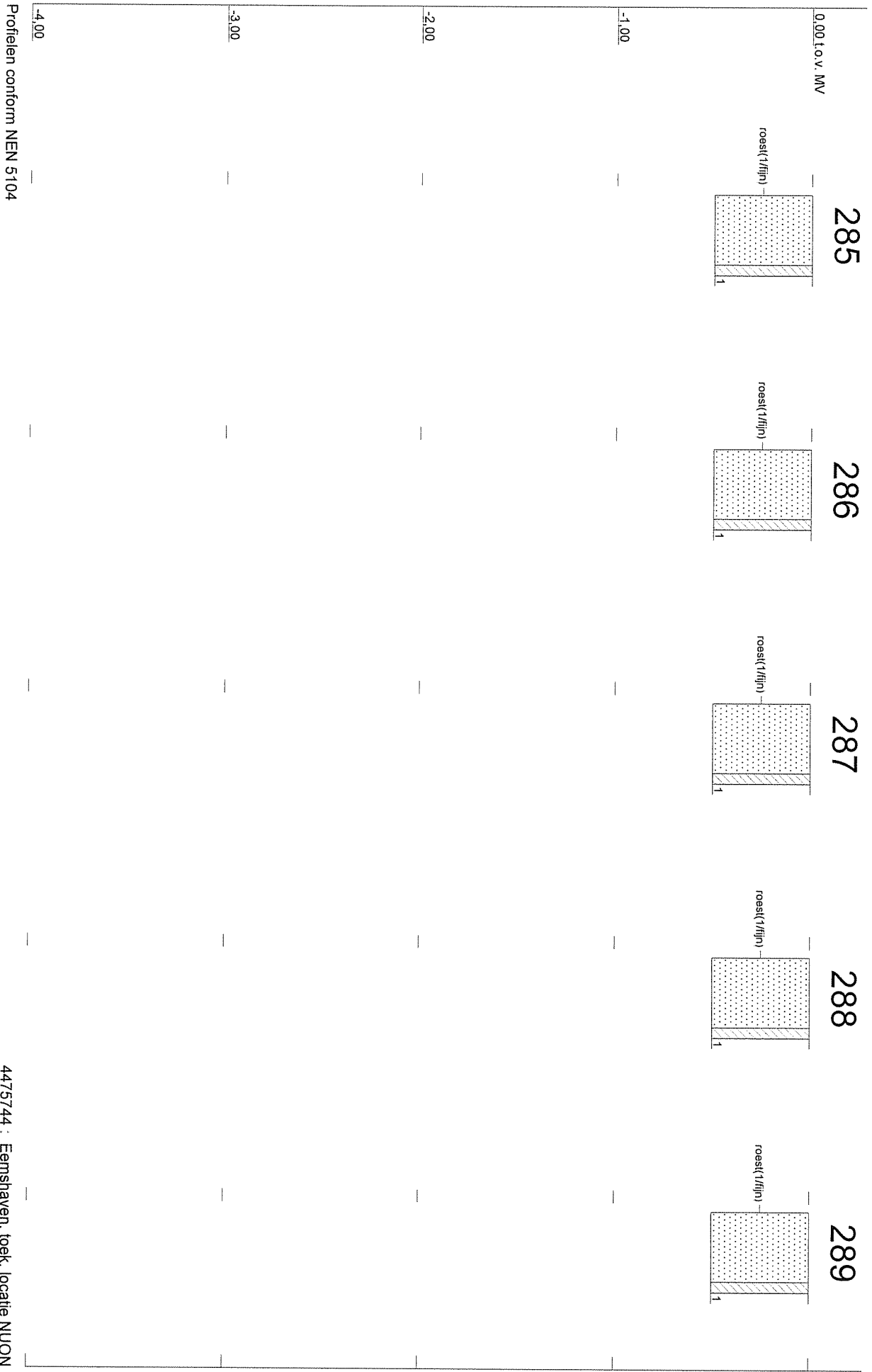






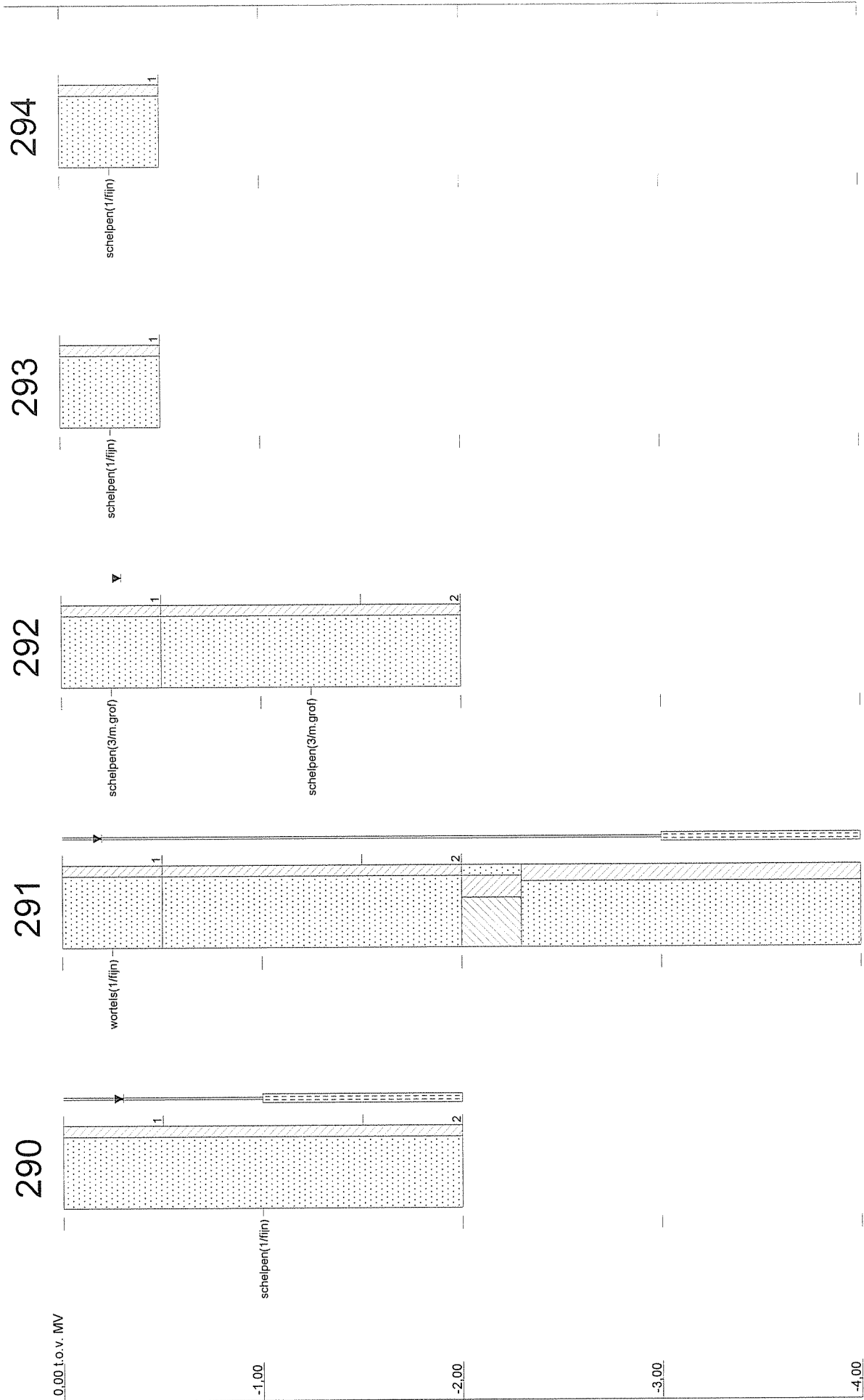


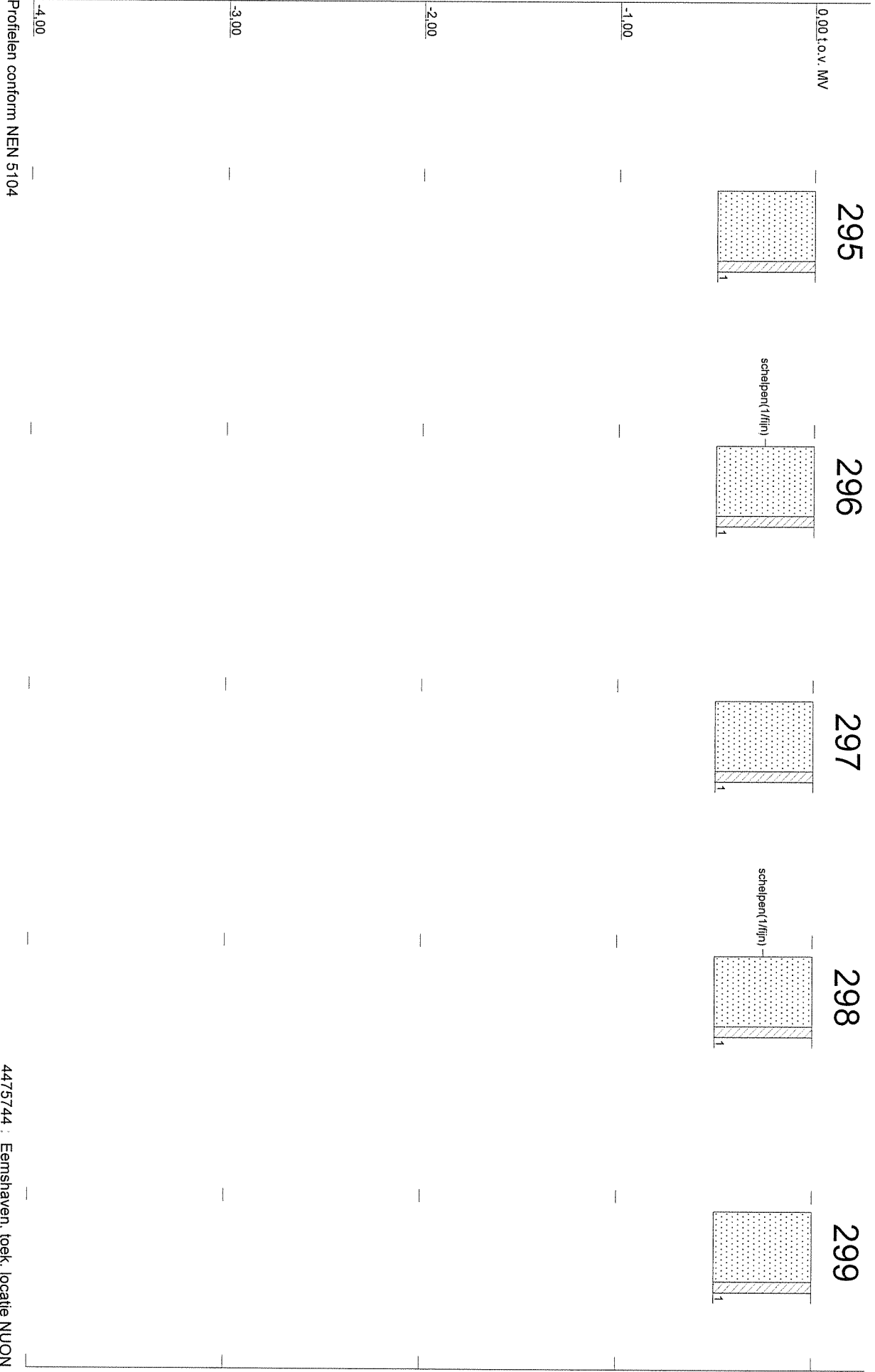


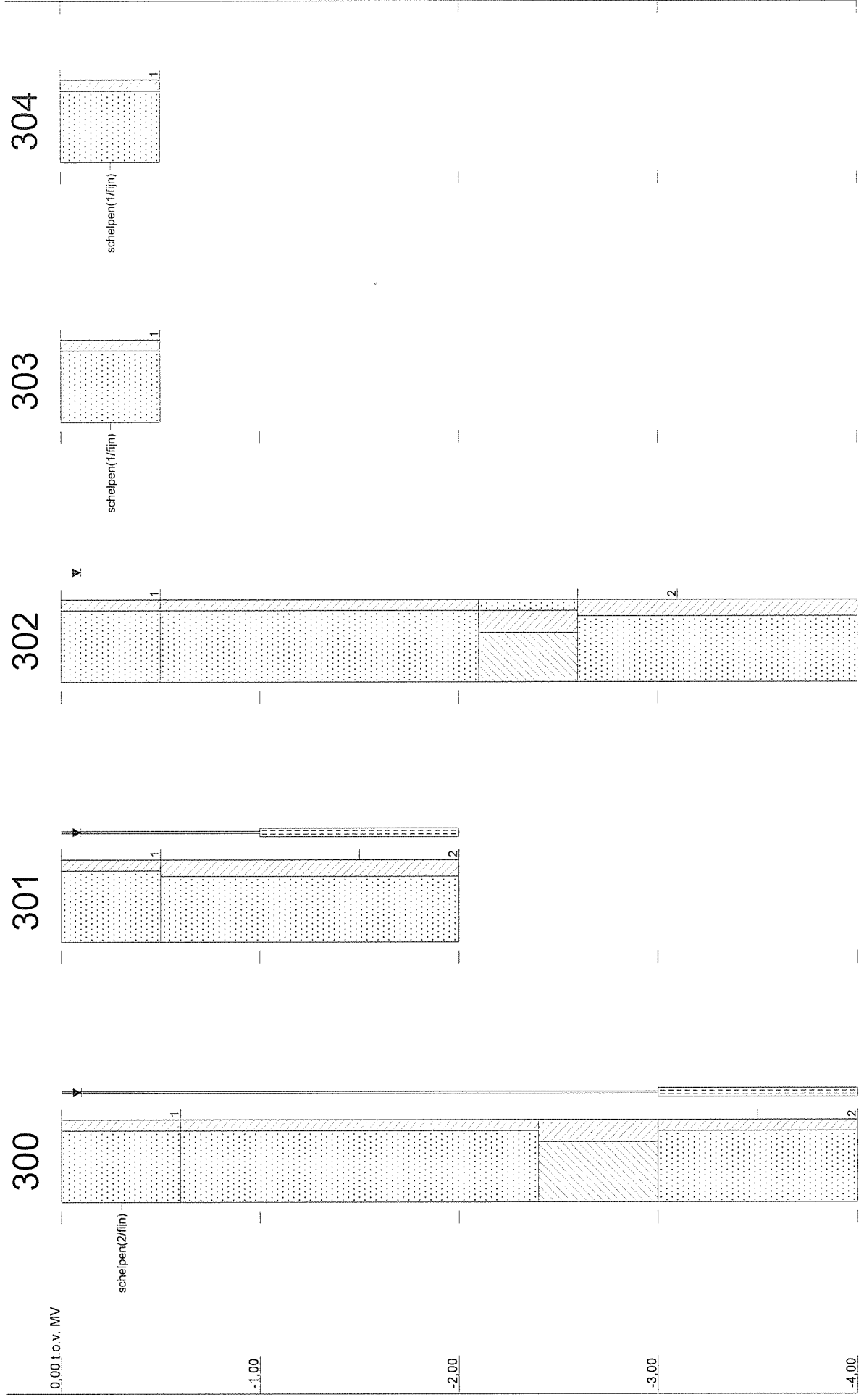


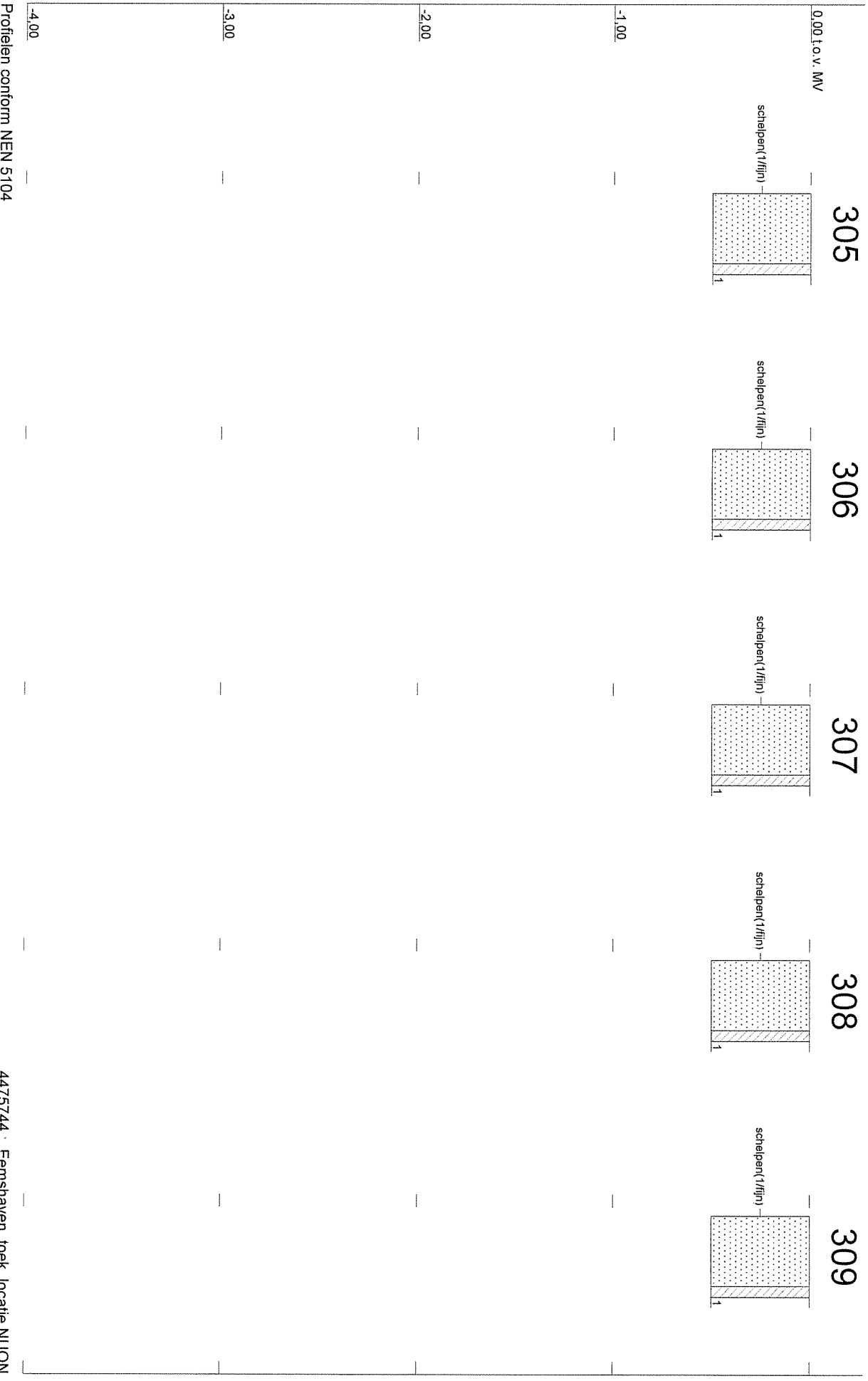
Profielen conform NEN 5104

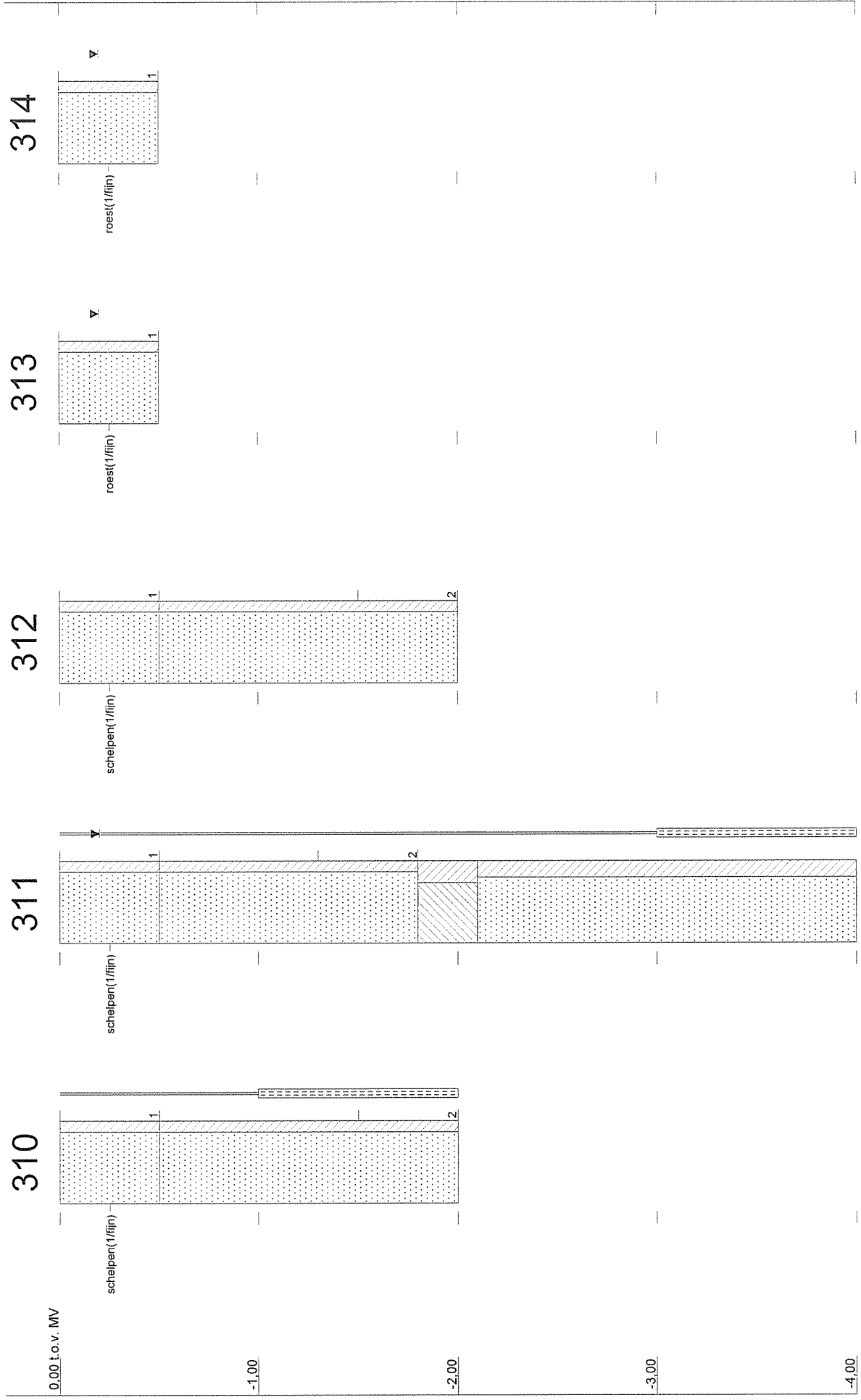
4475744 : Eemshaven, toek. locatie NUON

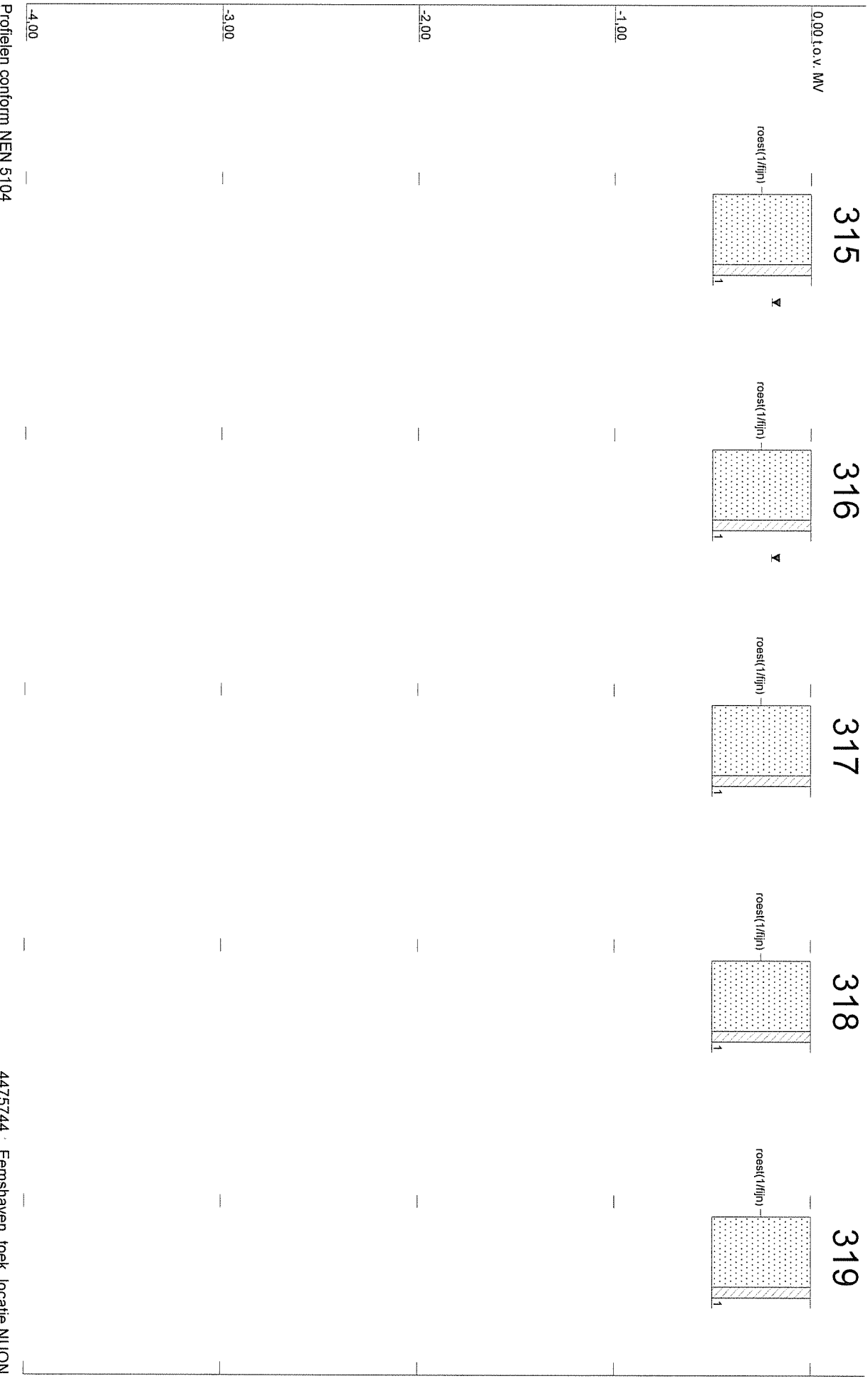


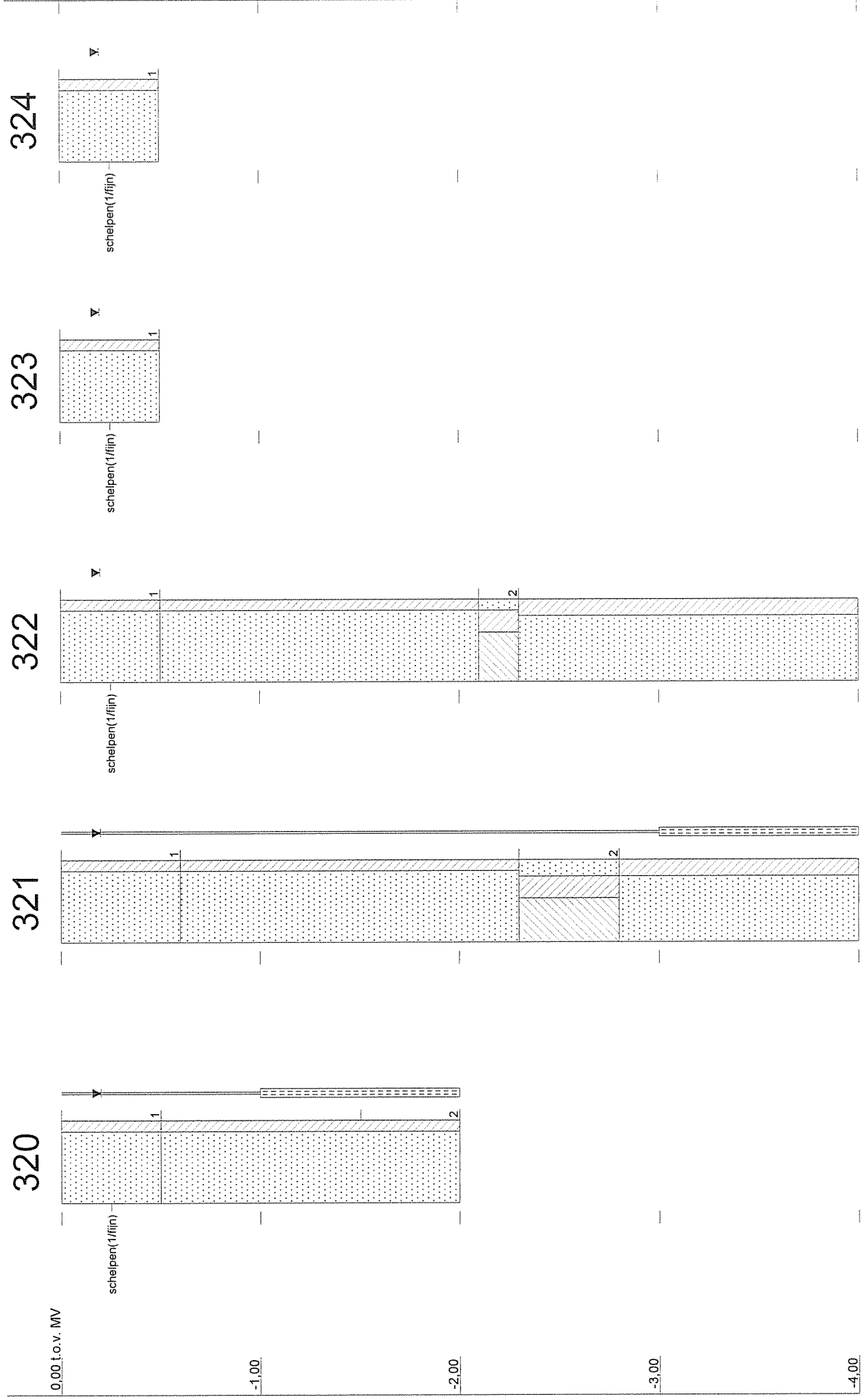


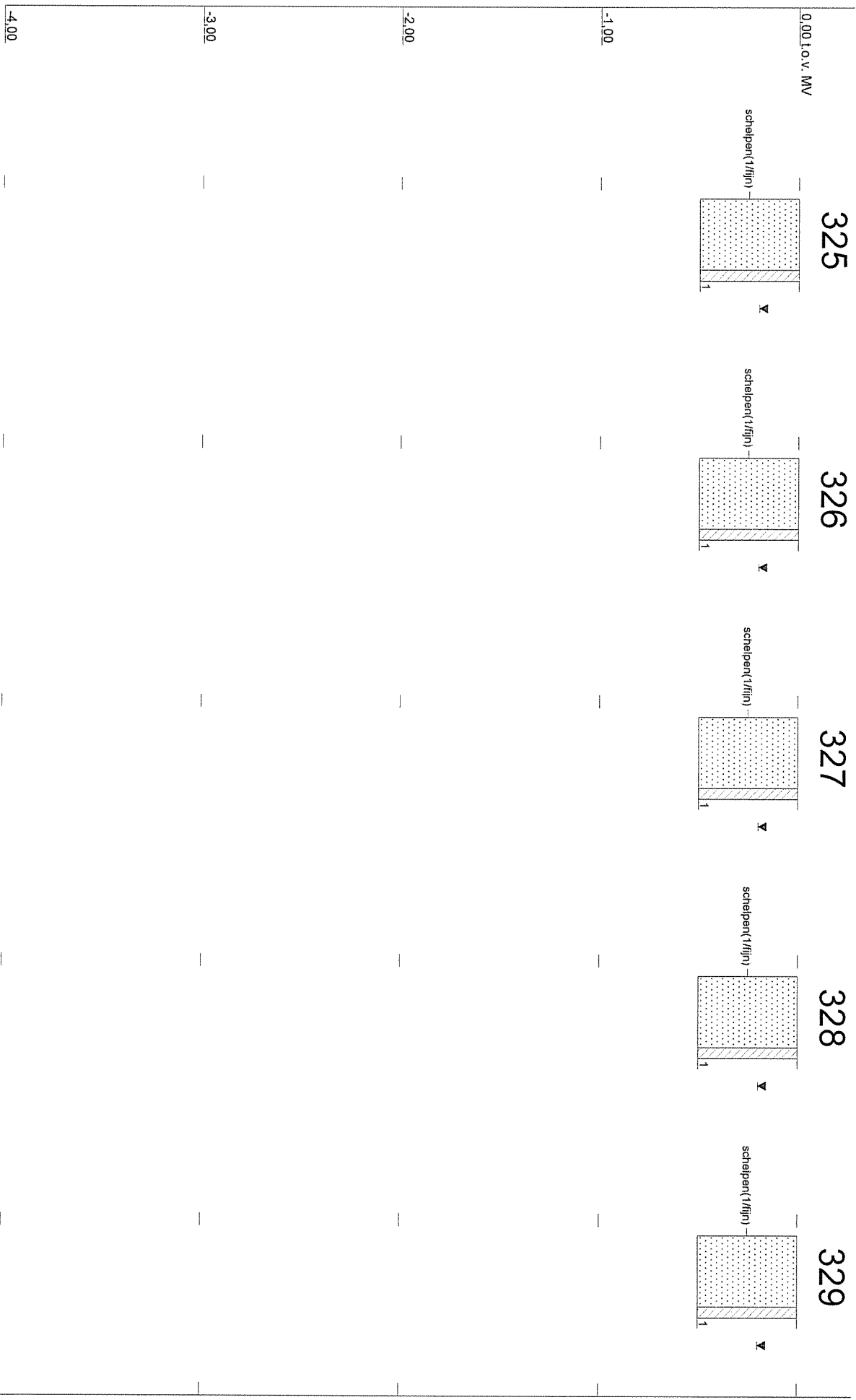






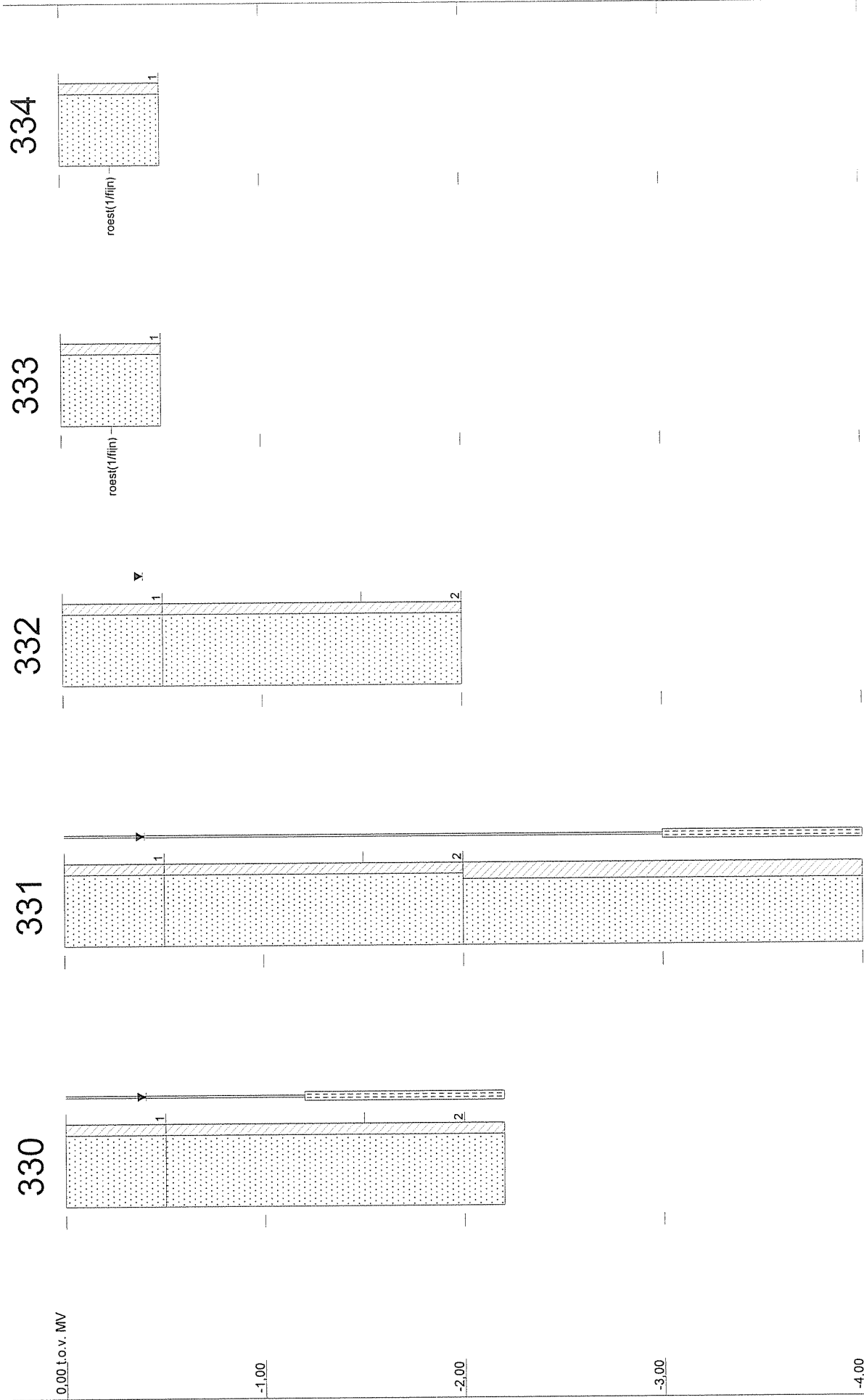


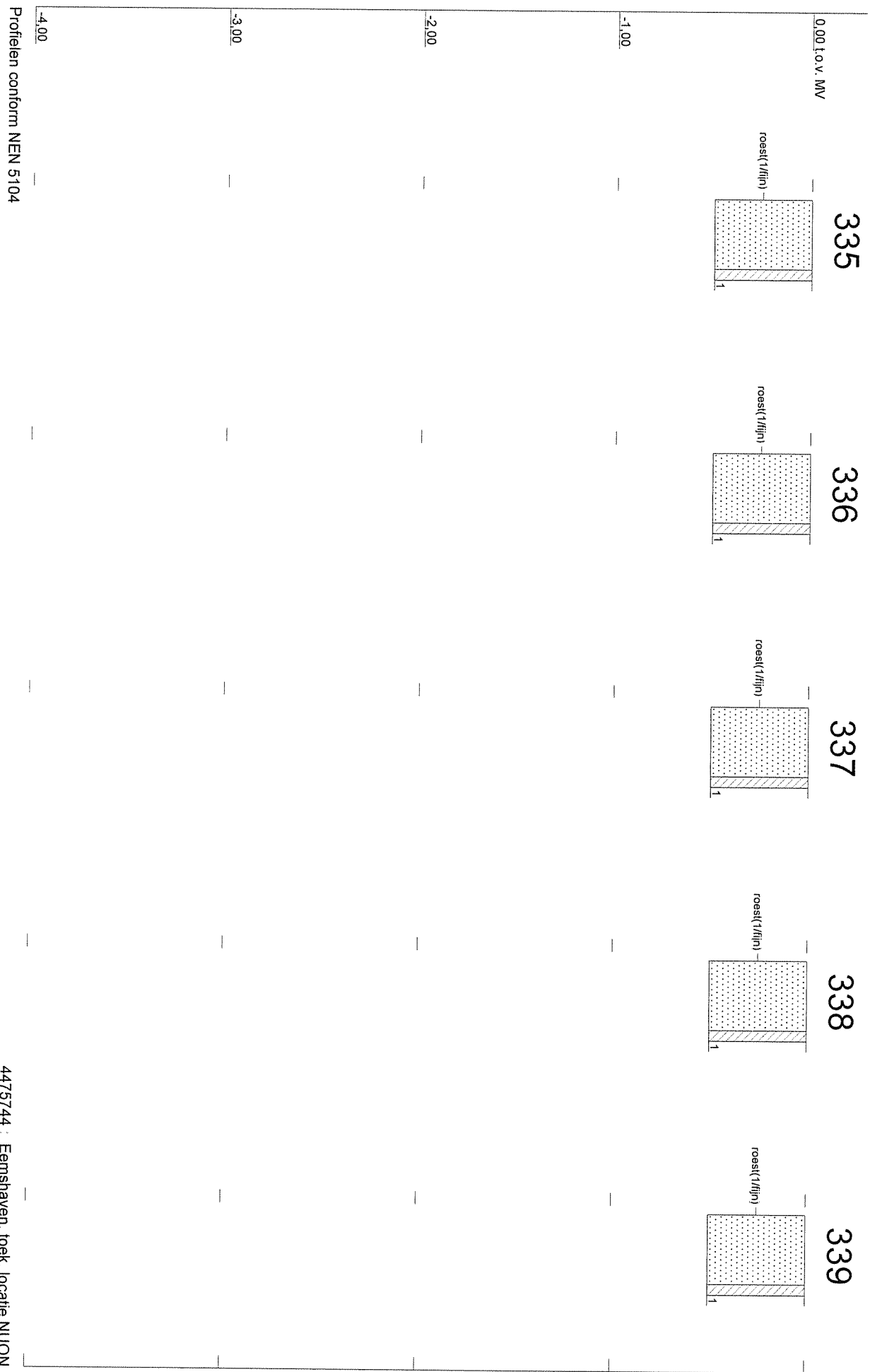


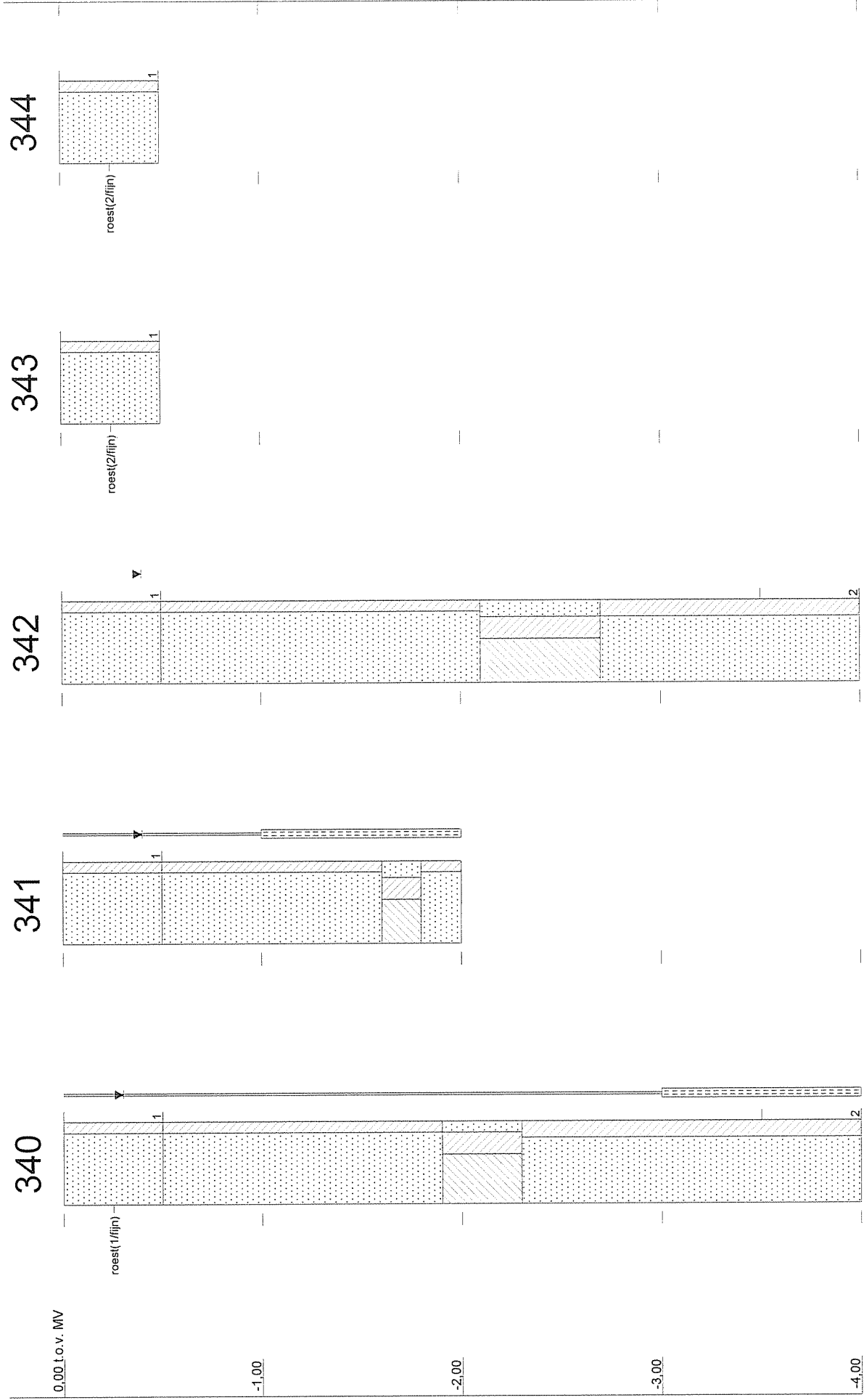


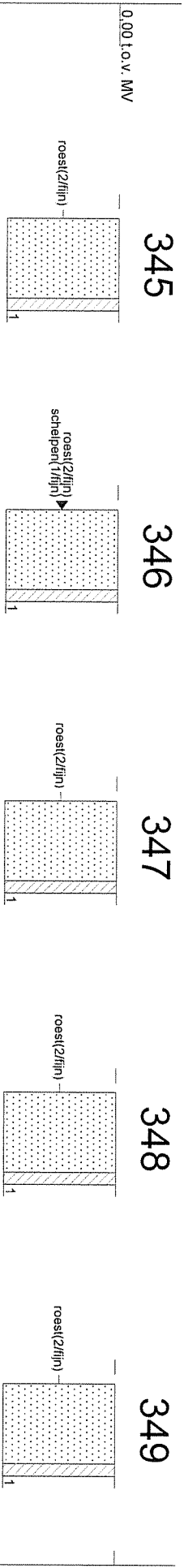
Profielen conform NEN 5104

4475744 : Eemshaven, toek. locatie NUON









0.00 t.o.v. MV

345

roest(2/fijn)

1

-1.00

346

roest(2/fijn)

schepent(1/fijn)

1

-2.00

347

roest(2/fijn)

1

-3.00

348

roest(2/fijn)

1

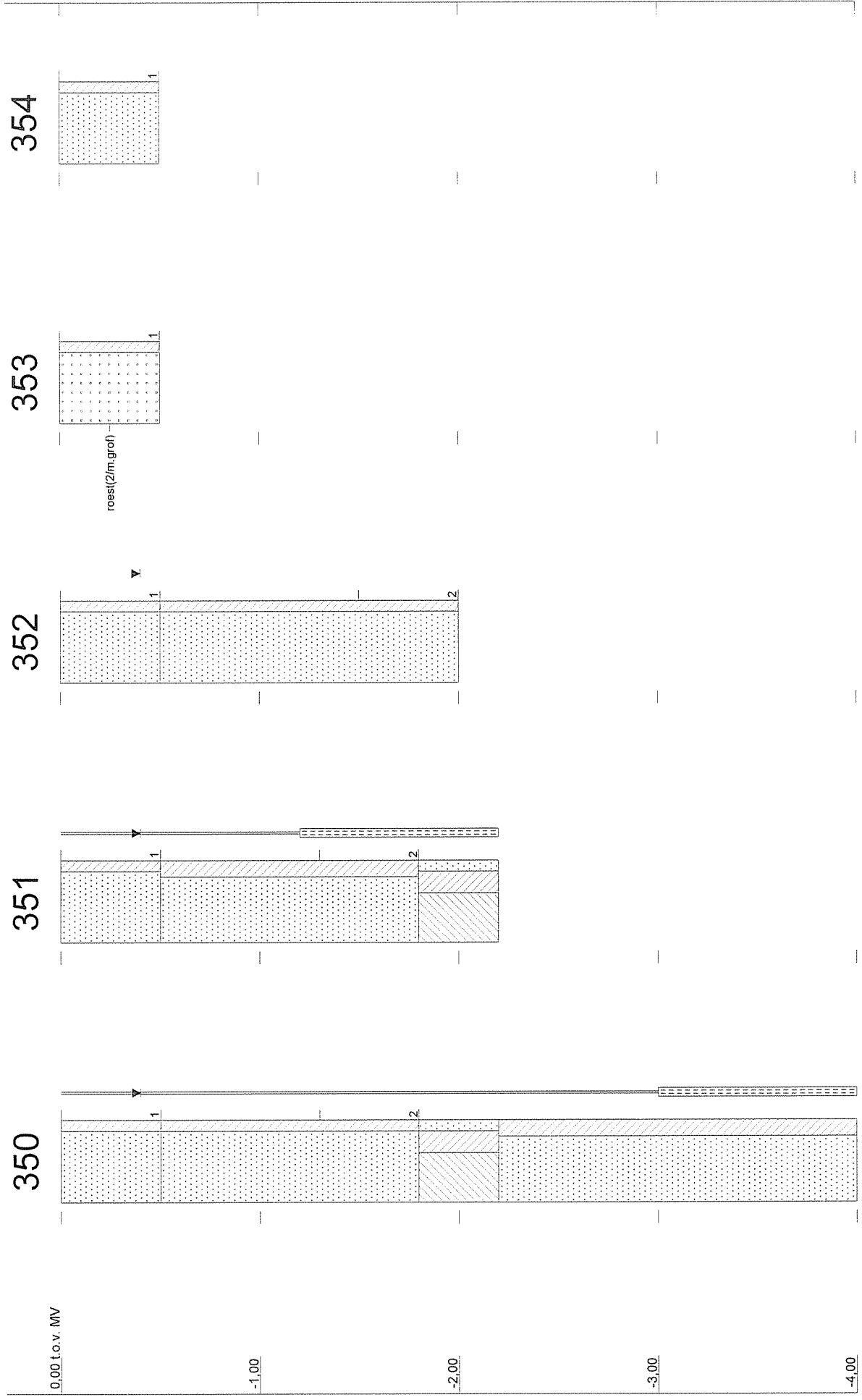
-4.00

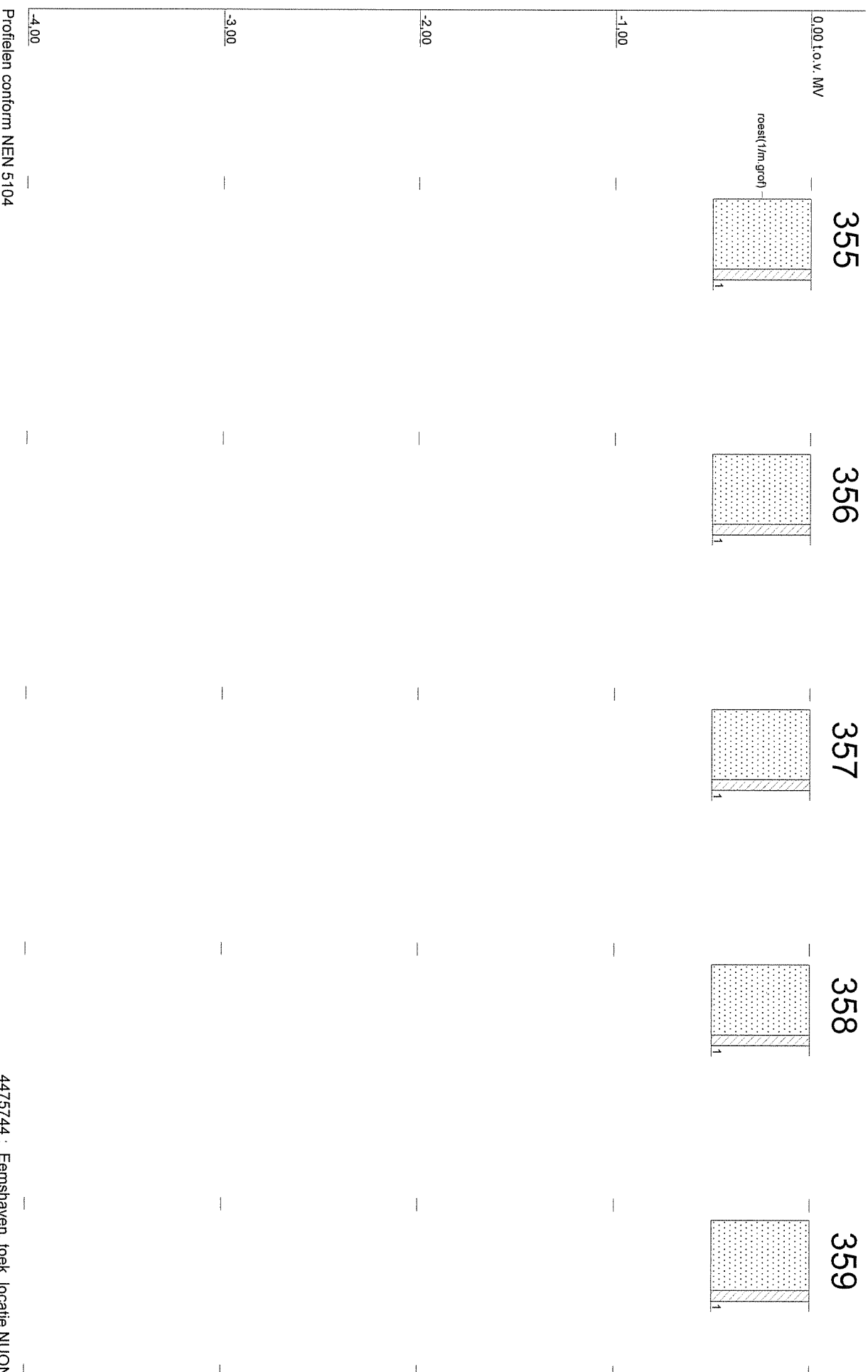
349

roest(2/fijn)

1

Profielen conform NEN 5104





Bijlage

3

Tabellen met analyseresultaten grond (inclusief toetsing)

Analyseresultaten bovengrond (0-0,5 m -mv)

Tabel 1 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Boringen	10,11,12+14 t/m 19,21	30+31 t/m 39	41+43 t/m 49	53 t/m 59	60 t/m 64+66 t/m 69
Diepte (m -mv)	(0-0,5)	(ca. 0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)
Lutum (%)	1,0	1,7	1,3	1,3	1,3
Humus (%)	0,3	1,2	0,8	0,8	0,8

METALEN

arsen (As)	1,1	-	2,3	-	2,0	-	1,5	-	1,1	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
chrom (Cr)	2,9	-	8,2	-	3,5	-	4,3	-	3,5	-
koper (Cu)	0,21	-	1,2	-	0,29	-	0,25	-	0,24	-
kwik (Hg)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
lood (Pb)	1,3	-	3,7	-	1,3	-	1,3	-	1,0	-
nikkel (Ni)	1,2	-	4,1	-	1,8	-	1,9	-	1,2	-
zink (Zn)	4,5	-	18	-	4,5	-	4,6	-	3,9	-

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (som 10) #	n a	-	n a	-	n a	-	n a	-	n a	-
----------------	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

EOX *	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
-------	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-
-------------------------	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

Indicatieve toetsing	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond
Bouwstoffenbesluit					

*: fungeert als "trigger" voor organohalogeenvbindingen
 #: de individuele PAK-s zijn niet toetsbaar conform de Wbb
 n a.: niet aantoonbaar

Tabel 2 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Boringen	65	70 t/m 79	83 t/m 89	90 t/m 99	101 t/m 109
Diepte (m -mv)	(0-0,2)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)
Bijzonderheden	kooldeeltjes	-	-	-	-
Lutum (%)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Humus (%)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

METALEN

arsen (As)	3,0	-	1,4	-	1,4	-	1,2	-	1,7	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
chrom (Cr)	13	-	3,5	-	3,6	-	6,4	-	6,0	-
koper (Cu)	6,0	-	0,54	-	0,43	-	0,35	-	0,44	-
kwik (Hg)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
lood (Pb)	12	-	1,6	-	1,4	-	1,7	-	1,7	-
nikkel (Ni)	7,3	-	1,7	-	1,7	-	1,9	-	2,2	-
zink (Zn)	28	-	5,4	-	5,3	-	4,7	-	5,9	-

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (som 10) #	2,2	+	n a.	-	n a	-	n a	-	0,02	-
----------------	-----	---	------	---	-----	---	-----	---	------	---

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

EOX *	0,14	+	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
-------	------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	35	+	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-
-------------------------	----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

Indicatieve toetsing	Categorie 1-grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond
Bouwstoffenbesluit					

*: fungeert als "trigger" voor organohalogeenvbindingen
 #: de individuele PAK-s zijn niet toetsbaar conform de Wbb
 n a.: niet aantoonbaar

Tabel 3 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Boringen	110 t/m 119	120 t/m 129	130 t/m 139	140 t/m 149	150 t/m 159
Diepte (m -mv)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)
Lutum (%)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Humus (%)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

METALEN

arsen (As)	2,1	-	1,7	-	1,5	-	1,5	-	1,6	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
chrom (Cr)	5,2	-	4,6	-	4,6	-	4,8	-	5,0	-
koper (Cu)	0,31	-	0,34	-	0,43	-	0,34	-	0,32	-
kwik (Hg)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
lood (Pb)	1,4	-	1,5	-	1,7	-	1,3	-	1,6	-
nikkel (Ni)	1,9	-	2,0	-	2,0	-	1,7	-	2,0	-
zink (Zn)	4,8	-	5,6	-	6,2	-	5,2	-	5,9	-

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (som 10) #	n a	-	n a	-	0,03	-	n a	-	0,02	-
----------------	-----	---	-----	---	------	---	-----	---	------	---

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

EOX *	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
-------	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-
-------------------------	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

Indicatieve toetsing Bouwstoffenbesluit	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond
--	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

*: fungeert als "trigger" voor organohalogeenvoerstoffen
#: de individuele PAK-s zijn niet toetsbaar conform de Wbb
n a : niet aantoonbaar

Tabel 4 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Boringen	160 t/m 169	170 t/m 179	180 t/m 189	190 t/m 199	200 t/m 209
Diepte (m -mv)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)
Lutum (%)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Humus (%)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

METALEN

arsen (As)	2,2	-	2,9	-	1,7	-	2,0	-	2,0	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
chrom (Cr)	6,2	-	7,5	-	3,7	-	3,6	-	5,7	-
koper (Cu)	0,43	-	1,3	-	0,40	-	0,53	-	0,87	-
kwik (Hg)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
lood (Pb)	1,9	-	4,2	-	1,6	-	1,9	-	3,0	-
nikkel (Ni)	2,3	-	3,8	-	1,8	-	2,0	-	2,9	-
zink (Zn)	6,1	-	16	-	5,1	-	6,0	-	11	-

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (som 10) #	n a	-	n a	-	n a	-	n a	-	n a	-
----------------	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

EOX *	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
-------	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-
-------------------------	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

Indicatieve toetsing Bouwstoffenbesluit	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond
--	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

*: fungeert als "trigger" voor organohalogeenvoerstoffen
#: de individuele PAK-s zijn niet toetsbaar conform de Wbb
n a : niet aantoonbaar

Tabel 5 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Boringen	210 t/m 219	220 t/m 229	230 t/m 239	240 t/m 249	250 t/m 259
Diepte (m-mv)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)
Lutum (%)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Humus (%)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

METALEN

arsen (As)	8,8	<1,0	1,4	1,5	1,4
cadmium (Cd)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
chrom (Cr)	3,9	3,2	3,8	3,1	3,2
koper (Cu)	0,45	0,30	0,30	0,25	0,32
kwik (Hg)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
lood (Pb)	1,7	1,2	1,3	1,3	1,3
nikkel (Ni)	2,1	1,5	1,8	1,3	1,6
zink (Zn)	6,3	5,6	6,1	4,4	4,3

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (som 10) #	0,29	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
----------------	------	------	------	------	------

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

EOX *	0,53	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
-------	------	-------	-------	-------	-------

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	<10	<10	<10	<10	<10
-------------------------	-----	-----	-----	-----	-----

Indicatieve toetsing	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond
Bouwstoffenbesluit					

*: fungeert als "trigger" voor organohalogenverbindingen
 #: de individuele PAK-s zijn niet toetsbaar conform de Wbb
 n.a.: niet aantoonbaar

Tabel 6 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Boringen	260 t/m 269	270 t/m 279	280 t/m 289	290 t/m 299	300 t/m 309
Diepte (m -mv)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)	(ca. 0-0,5)
Lutum (%)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,0
Humus (%)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

METALEN

arsen (As)	1,4	1,4	1,3	1,5	1,4
cadmium (Cd)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
chrom (Cr)	4,3	3,8	4,0	4,2	3,1
koper (Cu)	0,22	0,25	0,26	0,28	<0,20
kwik (Hg)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
lood (Pb)	1,2	1,2	1,4	1,3	1,1
nikkel (Ni)	1,9	1,7	1,7	1,7	1,5
zink (Zn)	5,1	4,8	4,7	5,6	4,2

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (som 10) #	n.a.	n.a.	n.a.	0,07	n.a.
----------------	------	------	------	------	------

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

EOX *	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
-------	-------	-------	-------	-------	-------

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	<10	<10	<10	<10	<10
-------------------------	-----	-----	-----	-----	-----

Indicatieve toetsing	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond
Bouwstoffenbesluit					

*: fungeert als "trigger" voor organohalogenverbindingen
 #: de individuele PAK-s zijn niet toetsbaar conform de Wbb
 n.a.: niet aantoonbaar

Tabel 7 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Boringen	310 t/m 319	320 t/m 329	330 t/m 339	340 t/m 349	350 t/m 359
Diepte (m-mv)	(ca. 0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)	(0-0,5)
Lutum (%)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Humus (%)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

METALEN

arsen (As)	5,3	-	1,4	-	1,5	-	1,5	-	1,7	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
chrom (Cr)	6,7	-	4,5	-	4,2	-	4,2	-	4,2	-
koper (Cu)	0,91	-	0,36	-	0,35	-	0,33	-	0,36	-
kwik (Hg)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
lood (Pb)	3,1	-	1,5	-	1,6	-	1,6	-	1,5	-
nikkel (Ni)	3,6	-	2,1	-	2,0	-	2,0	-	1,9	-
zink (Zn)	8,6	-	6,8	-	7,0	-	5,5	-	4,9	-

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (som 10) #	n.a.	-	0,07	-	0,06	-	n.a.	-	n.a.	-
----------------	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---

GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

EOX *	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
-------	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-
-------------------------	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

Indicatieve toetsing	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond
Bouwstoffenbesluit					

*: fungeert als "trigger" voor organohalogeenvverbindingen

#: de individuele PAK-s zijn niet toetsbaar conform de Wbb

n.a.: niet aantoonbaar

Analyseresultaten ondergrond (0,5-2,0 m -mv)

Tabel 8 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Boringen	10,13,16,19,20	50+51+52	70 t/m 72	100 t/m 102	110 t/m 112
Diepte (m -mv)	(ca. 0,5-2)	(ca. 0,3-2)	(ca. 0,5-2)	(ca. 0,7-2)	(ca. 0,6-2)
Lutum (%)	1,3	2,2	2,2	2,2	2,2
Humus (%)	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7

METALEN

arsen (As)	1,1	-	2,2	-	2,1	-	1,7	-	1,9	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
chrom (Cr)	3,0	-	2,4	-	5,5	-	4,5	-	4,9	-
koper (Cu)	<0,20	-	<0,20	-	0,83	-	0,28	-	0,33	-
kwik (Hg)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
lood (Pb)	1,3	-	1,1	-	2,8	-	1,3	-	1,4	-
nikkel (Ni)	1,1	-	1,5	-	2,8	-	1,9	-	2,2	-
zink (Zn)	5,9	-	3,3	-	8,7	-	5,0	-	5,7	-

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (som 10) #	n a.	-	n a.	-	n a.	-	n a.	-	n a.	-
----------------	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

EOX *	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
-------	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-
-------------------------	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

Indicatieve toetsing Bouwstoffenbesluit	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond
--	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

*: fungeert als "trigger" voor organohalogeenvverbindingen

#: de individuele PAK-s zijn niet toetsbaar conform de Wbb

n.a.: niet aantoonbaar

Tabel 9 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Boringen	130 t/m 132	140 t/m 142	150 t/m 152	170 t/m 172	180 t/m 182
Diepte (m -mv)	(ca. 0,5-2)	(ca. 0,5-2)	(ca. 0,6-2)	(ca. 0,5-2)	(ca. 0,5-2)
Lutum (%)	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Humus (%)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

METALEN

arsen (As)	2,0	-	1,6	-	1,6	-	2,9	-	1,6	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
chrom (Cr)	5,6	-	4,0	-	5,0	-	6,5	-	4,6	-
koper (Cu)	0,62	-	0,38	-	0,25	-	0,97	-	0,34	-
kwik (Hg)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
lood (Pb)	2,1	-	1,3	-	1,3	-	2,9	-	1,4	-
nikkel (Ni)	2,8	-	1,9	-	1,7	-	3,4	-	2,0	-
zink (Zn)	7,4	-	5,5	-	4,6	-	9,7	-	6,3	-

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (som 10) #	n a.	-	n a.	-	n a.	-	0,02	-	0,02	-
----------------	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

EOX *	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
-------	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-
-------------------------	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

Indicatieve toetsing Bouwstoffenbesluit	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond
--	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

*: fungeert als "trigger" voor organohalogeenvverbindingen

#: de individuele PAK-s zijn niet toetsbaar conform de Wbb

n.a.: niet aantoonbaar

Tabel 10 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Boringen	190 t/m 192	210 t/m 212	220 t/m 222	230 t/m 232	250 t/m 252
Diepte (m -mv)	(ca. 0,5-2)	(ca. 0,5-2)	(ca. 0,5-2)	(ca. 0,5-2)	(1,5-2)
Lutum (%)	2,2	1,0	2,2	2,2	2,2
Humus (%)	0,7	0,3	0,7	0,7	0,7

METALEN

arsen (As)	1,6	-	1,8	-	3,0	-	2,3	-	1,7	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
chrom (Cr)	3,8	-	4,0	-	6,2	-	6,0	-	5,1	-
koper (Cu)	0,25	-	0,35	-	1,0	-	0,71	-	0,30	-
kwik (Hg)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
lood (Pb)	1,4	-	1,5	-	2,8	-	2,1	-	1,3	-
nikkel (Ni)	1,8	-	2,2	-	3,4	-	2,8	-	2,2	-
zink (Zn)	4,7	-	6,3	-	9,9	-	8,2	-	5,2	-

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (som 10) #	n.a	-	0,04	-	n.a.	-	n.a	-	n.a	-
----------------	-----	---	------	---	------	---	-----	---	-----	---

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

EOX *	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
-------	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-
-------------------------	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

Indicatieve toetsing Bouwstoffenbesluit	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond
--	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

*: fungeert als "trigger" voor organohalogeenvbindingen
#: de individuele PAK-s zijn niet toetsbaar conform de Wbb
n.a.: niet aantoonbaar

Tabel 11 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Boringen	260 t/m 262	270 t/m 272	290 t/m 292	310 t/m 312	330 t/m 332
Diepte (m -mv)	(1-1,5)	(1,5-2)	(1,5-2)	(1,5-2)	(1,5-2)
Lutum (%)	6,1	2,2	2,2	1,0	2,2
Humus (%)	1,2	0,7	0,7	0,6	0,7

METALEN

arsen (As)	7,9	-	1,7	-	1,3	-	2,3	-	2,1	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
chrom (Cr)	17	-	3,9	-	2,8	-	4,8	-	5,1	-
koper (Cu)	3,6	-	0,38	-	0,40	-	0,43	-	0,55	-
kwik (Hg)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
lood (Pb)	9,7	-	1,3	-	1,1	-	1,5	-	1,9	-
nikkel (Ni)	10	-	2,1	-	1,4	-	2,1	-	2,6	-
zink (Zn)	29	-	5,1	-	3,8	-	5,8	-	7,7	-

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (som 10) #	0,06	-	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-
----------------	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

EOX *	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
-------	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	31	+	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-
-------------------------	----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

Indicatieve toetsing Bouwstoffenbesluit	Categorie -1	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond
--	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

*: fungeert als "trigger" voor organohalogeenvbindingen
#: de individuele PAK-s zijn niet toetsbaar conform de Wbb
n.a.: niet aantoonbaar

Tabel 12 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Boringen	350 t/m 352	
Diepte (m -mv)	(ca. 1-2)	
Lutum (%)	2,2	
Humus (%)	0,7	
METALEN		
arsen (As)	1,9	-
cadmium (Cd)	<0,10	-
chrom (Cr)	4,3	-
koper (Cu)	0,51	-
kwik (Hg)	<0,1	-
lood (Pb)	1,8	-
nikkel (Ni)	2,3	-
zink (Zn)	6,3	-
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN		
PAK (som 10) #	n a.	-
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN		
EOX *	<0,10	-
OVERIGE STOFFEN		
Indicatieve toetsing	Schone grond	
Bouwstoffenbesluit		
*:	fungeert als "trigger" voor organohalogeenvverbindingen	
#:	de individuele PAK-s zijn niet toetsbaar conform de Wbb	
n a :	niet aantoonbaar	

Analyseresultaten ondergrond kleilaagje(s)

Tabel 13 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Boringen	90+91		121+122		241+242		320 t/m 322	
Diepte (m-mv)	(2-2,2)		(ca 2-3)		(ca. 2,2-2,7)		(ca. 1,5-2,8)	
Lutum (%)	43,0		19,0		29,0		30,3	
Humus (%)	10,0		3,9		8,1		7,3	
METALEN								
arseen (As)	13	-	10	-	16	-	5,9	-
cadmium (Cd)	0,15	-	0,24	-	<0,10	-	<0,10	-
chrom (Cr)	27	-	32	-	39	-	16	-
koper (Cu)	9,5	-	7,7	-	10	-	3,2	-
kwik (Hg)	0,22	-	0,12	-	0,14	-	<0,1	-
lood (Pb)	28	-	22	-	29	-	8,0	-
nikkel (Ni)	15	-	14	-	20	-	8,4	-
zink (Zn)	68	-	64	-	73	-	24	-
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN								
PAK (som 10) #	2,1	+	1,6	+	0,63	-	0,04	-
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN								
EOX *	0,31	+	0,19	+	0,29	+	<0,10	-
OVERIGE STOFFEN								
minerale olie (C10-C40)	60	+	101	+	77	+	16	-
Indicatieve toetsing	Categorie-1		Categorie-1		Schone grond		Schone grond	
Bouwstoffenbesluit								
*:	fungeert als "trigger" voor organohalogenverbindingen							
#:	de individuele PAK-s zijn niet toetsbaar conform de Wbb							
n a :	niet aantoonbaar							

Analyseresultaten ondergrond (2,0-4,8 m --mv)

Tabel 14 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Boringen	30	41+42	61+62	81+82	160+162
Diepte (m -mv)	(2,2-4,8)	(ca. 1,9-4,5)	(ca. 2-4,5)	(ca. 2,2-4,5)	(2-2,5)
Lutum (%)	2,4	2,4	2,4	2,4	2,2
Humus (%)	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7

METALEN

arsen (As)	5,3	4,8	3,7	2,5	1,9
cadmium (Cd)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
chromium (Cr)	15	12	9,6	9,2	4,4
koper (Cu)	3,3	2,3	1,9	0,84	0,51
kwik (Hg)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
lood (Pb)	9,5	6,0	5,7	3,3	1,9
nikkel (Ni)	7,5	6,0	4,8	3,0	2,3
zink (Zn)	26	18	17	11	7,2

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (som 10) #	0,27	0,05	0,09	0,09	0,02
----------------	------	------	------	------	------

GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

EOX *	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
-------	-------	-------	-------	-------	-------

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	<10	<10	17	<10	<10
-------------------------	-----	-----	----	-----	-----

Indicatieve toetsing	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond
Bouwstoffenbesluit					

*: fungeert als "trigger" voor organohalogeenvbindingen

#: de individuele PAK-s zijn niet toetsbaar conform de Wbb

n a : niet aantoonbaar

Tabel 15 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Boringen	200+202	280+282	300+302	340+342
Diepte (m -mv)	(ca 2,7-4)	(3,5-4)	(ca. 2,6-4)	(3,5-4)
Lutum (%)	1,4	2,4	2,4	2,4
Humus (%)	1,3	1,0	1,0	1,0

METALEN

arsen (As)	2,2	2,5	1,7	2,6
cadmium (Cd)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
chromium (Cr)	6,2	7,4	3,6	7,6
koper (Cu)	0,96	1,2	0,26	0,92
kwik (Hg)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
lood (Pb)	2,3	4,2	1,3	3,0
nikkel (Ni)	2,9	3,2	1,7	3,3
zink (Zn)	7,9	14	4,5	10

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (som 10) #	n a	0,02	n a	n.a
----------------	-----	------	-----	-----

GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

EOX *	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
-------	-------	-------	-------	-------

OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	<10	<10	<10	<10
-------------------------	-----	-----	-----	-----

Indicatieve toetsing	Schone grond	Schone grond	Schone grond	Schone grond
Bouwstoffenbesluit				

*: fungeert als "trigger" voor organohalogeenvbindingen

#: de individuele PAK-s zijn niet toetsbaar conform de Wbb

n a : niet aantoonbaar

Bijlage

4

Tabellen met analyseresultaten grondwater (inclusief toetsing)

Analyseresultaten ondiep grondwater

Tabel 1 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	31		40		51		60		71	
Filterdiepte (m -mv)	(1,5-2,5)		(1,5-2,5)		(1,5-2,5)		(1,2-2,2)		(1,5-2,5)	
METALEN										
arseen (As)	8,0	-	91	+++	5,6	-	53	++	<5,0	-
arseen (As)			96 ¹⁾	+++						
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	0,13	-
chrom (Cr)	<2,0	-	<2,0	-	83	+++	<2,0	-	<2,0	-
chrom (Cr)					45 ¹⁾	+++				
koper (Cu)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
kwik (Hg)	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	19	+	<5,0	-
nikkel (Ni)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
zink (Zn)	<2,0	-	<2,0	-	9,3	-	51	-	<2,0	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
naftaleen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
benzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tolueen	0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
ethylbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
xylenen (som)	n a	-	0,10	-	n a	-	n a	-	0,10	-
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
trichloormethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetra(chloormethaan)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichlooretheen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichlooretheen (c)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tri(chlooretheen)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetrachl etheen (per)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
monochloorbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
dichloorbenzeen	0,1	-	0,2	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-
OVERIGE STOFFEN										
minerale olie (C10-C40)	<50	-	<50	-	96	+	<50	-	<50	-
pH (-)	6,9		6,8		7,0		7,8		7,3	
EC (µS/cm)	611		736		302		589		456	
n.a.:	niet aantoonbaar									
¹⁾ :	waarde na heranalyse									

Tabel 2 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	80		91		100		111		120	
Filterdiepte (m -mv)	(1,2-2,2)		(1,2-2,2)		(1,0-2,0)		(1,0-2,0)		(1,0-2,0)	
METALEN										
Arseen (As)	<5,0	-	8,8	-	<5,0	-	<5,0	-	20	+
cadmium (Cd)	<0,10	-	0,34	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
Chroom (Cr)	<2,0	-	3,5	+	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
koper (Cu)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
kwik (Hg)	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5,0	-	13	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
nikkel (Ni)	<5,0	-	7,8	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
zink (Zn)	<2,0	-	74	+	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
naftaleen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
benzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Tolueen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	0,1	-	<0,1	-
ethylbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
xylenen (som)	n.a	-	n.a	-	n.a	-	0,10	-	n.a	-
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
trichloormethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetra(chloormethaan)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichlooretheen (c)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tri(chlooretheen)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetrachlooretheen (per)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
monochloorbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
dichloorbenzeen	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-
OVERIGE STOFFEN										
minerale olie (C10-C40)	<50	-	115	+	<50	-	<50	-	<50	-
pH (-)	7,3		7,4		7,2		7,3		6,5	
EC (µS/cm)	692		701		772		477		669	
n a :	niet aantoonbaar									

Tabel 3 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	130		141		150		161		170	
Filterdiepte (m -mv)	(1,0-2,0)		(1,0-2,0)		(1,2-2,2)		(1,0-2,0)		(1,5-2,5)	
METALEN										
arsen (As)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	22	+	<5,0	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	0,12	-	0,13	-	0,10	-
chrom (Cr)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
koper (Cu)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
kwik (Hg)	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
nikkel (Ni)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
zink (Zn)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	5,1	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
naftaleen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	0,1	+
benzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tolueen	0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	0,1	-	<0,2	-
ethylbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
xylenen (som)	n a	-	n a	-	n a	-	0,10	-	n a	-
GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
trichloormethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetra(chloormethaan)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichlooretheen (c)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	0,1	+	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tri(chlooretheen)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetrachl etheen (per)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
monochloorbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
dichloorbenzeen	0,2	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	n a	-
OVERIGE STOFFEN										
minerale olie (C10-C40)	<50	-	102	+	<50	-	55	+	56	+
pH (-)	6,4		7,7		7,3		7,9		7,3	
EC (µS/cm)	653		890		754		1570		771	
n a :	niet aantoonbaar									

Tabel 4 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	181		190		201		210		221	
Filterdiepte (m -mv)	(1,0-2,0)		(1,0-2,0)		(1,0-2,0)		(1,1-2,1)		(1,1-2,1)	
METALEN										
arsen (As)	<5,0	-	5,5	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
cadmium (Cd)	0,15	-	<0,10	-	<0,10	-	0,11	-	<0,10	-
chrom (Cr)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	4,3	+
koper (Cu)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
kwik (Hg)	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
nikkel (Ni)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
zink (Zn)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
naftaleen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
benzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tolueen	<0,1	-	<0,2	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
ethylbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
xylenen (som)	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
trichloormethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetra(chloormethaan)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichlooretheen (c)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tri(chlooretheen)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetrachl.etheen (per)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
monochloorbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
dichloorbenzeen	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-
OVERIGE STOFFEN										
minerale olie (C10-C40)	103	+	<50	-	<50	-	<50	-	<50	-
pH (-)	8,3		8,0		7,7		8,6		7,8	
EC (µS/cm)	980		1261		864		1110		2240	
n.a. :	niet aantoonbaar									

Tabel 5 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	231		240		251		260		271	
Filterdiepte (m -mv)	(1,2-2,2)		(1,0-2,0)		(1,0-2,0)		(1,0-2,0)		(1,0-2,0)	
METALEN										
arsen (As)	<5,0	-	56	++	<5,0	-	6,8	-	<5,0	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	0,16	-	<0,10	-
chrom (Cr)	<2,0	-	2,9	+	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
koper (Cu)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
kwik (Hg)	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5,0	-	<5,0	-	7,8	-	<5,0	-	<5,0	-
nikkel (Ni)	<5,0	-	5,9	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
zink (Zn)	<2,0	-	<2,0	-	13	-	<2,0	-	4,1	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
naftaleen	<0,1	-	<0,1	-	0,2	+	<0,1	-	0,2	+
benzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tolueen	0,1	-	<0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-
ethylbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
xylenen (som)	0,20	-	n.a.	-	0,10	-	0,20	-	0,20	-
GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
trichloormethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetra(chloormethaan)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichlooretheen (c)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tri(chlooretheen)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetrachl.ethen (per)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
monochloorbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
dichloorbenzeen	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-
OVERIGE STOFFEN										
minerale olie (C10-C40)	<50	-	54	+	<50	-	<50	-	<50	-
pH (-)	6,9		7,6		7,1		7,4		7,4	
EC (µS/cm)	986		1280		1121		1370		1080	
n.a :	niet aantoonbaar									

Tabel 6 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	281		290		301		310		320	
Filterdiepte (m -mv)	(1,0-2,0)		(1,0-2,0)		(1,0-2,0)		(1,0-2,0)		(1,0-2,0)	
METALEN										
arseen (As)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	0,13	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
chrom (Cr)	39	+++	10	+	<2,0	-	5,6	+	<2,0	-
chrom (Cr)	48 ¹⁾	+++								
koper (Cu)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
kwik (Hg)	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5,0	-	<5,0	-	9,0	-	<5,0	-	<5,0	-
nikkel (Ni)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
zink (Zn)	20	-	<2,0	-	11	-	<2,0	-	<2,0	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
naftaleen	0,2	+	0,2	+	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
benzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tolueen	0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
ethylbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
xylenen (som)	0,20	-	0,10	-	n a	-	n a	-	n a	-
GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
trichloormethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetra(chloormethaan)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichlooretheen (c)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tri(chlooretheen)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetrachlooretheen (per)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
monochloorbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
dichloorbenzeen	0,1	-	n a	-	n a	-	n a	-	n a	-
OVERIGE STOFFEN										
minerale olie (C10-C40)	<50	-	<50	-	<50	-	<50	-	<50	-
pH (-)	6,6		7,2		6,7		7,1		7,3	
EC (µS/cm)	1741		850		689		1255		1380	

n a : niet aantoonbaar

¹⁾: waarde na heranalyse

Tabel 7 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	330		341		351	
Filterdiepte (m-mv)	(1,2-2,2)		(1,0-2,0)		(1,2-2,2)	
METALEN						
arsen (As)	<5,0	-	17	+	<5,0	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
chrom (Cr)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
koper (Cu)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
kwik (Hg)	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5,0	-	<5,0	-	9,0	-
nikkel (Ni)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
zink (Zn)	3,2	-	<2,0	-	5,2	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN						
naftaleen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
benzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tolueen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
ethylbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
xylenen (som)	n.a	-	n a	-	n a	-
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN						
trichloormethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetra(chloormethaan)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tri(chlooretheen)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetrachl etheen (per)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
monochloorbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
dichloorbenzeen	0,1	-	n.a	-	n a	-
OVERIGE STOFFEN						
minerale olie (C10-C40)	<50	-	<50	-	<50	-
pH (-)	6,6		7,0		7,4	
EC (µS/cm)	1633		987		841	
n a :	niet aantoonbaar					

Analyseresultaten diep grondwater

Tabel 8 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	30		41		50		61		70	
Filterdiepte (m -mv)	(3,8-4,8)		(3,5-4,5)		(3,5-4,5)		(3,5-4,5)		(3,5-4,5)	
METALEN										
arsen (As)	<5,0	-	<5,0	-	21	+	13	+	<5,0	-
cadmium (Cd)	0,12	-	<0,10	-	0,13	-	0,12	-	<0,10	-
chrom (Cr)	3,2	+	<2,0	-	2,1	+	<2,0	-	<2,0	-
koper (Cu)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
kwik (Hg)	0,05	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5,0	-	<5,0	-	9,5	-	<5,0	-	<5,0	-
nikkel (Ni)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	7,2	-	<5,0	-
zink (Zn)	<2,0	-	3,5	-	21	-	24	-	<2,0	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
naftaleen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
benzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tolueen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	0,1	-
ethylbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
xylenen (som)	n a	-	n.a	-	n.a	-	n.a	-	n.a	-
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
trichloormethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetra(chloormethaan)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichlooretheen (c)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tri(chlooretheen)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetrachl etheen (per)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
monochloorbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
dichloorbenzeen	0,1	-	0,1	-	0,1	-	n a	-	0,2	-
OVERIGE STOFFEN										
minerale olie (C10-C40)	<50	-	<50	-	<50	-	<50	-	<50	-
pH (-)	6,8		7,4		7,4		7,5		7,3	
EC (µS/cm)	1716		692		569		685		459	

n.a.: niet aantoonbaar

Tabel 9 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	81		90		101		110		121	
Filterdiepte (m -mv)	(3,5-4,5)		(3,0-4,0)		(3,0-4,0)		(3,0-4,0)		(3,0-4,0)	
METALEN										
arseen (As)	<5,0	-	<5,0	-	13	+	<5,0	-	<5,0	-
cadmium (Cd)	0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	0,14	-
chrom (Cr)	<2,0	-	8,3	+	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
koper (Cu)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
kwik (Hg)	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
nikkel (Ni)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
zink (Zn)	5,0	-	<2,0	-	15	-	<2,0	-	<2,0	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
naftaleen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
benzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tolueen	0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	0,1	-	<0,1	-
ethylbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
xylenen (som)	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-	0,10	-	n.a.	-
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
trichloormethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetra(chloormethaan)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichlooretheen (c)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tri(chlooretheen)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetrachl.etheen (per)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
monochloorbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
dichloorbenzeen	0,1	-	0,1	-	n.a.	-	0,2	-	0,2	-
OVERIGE STOFFEN										
minerale olie (C10-C40)	<50	-	98	+	<50	-	<50	-	<50	-
pH (-)	7,3		7,7		7,5		7,0		7,4	
EC (µS/cm)	455		1088		920		882		789	
n.a.:	niet aantoonbaar									

Tabel 10 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	131		140		151		160		171	
Filterdiepte (m -mv)	(3,0-4,0)		(3,0-4,0)		(3,0-4,0)		(3,0-4,0)		(3,0-4,0)	
METALEN										
arseen (As)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	0,15	-	0,10	-	<0,10	-
chrom (Cr)	8,9	+	<2,0	-	2,6	+	<2,0	-	5,2	+
koper (Cu)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
kwik (Hg)	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
nikkel (Ni)	5,3	-	6,3	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
zink (Zn)	<2,0	-	6,2	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
naftaleen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
benzeen	0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tolueen	0,2	-	<0,1	-	<0,1	-	0,1	-	0,2	-
ethylbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
xylenen (som)	0,10	-	n.a.	-	n.a.	-	0,10	-	n.a.	-
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
trichloormethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetra(chloormethaan)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichlooretheen (c)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tri(chlooretheen)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetrachl. etheen (per)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
monochloorbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
dichloorbenzeen	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,2	-	n.a.	-
OVERIGE STOFFEN										
minerale olie (C10-C40)	98	+	59	+	58	+	<50	-	103	+
pH (-)	7,7		7,7		7,2		7,4		7,6	
EC (µS/cm)	11400		647		2250		341		3210	
n.a.:	niet aantoonbaar									

Tabel 11 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	180		191		200		211		220	
Filterdiepte (m -mv)	(3,0-4,0)		(3,0-4,0)		(3,0-4,0)		(3,0-4,0)		(3,0-4,0)	
METALEN										
arseen (As)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	0,14	-	<0,10	-	<0,10	-	0,14	-
chrom (Cr)	9,7	+	3,5	+	7,0	+	<2,0	-	5,1	+
koper (Cu)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
kwik (Hg)	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
nikkel (Ni)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
zink (Zn)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	3,8	-	<2,0	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
naftaleen	<0,6	-	<0,1	-	0,1	+	<0,1	-	<0,6	-
benzeen	<0,6	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,6	-
tolueen	<0,6	-	<0,2	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,6	-
ethylbenzeen	<0,6	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,6	-
xylene (som)	n.a	-	n.a.	-	n.a	-	n.a	-	n.a	-
GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
trichloormethaan	<0,6	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,6	-
tetra(chloormethaan)	<0,6	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,6	-
1,2-dichloorethaan	<0,6	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,6	-
1,2-dichlooretheen (c)	<0,6	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,6	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,6	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,6	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,6	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,6	-
tri(chlooretheen)	<0,6	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,6	-
tetrachlooretheen (per)	<0,6	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,6	-
monochloorbenzeen	<0,6	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,6	-
dichloorbenzeen	n.a	-	n.a	-	n.a	-	n.a	-	n.a	-
OVERIGE STOFFEN										
minerale olie (C10-C40)	52	+	61	+	107	+	120	+	76	+
pH (-)	7,3		6,9		7,3		7,2		7,5	
EC (µS/cm)	7190		4780		2750		1680		8140	
n.a.	niet aantoonbaar									

Tabel 12 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	230		241		250		261		270	
Filterdiepte (m-mv)	(3,0-4,0)		(3,0-4,0)		(3,0-4,0)		(3,0-4,0)		(3,0-4,0)	
METALEN										
arsen (As)	6,3	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	6,7	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	0,12	-	0,13	-	<0,10	-	0,20	-
chrom (Cr)	2,6	+	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	7,8	+
koper (Cu)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
kwik (Hg)	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	31	+
nikkel (Ni)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
zink (Zn)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	25	-
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
naftaleen	<0,1	-	<0,1	-	0,2	+	<0,1	-	<0,1	-
benzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tolueen	<0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	<0,1	-
ethylbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
xylenen (som)	n a	-	0,10	-	0,10	-	0,20	-	n a	-
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
trichloormethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetra(chloormethaan)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tri(chlooretheen)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetrachl etheen (per)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
monochloorbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
dichloorbenzeen	n.a	-	n a	-	n a	-	n a	-	n a	-
OVERIGE STOFFEN										
minerale olie (C10-C40)	74	+	<50	-	<50	-	<50	-	<50	-
pH (-)	6,7		7,3		7,1		7,1		6,9	
EC (µS/cm)	9180		1203		1150		1080		1400	
n a :	niet aantoonbaar									

Tabel 13 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	280		291		300		311		321	
Filterdiepte (m-mv)	(3,0-4,0)		(3,0-4,0)		(3,0-4,0)		(3,0-4,0)		(3,0-4,0)	
METALEN										
arseen (As)	<5,0	-	7,2	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
cadmium (Cd)	<0,10	-	<0,10	-	0,22	-	0,12	-	0,23	-
chrom (Cr)	72	+++	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	2,3	+
chrom (Cr)	72 ¹⁾	+++								
koper (Cu)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-
kwik (Hg)	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	10	-
nikkel (Ni)	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
zink (Zn)	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	66	+
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
naftaleen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
benzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tolueen	0,1	-	0,1	-	<0,1	-	0,1	-	<0,1	-
ethylbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
xylenen (som)	n a	-	0,10	-	n.a	-	n a	-	n a	-
GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
trichloormethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetra(chloormethaan)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,2	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tri(chlooretheen)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetrachl etheen (per)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
monochloorbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
dichloorbenzeen	n a	-	0,1	-	n.a	-	n a	-	n.a	-
OVERIGE STOFFEN										
minerale olie (C10-C40)	<50	-	<50	-	<50	-	<50	-	<50	-
pH (-)	7,2		6,8		6,7		7,1		7,3	
EC (µS/cm)	915		789		955		1013		890	
n a.:	niet aantoonbaar									
¹⁾ :	waarde na heranalyse									

Tabel 14 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie

Peilbuis	331	340	350
Filterdiepte (m-mv)	(3,0-4,0)	(3,0-4,0)	(3,0-4,0)
METALEN			
arsen (As)	<5,0	5,5	<5,0
cadmium (Cd)	0,16	<0,10	<0,10
chrom (Cr)	<2,0	20	++
koper (Cu)	<2,0	<2,0	<2,0
kwik (Hg)	<0,03	<0,03	<0,03
lood (Pb)	<5,0	<5,0	13
nikkel (Ni)	<5,0	<5,0	<5,0
zink (Zn)	4,2	3,0	6,2
AROMATISCHE VERBINDINGEN			
naftaleen	<0,1	<0,6	<0,1
benzeen	<0,1	<0,6	<0,1
tolueen	<0,1	<0,6	<0,1
ethylbenzeen	<0,1	<0,6	<0,1
xylenen (som)	n.a.	n.a.	n.a.
GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
trichloormethaan	<0,1	<0,6	<0,1
tetra(chloormethaan)	<0,1	<0,6	<0,1
1,2-dichloorethaan	<0,1	<0,6	<0,1
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	<0,6	<0,1
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	<0,6	<0,1
tri(chlooretheen)	<0,1	<0,6	<0,1
tetrachl etheen (per)	<0,1	<0,6	<0,1
monochloorbenzeen	<0,1	<0,6	<0,1
dichloorbenzeen	n.a.	n.a.	n.a.
OVERIGE STOFFEN			
minerale olie (C10-C40)	<50	<50	<50
pH (-)	6,6	6,6	7,2
EC (µS/cm)	1203	1121	622
n.a.:	niet aantoonbaar		

Bijlage

5

Grondwaterstanden in de peilbuizen

Grondwaterstanden gemeten in de periode 26 oktober t/m 3 november 2006

Peilbuisnr.	Filterstelling (in cm -mv)	Grondwaterstand (in cm - bb)*	Peilbuisnr.	Filterstelling (in m -mv)	Grondwaterstand (in cm - bb)*
30	380-480	55	191	300-400	196
31	150-250	12	200	300-400	235
40	150-250	23	201	100-200	92
41	350-450	12	210	110-210	83
50	350-450	35	211	300-400	225
51	150-250	5	220	300-400	149
60	120-220	27	221	110-210	72
61	350-450	45	230	300-400	147
70	350-450	130	231	120-220	38
71	150-250	52	240	100-200	90
80	120-220	93	241	300-400	46
81	350-450	169	250	300-400	27
90	300-400	23	251	100-200	52
91	120-220	0	260	100-200	81
100	100-200	95	261	300-400	56
101	300-400	41	270	300-400	42
110	300-400	173	271	100-200	43
111	100-200	90	280	300-400	37
120	100-200	106	281	100-200	15
121	300-400	7	290	100-200	61
130	100-200	148	291	300-400	33
131	300-400	183	300	300-400	51
140	300-400	52	301	100-200	25
141	100-200	72	310	100-200	25
150	120-220	179	311	300-400	82
151	300-400	226	320	100-200	76
160	300-400	244	321	300-400	47
161	100-200	0	330	120-220	29
170	150-250	164	331	300-400	71
171	300-400	201	340	300-400	61
180	300-400	203	341	100-200	37
181	100-200	121	350	300-400	22
190	100-200	83	351	120-220	29

* cm -bb= centimeters minus bovenkant buis

Bijlage

6

Locatiespecifieke toetsingswaarden

TTT V3.6.1, 2006

Datum: 20 dec 2006

Humus: 0,3 [%]

Lutum: 1 [%]

Lijst: NEN

Bouwstof Grond:

	S	T	I	SS	Tv	SG	Im
METALEN							
arseen	16	22	29	17	24	31	435
cadmium	0,42	3,4	6,3	0,46	3,7	7,0	12
chrom	52	125	198	54	130	205	1500
koper	16	50	83	17	55	92	540
kwik	0,20	3,5	6,8	0,21	3,6	7,0	4,5
lood	51	186	320	54	195	337	1275
nikkel	11	39	66	12	42	72	525
zink	53	164	275	59	181	303	2100
ASBEST							
asbest	-	-	100	-	-	-	-
PAKs							
PAK(10)	1,0	21	40	1,0	21	40	-
OVERIGE							
minerale olie	10	505	1000	10	55	100	-
EOX	0,060	-	-	0,80	-	0,80	-

De waarden voor grond in mg/kg ds

Immissiewaarden in mg/m² per 100 jaar

S: Streefwaarde grond

T: Tussenwaarde grond

I: Interventiewaarde grond

SS: Samenstellingswaarde Schone Grond

Tv: Tussenwaarde Bouwstoffenbesluit

SG: Samenstellingswaarde Grond

Im: Immissiewaarde

De S-, T- en I-waarden zijn gebaseerd op de circulaire 'Interventiewaarden Bodemsanering' van de Staatscourant, d.d. 24 februari 2000, nummer 39

De concentraties van EOX en waterdampvluchtige fenolen gelden als 'triggerwaarden' en zijn niet toetsbaar conform de STI-waarden voor grondwater

De waarden voor asbest dienen te worden getoetst aan de interventiewaarde, waarbij het te toetsen gehalte dient te worden berekend met de formule: (gehalte serpentijn-asbest) + (10 x gehalte amfibool-asbest). Wit asbest (chrysotiel) is serpentijn-asbest. De overige asbestsoorten zijn amfibool (met name amosiet en crocidoliet). Interimbeleid Asbest DGM, brief aan de TK, d.d. 17 december 2002

De toetsingswaarden zijn gebaseerd op de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005 (Staatsblad 2005, 610 van 24 november 2005).

Voor de toepassing van grond en overige bouwstoffen in beschermde gebieden, kleine oppervlaktewateren en oppervlaktewateren met een drinkwaterfunctie gelden voor bepaalde componenten mogelijk afwijkende voorwaarden. Zie hiervoor de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005.

Voor de toetsing van de resultaten aan de normen van het Bouwstoffenbesluit geldt een groot aantal specifieke regels. Een goede toetsing vraagt een gedegen kennis van deze regels en is niet in enkele voetnoten te ondervangen.

TTT V3.6.1, 2006

Datum: 20 dec 2006
Humus: 1,2 [%]
Lutum: 1,7 [%]
Lijst: NEN
Bouwstof Grond:

	S	T	I	SS	Tv	SG	Im
METALEN							
arseen	16	23	31	17	24	31	435
cadmium	0,45	3,6	6,7	0,46	3,7	7,0	12
chrom	53	128	203	54	130	205	1500
koper	17	53	88	17	55	92	540
kwik	0,21	3,5	6,9	0,21	3,6	7,0	4,5
lood	53	191	330	54	195	337	1275
nikkel	12	41	70	12	42	72	525
zink	57	175	293	59	181	303	2100
ASBEST							
asbest	-	-	100	-	-	-	-
PAKs							
PAK(10)	1,0	21	40	1,0	21	40	-
OVERIGE							
minerale olie	10	505	1000	10	55	100	-
EOX	0,060	-	-	0,80	-	0,80	-

De waarden voor grond in mg/kg ds
Immissiewaarden in mg/m² per 100 jaar

S: Streefwaarde grond
T: Tussenwaarde grond
I: Interventiewaarde grond

SS: Samenstellingswaarde Schone Grond
Tv: Tussenwaarde Bouwstoffenbesluit
SG: Samenstellingswaarde Grond
Im: Immissiewaarde

De S-, T- en I-waarden zijn gebaseerd op de circulaire 'Interventiewaarden Bodemsanering' van de Staatscourant, d.d. 24 februari 2000, nummer 39

De concentraties van EOX en waterdampvluchtige fenolen gelden als 'triggerwaarden' en zijn niet toetsbaar conform de STI-waarden voor grondwater

De waarden voor asbest dienen te worden getoetst aan de interventiewaarde, waarbij het te toetsen gehalte dient te worden berekend met de formule: (gehalte serpentijn-asbest) + (10 x gehalte amfibool-asbest). Wit asbest (chrysotiel) is serpentijn-asbest. De overige asbestsoorten zijn amfibool (met name amosiet en crocidoliet). Interimbeleid Asbest DGM, brief aan de TK, d.d. 17 december 2002

De toetsingswaarden zijn gebaseerd op de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005 (Staatsblad 2005, 610 van 24 november 2005).

Voor de toepassing van grond en overige bouwstoffen in beschermde gebieden, kleine oppervlaktewateren en oppervlaktewateren met een drinkwaterfunctie gelden voor bepaalde componenten mogelijk afwijkende voorwaarden. Zie hiervoor de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005.

Voor de toetsing van de resultaten aan de normen van het Bouwstoffenbesluit geldt een groot aantal specifieke regels. Een goede toetsing vraagt een gedegen kennis van deze regels en is niet in enkele voetnoten te ondervangen.

TTT V3.6 1, 2006

Datum: 20 dec 2006

Humus: 10 [%]

Lutum: 43 [%]

Lijst: NEN

Bouwstof Grond:

	S	T	I	SS	Tv	SG	Im
METALEN							
arseen	36	52	69	36	52	69	435
cadmium	0,93	7,4	14	0,93	7,4	14	12
chromium	136	326	517	136	326	517	1500
koper	47	147	247	47	147	247	540
kwik	0,36	6,2	12	0,36	6,2	12	4,5
lood	103	373	642	103	373	642	1275
nikkel	53	186	318	53	186	318	525
zink	194	596	998	194	596	998	2100
ASBEST							
asbest	-	-	100	-	-	-	-
PAKs							
PAK(10)	1,0	21	40	1,0	21	40	-
OVERIGE							
minerale olie	50	2525	5000	50	275	500	-
EOX	0,30	-	-	0,80	-	0,80	-

De waarden voor grond in mg/kg ds
Immissiewaarden in mg/m² per 100 jaar

S: Streefwaarde grond

T: Tussenwaarde grond

I: Interventiewaarde grond

SS: Samenstellingswaarde Schone Grond

Tv: Tussenwaarde Bouwstoffenbesluit

SG: Samenstellingswaarde Grond

Im: Immissiewaarde

De S-, T- en I-waarden zijn gebaseerd op de circulaire 'Interventiewaarden Bodemsanering' van de Staatscourant, d.d. 24 februari 2000, nummer 39

De concentraties van EOX en waterdampvluchtige fenolen gelden als 'triggerwaarden' en zijn niet toetsbaar conform de STI-waarden voor grondwater

De waarden voor asbest dienen te worden getoetst aan de interventiewaarde, waarbij het te toetsen gehalte dient te worden berekend met de formule: (gehalte serpentijn-asbest) + (10 x gehalte amfibool-asbest). Wit asbest (chrysotiel) is serpentijn-asbest. De overige asbestsoorten zijn amfibool (met name amosiet en crocidoliet). Interimbeleid Asbest DGM, brief aan de TK, d.d. 17 december 2002

De toetsingswaarden zijn gebaseerd op de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005 (Staatsblad 2005, 610 van 24 november 2005).

Voor de toepassing van grond en overige bouwstoffen in beschermde gebieden, kleine oppervlaktewateren en oppervlaktewateren met een drinkwaterfunctie gelden voor bepaalde componenten mogelijk afwijkende voorwaarden. Zie hiervoor de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005.

Voor de toetsing van de resultaten aan de normen van het Bouwstoffenbesluit geldt een groot aantal specifieke regels. Een goede toetsing vraagt een gedegen kennis van deze regels en is niet in enkele voetnoten te ondervangen.

TTT V3.6.1, 2006

Datum: 20 dec 2006

Humus: 3,9 [%]

Lutum: 19 [%]

Lijst: NEN

Bouwstof Grond:

	S	T	I	SS	Tv	SG	Im
METALEN							
arseen	24	35	46	24	35	46	435
cadmium	0,63	5,0	9,4	0,63	5,0	9,4	12
chromium	88	211	334	88	211	334	1500
koper	29	90	152	29	90	152	540
kwik	0,27	4,6	9,0	0,27	4,6	9,0	4,5
lood	73	264	455	73	264	455	1275
nikkel	29	102	174	29	102	174	525
zink	113	347	580	113	347	580	2100
ASBEST							
asbest	-	-	100	-	-	-	-
PAKs							
PAK(10)	1,0	21	40	1,0	21	40	-
OVERIGE							
minerale olie	20	985	1950	20	107	195	-
EOX	0,12	-	-	0,80	-	0,80	-

De waarden voor grond in mg/kg ds
Immissiewaarden in mg/m² per 100 jaar

S: Streefwaarde grond

T: Tussenwaarde grond

I: Interventiewaarde grond

SS: Samenstellingswaarde Schone Grond

Tv: Tussenwaarde Bouwstoffenbesluit

SG: Samenstellingswaarde Grond

Im: Immissiewaarde

De S-, T- en I-waarden zijn gebaseerd op de circulaire 'Interventiewaarden Bodemsanering' van de Staatscourant, d.d. 24 februari 2000, nummer 39

De concentraties van EOX en waterdampvluchtige fenolen gelden als 'triggerwaarden' en zijn niet toetsbaar conform de STI-waarden voor grondwater

De waarden voor asbest dienen te worden getoetst aan de interventiewaarde, waarbij het te toetsen gehalte dient te worden berekend met de formule: (gehalte serpentijn-asbest) + (10 x gehalte amfibool-asbest). Wit asbest (chrysotiel) is serpentijn-asbest. De overige asbestsoorten zijn amfibool (met name amosiet en crocidoliet). Interimbeleid Asbest DGM, brief aan de TK, d.d. 17 december 2002

De toetsingswaarden zijn gebaseerd op de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005 (Staatsblad 2005, 610 van 24 november 2005).

Voor de toepassing van grond en overige bouwstoffen in beschermde gebieden, kleine oppervlaktewateren en oppervlaktewateren met een drinkwaterfunctie gelden voor bepaalde componenten mogelijk afwijkende voorwaarden. Zie hiervoor de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005.

Voor de toetsing van de resultaten aan de normen van het Bouwstoffenbesluit geldt een groot aantal specifieke regels. Een goede toetsing vraagt een gedegen kennis van deze regels en is niet in enkele voetnoten te ondervangen.

TTT V3.6.1, 2006

Datum: 20 dec 2006
Humus: 1,3 [%]
Lutum: 1,4 [%]
Lijst: NEN
Bouwstof Grond:

	S	T	I	SS	Tv	SG	Im
METALEN							
arsen	16	23	30	17	24	31	435
cadmium	0,45	3,6	6,7	0,46	3,7	7,0	12
chrom	53	127	201	54	130	205	1500
koper	17	52	88	17	55	92	540
kwik	0,21	3,5	6,9	0,21	3,6	7,0	4,5
lood	53	191	329	54	195	337	1275
nikkel	11	40	68	12	42	72	525
zink	56	172	289	59	181	303	2100
ASBEST							
asbest	-	-	100	-	-	-	-
PAKs							
PAK(10)	1,0	21	40	1,0	21	40	-
OVERIGE							
minerale olie	10	505	1000	10	55	100	-
EOX	0,060	-	-	0,80	-	0,80	-

De waarden voor grond in mg/kg ds
Immissiewaarden in mg/m² per 100 jaar

S: Streefwaarde grond
T: Tussenwaarde grond
I: Interventiewaarde grond

SS: Samenstellingswaarde Schone Grond
Tv: Tussenwaarde Bouwstoffenbesluit
SG: Samenstellingswaarde Grond
Im: Immissiewaarde

De S-, T- en I-waarden zijn gebaseerd op de circulaire 'Interventiewaarden Bodemsanering' van de Staatscourant, d.d. 24 februari 2000, nummer 39

De concentraties van EOX en waterdampvluchtige fenolen gelden als 'triggerwaarden' en zijn niet toetsbaar conform de STI-waarden voor grondwater

De waarden voor asbest dienen te worden getoetst aan de interventiewaarde, waarbij het te toetsen gehalte dient te worden berekend met de formule: (gehalte serpentijn-asbest) + (10 x gehalte amfibool-asbest). Wit asbest (chrysotiel) is serpentijn-asbest. De overige asbestsoorten zijn amfibool (met name amosiet en crocidoliet). Interimbeleid Asbest DGM, brief aan de TK, d.d. 17 december 2002

De toetsingswaarden zijn gebaseerd op de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005 (Staatsblad 2005, 610 van 24 november 2005).

Voor de toepassing van grond en overige bouwstoffen in beschermde gebieden, kleine oppervlaktewateren en oppervlaktewateren met een drinkwaterfunctie gelden voor bepaalde componenten mogelijk afwijkende voorwaarden. Zie hiervoor de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005.

Voor de toetsing van de resultaten aan de normen van het Bouwstoffenbesluit geldt een groot aantal specifieke regels. Een goede toetsing vraagt een gedegen kennis van deze regels en is niet in enkele voetnoten te ondervangen.

TTT V3.6.1, 2006

Datum: 20 dec 2006

Humus: 8,1 [%]

Lutum: 29 [%]

Lijst: NEN

Bouwstof Grond:

	S	T	I	SS	Tv	SG	Im
METALEN							
arseen	30	43	57	30	43	57	435
cadmium	0,79	6,3	12	0,79	6,3	12	12
chromium	108	259	410	108	259	410	1500
koper	37	117	197	37	117	197	540
kwik	0,31	5,3	10	0,31	5,3	10	4,5
lood	87	315	543	87	315	543	1275
nikkel	39	137	234	39	137	234	525
zink	149	458	767	149	458	767	2100
ASBEST							
asbest	-	-	100	-	-	-	-
PAKs							
PAK(10)	1,0	21	40	1,0	21	40	-
OVERIGE							
minerale olie	41	2045	4050	41	223	405	-
EOX	0,24	-	-	0,80	-	0,80	-

De waarden voor grond in mg/kg ds
Immissiewaarden in mg/m2 per 100 jaar

S: Streefwaarde grond

T: Tussenwaarde grond

I: Interventiewaarde grond

SS: Samenstellingswaarde Schone Grond

Tv: Tussenwaarde Bouwstoffenbesluit

SG: Samenstellingswaarde Grond

Im: Immissiewaarde

De S-, T- en I-waarden zijn gebaseerd op de circulaire 'Interventiewaarden Bodemsanering' van de Staatscourant, d.d. 24 februari 2000, nummer 39

De concentraties van EOX en waterdampvluchtige fenolen gelden als 'triggerwaarden' en zijn niet toetsbaar conform de STI-waarden voor grondwater

De waarden voor asbest dienen te worden getoetst aan de interventiewaarde, waarbij het te toetsen gehalte dient te worden berekend met de formule: (gehalte serpentijn-asbest) + (10 x gehalte amfibool-asbest). Wit asbest (chrysotiel) is serpentijn-asbest. De overige asbestsoorten zijn amfibool (met name amosiet en crocidoliet). Interimbeleid Asbest DGM, brief aan de TK, d.d. 17 december 2002

De toetsingswaarden zijn gebaseerd op de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005 (Staatsblad 2005, 610 van 24 november 2005).

Voor de toepassing van grond en overige bouwstoffen in beschermde gebieden, kleine oppervlaktewateren en oppervlaktewateren met een drinkwaterfunctie gelden voor bepaalde componenten mogelijk afwijkende voorwaarden. Zie hiervoor de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005.

Voor de toetsing van de resultaten aan de normen van het Bouwstoffenbesluit geldt een groot aantal specifieke regels. Een goede toetsing vraagt een gedegen kennis van deze regels en is niet in enkele voetnoten te ondervangen.

TTT V3.6.1, 2006

Datum: 20 dec 2006
Humus: 1,2 [%]
Lutum: 6,1 [%]
Lijst: NEN
Bouwstof Grond:

	S	T	I	SS	Tv	SG	Im
METALEN							
arseen	18	26	34	18	26	35	435
cadmium	0,48	3,8	7,2	0,49	4,0	7,4	12
chromium	62	149	236	62	149	236	1500
koper	19	61	102	20	62	105	540
kwik	0,22	3,8	7,4	0,22	3,8	7,4	4,5
lood	57	207	357	58	210	362	1275
nikkel	16	56	97	16	56	97	525
zink	70	215	361	71	219	367	2100
ASBEST							
asbest	-	-	100	-	-	-	-
PAKs							
PAK(10)	1,0	21	40	1,0	21	40	-
OVERIGE							
minerale olie	10	505	1000	10	55	100	-
EOX	0,060	-	-	0,80	-	0,80	-

De waarden voor grond in mg/kg ds
Immissiewaarden in mg/m² per 100 jaar

S: Streefwaarde grond
T: Tussenwaarde grond
I: Interventiewaarde grond

SS: Samenstellingswaarde Schone Grond
Tv: Tussenwaarde Bouwstoffenbesluit
SG: Samenstellingswaarde Grond
Im: Immissiewaarde

De S-, T- en I-waarden zijn gebaseerd op de circulaire 'Interventiewaarden Bodemsanering' van de Staatscourant, d.d. 24 februari 2000, nummer 39

De concentraties van EOX en waterdampvluchtige fenolen gelden als 'triggerwaarden' en zijn niet toetsbaar conform de STI-waarden voor grondwater

De waarden voor asbest dienen te worden getoetst aan de interventiewaarde, waarbij het te toetsen gehalte dient te worden berekend met de formule: (gehalte serpentijn-asbest) + (10 x gehalte amfibool-asbest). Wit asbest (chrysotiel) is serpentijn-asbest. De overige asbestsoorten zijn amfibool (met name amosiet en crocidoliet). Interimbeleid Asbest DGM, brief aan de TK, d.d. 17 december 2002

De toetsingswaarden zijn gebaseerd op de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005 (Staatsblad 2005, 610 van 24 november 2005).

Voor de toepassing van grond en overige bouwstoffen in beschermde gebieden, kleine oppervlaktewateren en oppervlaktewateren met een drinkwaterfunctie gelden voor bepaalde componenten mogelijk afwijkende voorwaarden. Zie hiervoor de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005.

Voor de toetsing van de resultaten aan de normen van het Bouwstoffenbesluit geldt een groot aantal specifieke regels. Een goede toetsing vraagt een gedegen kennis van deze regels en is niet in enkele voetnoten te ondervangen.

TTT V3.6.1, 2006

Datum: 20 dec 2006
Humus: 0,8 [%]
Lutum: 1 [%]
Lijst: NEN
Bouwstof Grond:

	S	T	I	SS	Tv	SG	Im
METALEN							
arseen	16	23	30	17	24	31	435
cadmium	0,43	3,5	6,5	0,46	3,7	7,0	12
chromium	52	125	198	54	130	205	1500
koper	16	50	85	17	55	92	540
kwik	0,20	3,5	6,8	0,21	3,6	7,0	4,5
lood	52	187	323	54	195	337	1275
nikkel	11	39	66	12	42	72	525
zink	54	166	279	59	181	303	2100
ASBEST							
asbest	-	-	100	-	-	-	-
PAKs							
PAK(10)	1,0	21	40	1,0	21	40	-
OVERIGE							
minerale olie	10	505	1000	10	55	100	-
EOX	0,060	-	-	0,80	-	0,80	-

De waarden voor grond in mg/kg ds
Immissiewaarden in mg/m² per 100 jaar

S: Streefwaarde grond
T: Tussenwaarde grond
I: Interventiewaarde grond

SS: Samenstellingswaarde Schone Grond
Tv: Tussenwaarde Bouwstoffenbesluit
SG: Samenstellingswaarde Grond
Im: Immissiewaarde

De S-, T- en I-waarden zijn gebaseerd op de circulaire 'Interventiewaarden Bodemsanering' van de Staatscourant, d.d. 24 februari 2000, nummer 39

De concentraties van EOX en waterdampvluchtige fenolen gelden als 'triggerwaarden' en zijn niet toetsbaar conform de STI-waarden voor grondwater

De waarden voor asbest dienen te worden getoetst aan de interventiewaarde, waarbij het te toetsen gehalte dient te worden berekend met de formule: (gehalte serpentijn-asbest) + (10 x gehalte amfibool-asbest). Wit asbest (chrysotiel) is serpentijn-asbest. De overige asbestsoorten zijn amfibool (met name amosiet en crocidoliet). Interimbeleid Asbest DGM, brief aan de TK, d.d. 17 december 2002

De toetsingswaarden zijn gebaseerd op de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005 (Staatsblad 2005, 610 van 24 november 2005).

Voor de toepassing van grond en overige bouwstoffen in beschermde gebieden, kleine oppervlaktewateren en oppervlaktewateren met een drinkwaterfunctie gelden voor bepaalde componenten mogelijk afwijkende voorwaarden. Zie hiervoor de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005.

Voor de toetsing van de resultaten aan de normen van het Bouwstoffenbesluit geldt een groot aantal specifieke regels. Een goede toetsing vraagt een gedegen kennis van deze regels en is niet in enkele voetnoten te ondervangen.

TTT V3 6.1, 2006

Datum: 20 dec 2006
Humus: 0,6 [%]
Lutum: 1 [%]
Lijst: NEN
Bouwstof Grond.

	S	T	I	SS	Tv	SG	Im
METALEN							
arseen	16	23	30	17	24	31	435
cadmium	0,43	3,4	6,4	0,46	3,7	7,0	12
chromium	52	125	198	54	130	205	1500
koper	16	50	84	17	55	92	540
kwik	0,20	3,5	6,8	0,21	3,6	7,0	4,5
lood	52	187	322	54	195	337	1275
nikkel	11	39	66	12	42	72	525
zink	54	166	277	59	181	303	2100
ASBEST							
asbest	-	-	100	-	-	-	-
PAKs							
PAK(10)	1,0	21	40	1,0	21	40	-
OVERIGE							
minerale olie	10	505	1000	10	55	100	-
EOX	0,060	-	-	0,80	-	0,80	-

De waarden voor grond in mg/kg ds
Immissiewaarden in mg/m² per 100 jaar

S: Streefwaarde grond
T: Tussenwaarde grond
I: Interventiewaarde grond

SS: Samenstellingswaarde Schone Grond
Tv: Tussenwaarde Bouwstoffenbesluit
SG: Samenstellingswaarde Grond
Im: Immissiewaarde

De S-, T- en I-waarden zijn gebaseerd op de circulaire 'Interventiewaarden Bodemsanering' van de Staatscourant, d.d. 24 februari 2000, nummer 39

De concentraties van EOX en waterdampvluchtige fenolen gelden als 'triggerwaarden' en zijn niet toetsbaar conform de STI-waarden voor grondwater

De waarden voor asbest dienen te worden getoetst aan de interventiewaarde, waarbij het te toetsen gehalte dient te worden berekend met de formule: (gehalte serpentijn-asbest) + (10 x gehalte amfibool-asbest). Wit asbest (chrysotiel) is serpentijn-asbest. De overige asbestsoorten zijn amfibool (met name amosiet en crocidoliet). Interimbeleid Asbest DGM, brief aan de TK, d.d. 17 december 2002

De toetsingswaarden zijn gebaseerd op de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005 (Staatsblad 2005, 610 van 24 november 2005).

Voor de toepassing van grond en overige bouwstoffen in beschermde gebieden, kleine oppervlaktewateren en oppervlaktewateren met een drinkwaterfunctie gelden voor bepaalde componenten mogelijk afwijkende voorwaarden. Zie hiervoor de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005.

Voor de toetsing van de resultaten aan de normen van het Bouwstoffenbesluit geldt een groot aantal specifieke regels. Een goede toetsing vraagt een gedegen kennis van deze regels en is niet in enkele voetnoten te ondervangen.

TTT V3.6.1, 2006

Datum: 20 dec 2006
Humus: 0,8 [%]
Lutum: 3,3 [%]
Lijst: NEN
Bouwstof Grond:

	S	T	I	SS	Tv	SG	Im
METALEN							
arsen	17	24	32	17	25	32	435
cadmium	0,45	3,6	6,7	0,47	3,8	7,1	12
chrom	57	136	215	57	136	215	1500
koper	17	55	92	18	57	96	540
kwik	0,21	3,6	7,0	0,21	3,7	7,1	4,5
lood	54	196	337	55	200	345	1275
nikkel	13	47	80	13	47	80	525
zink	61	188	314	63	193	323	2100
ASBEST							
asbest	-	-	100	-	-	-	-
PAKs							
PAK(10)	1,0	21	40	1,0	21	40	-
OVERIGE							
minerale olie	10	505	1000	10	55	100	-
EOX	0,060	-	-	0,80	-	0,80	-

De waarden voor grond in mg/kg ds
Immissiewaarden in mg/m² per 100 jaar

S: Streefwaarde grond
T: Tussenwaarde grond
I: Interventiewaarde grond

SS: Samenstellingswaarde Schone Grond
Tv: Tussenwaarde Bouwstoffenbesluit
SG: Samenstellingswaarde Grond
Im: Immissiewaarde

De S-, T- en I-waarden zijn gebaseerd op de circulaire 'Interventiewaarden Bodemsanering' van de Staatscourant, d.d. 24 februari 2000, nummer 39

De concentraties van EOX en waterdampvluchtige fenolen gelden als 'triggerwaarden' en zijn niet toetsbaar conform de STI-waarden voor grondwater

De waarden voor asbest dienen te worden getoetst aan de interventiewaarde, waarbij het te toetsen gehalte dient te worden berekend met de formule: (gehalte serpentijn-asbest) + (10 x gehalte amfibool-asbest). Wit asbest (chrysotiel) is serpentijn-asbest. De overige asbestsoorten zijn amfibool (met name amosiet en crocidoliet). Interimbeleid Asbest DGM, brief aan de TK, d.d. 17 december 2002

De toetsingswaarden zijn gebaseerd op de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005 (Staatsblad 2005, 610 van 24 november 2005).

Voor de toepassing van grond en overige bouwstoffen in beschermde gebieden, kleine oppervlaktewateren en oppervlaktewateren met een drinkwaterfunctie gelden voor bepaalde componenten mogelijk afwijkende voorwaarden. Zie hiervoor de Wijziging Bouwstoffenbesluit 2005.

Voor de toetsing van de resultaten aan de normen van het Bouwstoffenbesluit geldt een groot aantal specifieke regels. Een goede toetsing vraagt een gedegen kennis van deze regels en is niet in enkele voetnoten te ondervangen.

Bijlage

7

Analyselijsten

Beperkt veiligheidsrapport (VR*) Eemshaven Energy Terminal

Deel 0: Samenvatting

Afdeling

OIN

Rapport

Beperkt Veiligheidsrapport Eemshaven Energy Terminal

Document

Algemene beschrijving inrichting (VR deel 0)

Datum

27 oktober 2022, versie 2.0

Ons kenmerk

VR-EET_0

Status

Definitief

Samenvatting

Dit document is deel 0: "Samenvatting" van de veiligheidsrapportage (VR) van Eemshaven Energy Terminal (VR deel 0). Samen met VR delen 1, 2 en 3 is dit het veiligheidsrapport van Eemshaven Energy Terminal (verder: EET).

Deel 0 van de veiligheidsrapportage is bedoeld om een snel inzicht te verschaffen in de gevaren en risico's in verband met de aanwezige gevaarlijke stoffen op EET. De samenvatting is in het bijzonder van belang voor de communicatie met de omgeving. Dit zijn in ieder geval de direct betrokken bestuurders en omwonenden, maar de samenvatting kan ook voor een bredere doelgroep van belang zijn.

0 Samenvatting

0.1 Naam en adres van de inrichting

Bedrijf/inrichting	: Eemshaven Energy Terminal
Adres	: Synergieweg ong. 9979 XD Eemshaven
Telefoon installatie	: 050-521 1500
Vergunninghouder	: Eemshaven Energy Terminal B.V.

Naast eigen specialisten is in Tabel 1 een overzicht gegeven van betrokken organisaties die betrokken zijn geweest bij het opstellen van de veiligheidsrapportage.

Tabel 1: Overzicht van betrokken organisaties

Versie	Organisaties
1.0	EET, Gasunie, RHDHV
2.0	EET, Gasunie

0.2 Hoofdactiviteiten van de inrichting

Eemshaven Energy Terminal (EET) vervult een belangrijke rol in het landelijke transport van aardgas. Op de inrichting EET wordt vloeibaar aardgas (LNG) aangeland middels tankschepen. Deze schepen verladen de LNG in de aanwezige FSRU's. Deze twee FSRU's zijn met elkaar verbonden en kunnen beide het LNG opnieuw verdampen en op de juiste specificaties (druk en temperatuur) invoeden in het landelijke transportnetwerk van Gasunie Transport Services B.V. (GTS). Voor het verdampen van LNG is warmte nodig. Deze warmte wordt deels geleverd door een nabij gelegen energiecentrale (RWE) en deels uit het oppervlaktewater onttrokken.

0.3 Aanwijzigingsgrond van het VR

Op de inrichting EET is meer dan 200 ton (vloeibaar) aardgas aanwezig. De bijdrage van overige aanwezige stoffen ten opzichte van aardgas is te verwaarlozen. Door de aanwezigheid van meer dan 200 ton vloeibaar aardgas is deze inrichting een hogedrempelinrichting en daarmee verplicht tot het opstellen van een veiligheidsrapportage in het kader van het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo) 2015. De inrichting is niet aangewezen als (blootgesteld) dominobedrijf op grond van artikel 8 lid 1 van het Brzo'15. Er zijn geen Brzo-bedrijven aanwezig in de omgeving van de inrichting.

0.4 Samenvatting van de gevaren en de risico's binnen en buiten de inrichting

Het grootste gevaar dat is verbonden met de installatie is de aanwezigheid van een hoeveelheid vloeibaar aardgas. In geval een ongewenste uitstroming optreedt en vervolgens direct wordt ontstoken, ontstaat een steekvlam. Wanneer geen directe ontsteking plaatsvindt, ontstaat een koudkokende plas vloeibaar aardgas waarbij een brandbare gaswolk ontstaat die afdrijft met de wind. Ontsteking op afstand resulteert vervolgens in een volkbrand. Gezien de lage reactiviteit van methaan worden significante overdrukdrukeffecten

(explosie) bij vertraagde ontsteking van aardgaswolken in het vrije veld niet reëel geacht (zie ook het Gele Boek, PGS 2).

Explosies van aardgas-luchtmengsels kunnen wel optreden in omsloten ruimten. Zowel op de FSRUs als op de kade zijn procesinstallaties zodanig gepositioneerd dat ze niet omsloten zijn. Indien een eventuele Loss of Containment (LoC) van aardgas wordt ontstoken kan een bepaalde blootstellingduur aan de optredende warmtestraling of een blootstelling aan de drukeffecten in geval van een explosie leiden tot letsel en schadelijke effecten. Ook kunnen letsel en schadelijke effecten ontstaan door projectielen als gevolg van een explosie. Letaal letsel op het EET-terrein is niet uit te sluiten. De waarschijnlijkheid van dergelijke scenario's is zeer klein.

Aardbevingsrisico's

EET bevindt zich binnen een Mercalli-zone (Bron ArcGIS: aardbevingen) met een intensiteit van VI. Schaal VI staat voor: lichte schade, schrikreacties, voorwerpen in huis vallen om. Dat betekent dat er bij de staalconstructie op de wal met daarin de gasleidingen rekening moet worden gehouden met de piekgrondversnelling van 0,11 g uit de KNMI studie van 2015. De FSRU's liggen afgemeerd met variabele meerkabels en zijn verbonden met flexibele slagen waardoor er geen risico's te benoemen zijn.

Er zijn diverse studies uitgevoerd naar de veiligheid van aardgastransportleidingen, aardgasstations en -installaties in de provincie Groningen. De studies zijn uitgevoerd door de onafhankelijke instituten DNVGL en Deltares en tevens door de ingenieursbureaus ARUP en Tebodin. Op basis van literatuur en ervaring elders, zoals in Californië en Italië, en berekeningen is geconcludeerd dat transportleidingen en pijpleidingen op stations, welke aan de NEN 3650 of equivalente norm voldoen, goed bestand zijn tegen aardbevingen. Voor machines en apparatuur geldt dat deze overall goed tegen aardbeving bestand zijn mits deze behoorlijk zijn verankerd. Bron van zorg zijn met name de gebouwconstructies, waaronder het nodige metselwerk. Gebouwen zijn overigens een algemene bron van zorg in het aardbevingsgebied. Er is onderzocht wat de gevolgen zijn voor de infrastructuur en installaties van dergelijke bevingen. Hieruit bleek dat er geen schade aan de infrastructuur en installaties ontstaat met een significant effect op de externe veiligheid.

Transport over de weg

De N33 ligt op circa 650 meter afstand en ligt daarmee ruim buiten de toetsingsafstand van 200 meter uit het Besluit externe veiligheid transportroutes. De risico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N33 zijn daarom niet relevant. Over direct omliggende wegen bij EET B.V. vindt eveneens transport van gevaarlijke stoffen plaats; dit ten behoeve van EET B.V. en omliggende bedrijven.

Transport over spoor

Op ruim 6.000 meter afstand van EET B.V. bevindt zich een spoorlijn genoemd in bijlage II van de regeling basisnet, waarover transporten van gevaarlijke stoffen plaatsvinden. Vanwege deze grote afstand zijn de risico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen niet relevant. Tevens is een spoorlijn aanwezig van en naar Eemshaven; welke als aan- en afvoerroute dient voor producten van omliggende bedrijven.

Transport over het water

In de Regeling Basisnet is het Eemskanaal aangewezen als een vaarweg waarover transport van gevaarlijke stoffen met binnenvaartschepen kan plaatsvinden. EET B.V. bevindt zich op ca. 15 kilometer van het Eemskanaal. Vanwege deze grote afstand zijn de risico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het water niet relevant. Naast deze

hoofdvaarroute is EET B.V. gelegen aan de havenbekken Wilhelminahaven. In de Wilhelminahaven vindt aan- en afvoer van producten van omliggende bedrijven plaats.

Windmolens

Rondom de inrichting staan meerdere windturbines. Zowel aan west-, zuid- als de noordzijde van EET staan windturbines op circa 300 tot 600 meter afstand. De aanwezigheid van windturbines levert een verhoogd risico op. Rotorbladen kunnen afbreken, de mast kan breken en een gondel kan er af vallen. Alleen rotorbladen kunnen op een grotere afstand terechtkomen. In een eerdere risicostudie van DNV is het effectgebied van bladafworp bepaald op 185 meter op basis van het nominaal toerental van een Vestas V-90 3 MW windturbine.

De FSRU's, de LNG-C en de NLG en NG leidingen op de kade liggen buiten het effectgebieden van de aanwezige windmolens. Een deel van de ondergrondse hogedruk aardgasleiding ligt binnen het effectgebied van een windmolen (klein effect in het plaatsgevonden risico van 10-6 per jaar). De bovengrondse installatiedelen vallen buiten de effectgebieden van de windmolens. Het risico van falende windturbines is daarom niet nader kwantitatief beschouwd.

Overstromingsrisico

Het gebied van EET, de noordkade van de Wilhelminahaven, ligt binnen de secundaire zeekering en de golfbrekers van +8,5 mtr NAP en is gelegen op +1 mtr NAP. Daarmee is het risico van overstromen zeer klein. Volgens de risicokaart: "Overstroming" van de provincie Groningen is er een overstromingskans van 1/100 jaar. Hierbij kan een deel van het EET terrein onder water lopen (+/- 1 a 1.5 NAP).

De toegangsweg kan mogelijk onder water komen te staan waardoor de inrichting moeilijk bereikbaar is door hulpdiensten. Andere eventuele secundaire effecten zoals de uitval van externe/publieke utiliteiten etc. resulteren niet in een onveilige situatie. De opbouw van de installatie is zodanig dat er, ingeval van een dreigende overstroming, afdoende maatregelen genomen kunnen worden om de installatie veilig weg te zetten (bijvoorbeeld door inblokken en afblazen). Verder zijn installatieonderdelen zodanig verankerd dat deze voldoende weerstand hebben tegen de te verwachten waterstromen. Gesteld kan worden dat het niet voorzienbaar is dat een overstroming escaleert naar een majeur incident bij EET.

Luchtvaart

In de omgeving van de inrichting bevinden zich de vliegvelden Eelde en Leeuwarden. Risico's vanuit de lucht betreffen alleen vliegtuigen welke door storingen kunnen neerstorten, waarvan de kans en daarmee het risico zeer klein is. Boven 300 meter is er ook geen risico dat een vliegtuig als gevolg van een afblaasactie op de locatie gehinderd wordt. De locatie van EET is niet gelegen in een start of landingsroute van vliegtuigen, daarmee zorgt vliegverkeer niet voor een verhoogd risico.

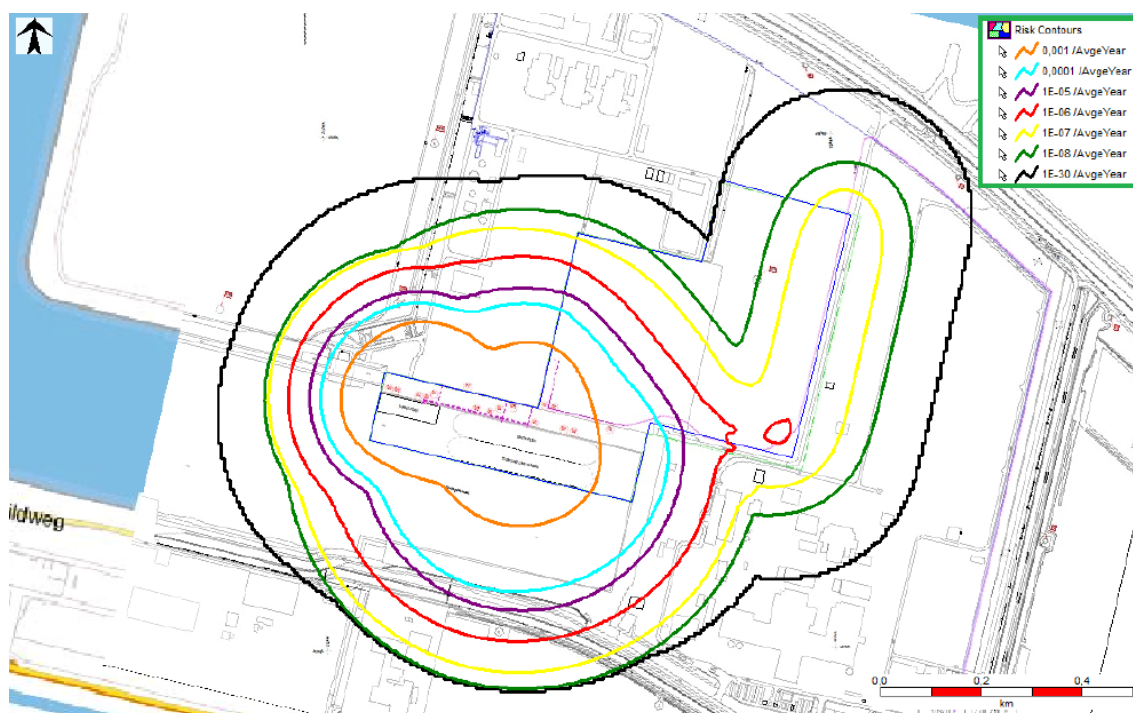
Natuurbrand

De inrichting is niet gelegen in een gebied met kans op natuurbrand. Bron: ArcGIS: "Natuurbranden". Een natuurbrand is als mogelijk gevaar van buiten de inrichting derhalve niet relevant.

0.5 Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Plaatsgebonden risico's

Het plaatsgebonden risico is het risico (uitgedrukt in kans per jaar) dat één persoon die zich onafgebroken en onbeschermd op die plaats bevindt, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een calamiteit met een gevaarlijke stof. Uit de berekeningen blijkt dat het plaatsgebonden risico van EET voldoet aan de gestelde grenswaarden, binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar bevinden zich geen kwetsbare objecten. Aan de richtwaarde voor het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar wordt niet voldaan, binnen de plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar bevinden zich enkele beperkt kwetsbare objecten. De berekende plaatsgebonden risico's zijn weergegeven in Figuur 1.



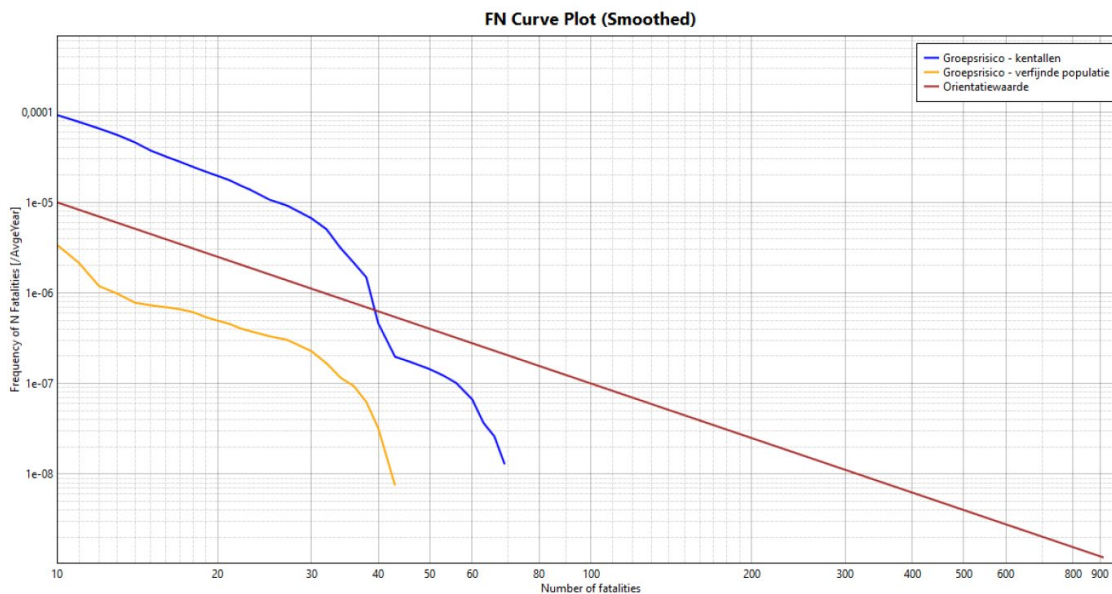
Figuur 1 Plaatsgebonden risico van EET (hekwerk in blauw). De contouren van het PR van 10^{-5} (paars) en 10^{-6} (rood) per jaar zijn weergegeven.

Groepsrisico

Met betrekking tot het groepsrisico zijn twee berekeningen uitgevoerd, namelijk:

1. Op basis van kentallen voor de representatieve bestemmingscapaciteit;
2. Op basis van verfijningen die zijn aangebracht voor de populatie in de omgeving die nu en in de komende 5 jaar mogelijk aanwezig kunnen zijn.

De eerste berekening resulteert in een overschrijding van de oriënterende waarde. De tweede berekening resulteert in een groepsrisico dat de oriënterende waarde niet overschrijdt. Het berekende groepsrisico wordt hoofdzakelijk bepaald door een breuk van één van de slangen tijdens scheepsverlading van LNG vanuit LNG carriers naar de Golar FSRU en die ingezet worden voor de verbinding tussen de LNG run-down leiding en de FSRU's. Het berekende groepsrisico is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 2 Groepsrisico

0.6 Risicopresentatie MRA

Behalve mogelijke risico's voor de mens vallen ook scenario's met risico's voor het milieu onder de noemer beheersing van zware ongevallen. Onvoorziene lozingen of emissies kunnen in sommige gevallen ook voor de milieucompartimenten bodem, lucht en oppervlaktewater nadelige effecten met zich meebrengen.

Bodem

Voor de bedrijfsactiviteiten wordt door middel van passende voorzieningen en/of maatregelen het bodemrisico teruggebracht tot een verwaarloosbaar of aanvaardbaar niveau.

Lucht

De milieurisico's voor lucht bestaat uit het gevaar voor optreden van emissies van in het proces aanwezige dampvormige componenten. Deze zijn doorgaans in geringe, met de procesinhoud overeenkomende hoeveelheden aanwezig. Voor een gedetailleerde omschrijving van de diverse emissies naar de lucht bij normale bedrijfsvoering wordt verwezen naar de aanvraag omgevingsvergunning.

Oppervlaktewater

Op de locatie EET zijn een aantal mogelijk waterbezwaarlijke stoffen aanwezig, namelijk: LNG, glycol en oliën. Uit het uitgevoerde MRA-onderzoek blijkt dat er geen relevante stoffen, afstroomroutes en activiteiten aanwezig zijn waarvan een milieueffect verwacht wordt als gevolg van een onvoorziene lozing op oppervlaktewater.

Mocht het LNG vrijgekomen dan zal het in vloeibare vorm warmte onttrekken aan de omgeving waar deze op terecht komt. LNG is bij niet normale omstandigheden gasvormig, beschikt niet over acuut toxische eigenschappen voor waterorganismen, onttrekt geen grote

hoeveelheden zuurstof aan het water en vormt geen drijfslag op het oppervlaktewater. Door de eigenschappen van de stof LNG komt de stof kort in aanraking met het water alvorens over te gaan naar de gasfase en worden er geen relevante milieueffecten verwacht als gevolg van onvoorziene lozingen in oppervlaktewater.

Rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI)

EET vormt geen risico van betekenis voor het RWZI vanwege het ontbreken van directe lozingspaden naar het RWZI.

Beperkt Veiligheidsrapport (VR*) Eemshaven Energy Terminal

Deel 1: Algemene beschrijving inrichting

Afdeling

OIN

Rapport

Beperkt Veiligheidsrapport Eemshaven Energy Terminal
VR*

Document

Algemene beschrijving inrichting (VR deel I)

Datum

27 oktober 2022, versie 2.0

Ons kenmerk

VR-EET_1

Status

Definitief

Samenvatting

De Eemshaven Energy Terminal (EET) is een 100% dochter van moedermaatschappij N.V. Nederlandse Gasunie en heeft als taak het aanlanden van vloeibaar aardgas (LNG) in Noord-Oost Nederland. Hiertoe worden er twee Floating Storage Regasification Units (verder: FSRU's) permanent afgemeerd in de Wilhelminahaven in de Eemshaven en doorverbonden met het Gasunie transportnet.

In de Eemshaven Energy Terminal is meer dan 200 ton aardgas aanwezig waarmee deze inrichting BRZO-plichtig is, er is sprake van een hoge drempelinrichting. Onderhavige rapportage is het beperkt veiligheidsrapport (VR*) van de Eemshaven Energy Terminal. EET heeft een PBZO beleid en een Veiligheids Beheer Systeem.

Het VR* gaat nader in op de gevaren van het overslaan, tijdelijk deels opslaan en verdampen van vloeibaar aardgas (LNG) en de wijze waarop de hiermee samenhangende risico's door EET worden beheerst. Het VR* is opgesteld overeenkomstig het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO) 2015. Het VR* sluit, voor zover relevant, aan bij de indeling voorgeschreven in de Publicatierreeks Gevaarlijke Stoffen 6: Aanwijzingen voor de implementatie van het BRZO 2015 (PGS 6).

In deel 1 van het VR* wordt de inrichting, de omgeving, de organisatie, het veiligheids beheerssysteem (VBS) en algemene preventieve voorzieningen beschreven. Specifieke aandacht gaat uit naar het Preventiebeleid Zware Ongevallen (PBZO) en het veiligheidsbeheerssysteem dat zorg dient te dragen voor een effectieve uitvoering van dit beleid. Ook bevat deel 1 een beschrijving van de preventieve maatregelen en voorzieningen die zijn getroffen om de kans op het optreden van een incident zoveel mogelijk te voorkomen. Het bedrijfsnoodplan beschrijft ten slotte de acties die genomen zullen worden indien repressief optreden noodzakelijk is.

Inhoudsopgave

0	Samenvatting	3
0.1	Naam en adres van de inrichting	3
0.2	Hoofdactiviteiten van de inrichting	3
0.3	Aanwijzingsgrond van het VR	3
0.4	Samenvatting van de gevaren en de risico's binnen en buiten de inrichting	3
0.5	Plaatsgebonden risico en groepsrisico	6
0.6	Risicopresentatie MRA	7
1.1	Algemene rapportgegevens	14
1.1.1	Administratieve gegevens	14
1.1.2	Aanwijzingsgrond	14
1.1.3	Indieninggrond VR*	15
1.1.4	Datum van indiening	15
1.1.5	Peildatum	15
1.1.6	Versiebeheer	16
1.2	Algemene beschrijving van de inrichting	17
1.2.1	Ligging en lay-out van het bedrijfsterrein	17
1.2.2	Locaties brandweervoorzieningen, EHBO-ruimten en crisiscentrum	18
1.2.3	Riolering	18
1.2.4	Aantal personen op de inrichting	18
1.2.5	Nabijgelegen inrichtingen	19
1.2.6	Beschrijving processen	20
1.2.7	Geschiedenis van de inrichting	20
1.3	Omgeving van de inrichting	21
1.3.1	Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	21
1.3.2	Actuele topografische kaart	21
1.3.3	Zones die door een zwaar ongeval zouden kunnen worden getroffen	21
1.3.4	Kwetsbare natuurgebieden binnen de invloedssfeer	22
1.3.5	Afwatering van het gebied en waterstromen in het gebied	22
1.3.6	Mogelijke gevaren van buiten de inrichting	22
1.4	Beschrijving organisatie	27
1.4.1	Plaats binnen organisatie waarvan de inrichting deel uitmaakt	27
1.4.2	Ervaring en ontwikkeling van de totale organisatie m.b.t. zware ongevallen	27
1.4.3	Beschrijving van de organisatie	27
1.4.4	Indicatie van het aantal personen per genoemde eenheid	27
1.5	Veiligheidsmanagementsysteem	28
1.5.1	Preventiebeleid (PBZO-document)	28
1.5.2	Essentiële punten per VBS-element	28
1.5.3	Overzicht van procedures per VBS-element	28

1.5.4 Relatie met andere managementsystemen	28
1.6 Algemene preventieve voorzieningen.....	29
1.6.1 Voorzienbare gevaren.....	29
1.6.2 Algemene preventieve voorzieningen	30
1.6.3 Beschrijving bedrijfsnoodplan	32
2 Proces- en Installatiebeschrijvingen.....	38
2.1 Proces beschrijving	38
2.1.1 Doel van de processen.....	38
2.1.2 Reactievergelijkingen	38
2.1.3 Logische beschrijving van procesgang	39
2.1.4 Procesflow-diagram.....	43
2.1.5 Doorlooptijd batch	44
2.1.6 Belangrijke procescondities	44
2.1.7 Grenzen waarbuiten verhoogd gevaar aanwezig is	45
2.1.8 Veiligheidsrelevante voorzieningen.....	45
2.1.9 Relevante fysische – en chemische eigenschappen van de aanwezige stoffen ..	46
2.2 De installatie en de lay-out.....	47
2.2.1 Plattegrond met legenda.....	47
2.2.2 Indicatie van de hoeveelheden gevaarlijke stoffen.....	48
2.2.3 Globale beschrijving van de werking van de installaties en de afzonderlijke installatiedelen.....	49
2.2.4 De wijze van onderverdeling van de installaties in secties en/of insluitsystemen	49
2.2.5 Ruimtelijke planning en logistiek in relatie met specifieke gevaren installatie...	49
2.3 Veiligheidsmanagementsysteem	50
2.4 Gevaren en maatregelen.....	50
2.4.1 Specifieke gevaren van het proces en de installatie	50
2.4.2 Specifieke gevaren van de installatie	50
2.4.3 Type schade-effecten die kunnen ontstaan.....	50
2.4.4 Mogelijke omvang van deze schade-effecten	50
2.4.5 Gevarenzone-indeling.....	51
2.4.6 Insluitsystemen	51
2.4.7 Gevaarsinschatting insluitsystemen.....	51
2.4.8 Overwegingen voor beveiliging.	52
2.4.9 Overzicht van installatiescenario's.....	52
2.4.10 Installatiescenario's.....	52
3 Analyses en uitwerkingen.....	55
3.1 Onderbouwing en beschrijving van de scenario's van belang voor de bedrijfsbrandweer.....	55
3.2 Informatie van belang ter voorbereiding van rampbestrijdingsplannen.....	55

3.2.1 Beschrijving van de selectie van rampscenario's	55
3.2.2 Rampscenario's	57
3.2.3 Informatie voor het de opstellen van rampbestrijdingsplannen door de overheid	71
3.3 De kwantitatieve risicoanalyse (QRA)	72
3.4 De milieurisicoanalyse (MRA).....	72
3.5 Overstromingsrisico's	72
3.6 Kwetsbare natuurgebieden	73

1.1 Algemene rapportgegevens

In dit hoofdstuk worden administratieve gegevens van de inrichting en van het rapport vermeld.

1.1.1 Administratieve gegevens

Bedrijf/inrichting	:	Eemshaven Energy Terminal
Adres	:	Synergieweg ong. 9979 XD Eemshaven
Telefoon installatie	:	0505211500
Vergunninghouder	:	EemsEnergy Terminal B.V.
Feitelijke leiding	:	
Kadastrale ligging van de inrichting		
Gemeente		
Kadastrale gemeente		Het Hogeland
Sectie en perceelsnummers		Uithuizermeeden UHZ02, sectie A, Land : 3620, 3623, 3627, 3631, 3821, 3908, 3916, 3917, 3920 Water : 3628 (ged), 3405 (ged)

1.1.2 Aanwijzingsgrond

In de Eemshaven Energy Terminal in de Eemshaven is meer dan 200 ton aardgas aanwezig. Daarnaast is er (marine)diesel- en smeerolie aanwezig. De bijdrage daarvan ten opzichte van aardgas is te verwaarlozen. Door de aanwezigheid van meer dan 200 ton aardgas is deze inrichting een hoge drempelinrichting en daarmee VR-plichtig in het kader van het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO) 2015. Met deze VR-rapportage wordt tevens invulling gegeven aan de ARIE-verplichting (Arbokesluit).

Op grond van het BRZO is er een verplichting ten aanzien van:

- Het door de inrichting gevoerde PBZO.
- Een veiligheidsbeheerssysteem (VBS) voor de correcte implementatie van het beleid.
- De documentatie daarvan op de inrichtingen.
- Het omgaan met veranderingen in de inrichting.
- Intern noodplan.

EET is niet aangewezen als (blootgesteld) dominobedrijf op grond van artikel 8 lid 1 van het Brzo'15. Er zijn geen BRZO-bedrijven aanwezig in de naaste omgeving van de inrichting.

De inhoud van EET is berekend door de gasinhoud tussen de in- en uitgaande afsluiters te berekenen; de zogenaamde procesmatige afbakening. De aansluiting op de HTL-leidingen naar de installatie maakt wel onderdeel uit van het proces en valt daarmee binnen de procesmatige afbakening van dit VR.

In het kader van de Wet Milieubeheer is, op grond van de zogenaamde SEVESO III richtlijn van de Europese Commissie ([2012/18/EU](#)), het Besluit BRZO 2015 opgesteld. Aardgas is vermeld in Deel 2 Gevaarlijke stoffen en met naam genoemd onder nummer 18 in de Seveso III richtlijn. Op inrichtingen met meer dan 50 ton aardgas is het BRZO 2015 van toepassing. Indien meer dan 200 ton aardgas aanwezig is, dient ook een veiligheidsrapport te worden opgesteld.

Tabel 2. Aanwijzing Brzo 2015¹

Stof	Hoeveelheid aanwezig (ton)	Lage drempelwaarde Brzo (ton)	Hoge drempelwaarde Brzo (ton)	Fractie lage drempelwaarde (-)	Fractie hoge drempelwaarde (-)
Aardgas (vloeibaar)	88.200	50	200	1764	441
Diesel	2100	2.500	25.000	0,84	0,08
Sommatie conform bijlage 1 van SEVESO III, Aantekening 4				1765	441
Aangewezen (ja/nee)				ja	ja

In tabel 2 is weergegeven wat de bijdrage is van de verschillende stoffen in EET in het kader van aanwijzing Brzo. Uit Tabel 2 blijkt, dat de inrichting Brzo-plichtig is. De hoge drempelwaarde wordt overschreden. Hieruit volgt, dat voor EET een VR opgesteld dient te worden.

1.1.3 Indieninggrond VR*

Dit beperkte veiligheidsrapport wordt ingediend als onderdeel van het vergunningsproces van de EET.

1.1.4 Datum van indiening

De datum van indiening van het VR is 1 september 2022.

1.1.5 Peildatum

Voor de gegevens waarop dit rapport is gebaseerd, is als peildatum 18 oktober 2022 aangenomen.

¹ Brzo 2015 drempelwaarden van in 2012/18/EU artikel 3 (lid 10) bedoelde gevaarlijke stoffen opgenomen in bijlage 1, Deel 1 en Deel 2..

1.1.6 Versiebeheer

In deze paragraaf wordt beschreven hoe EET de veiligheidsrapporten beheert.

EET maakt, als 100% dochter van N.V. Nederlandse Gasunie, gebruik van het beheersysteem van Gasunie. Dit beheersysteem omvat o.a. een ERP-systeem, Geografische informatiesysteem (GIS), procesbeschrijvingen, werkinstructies waaronder bedieningshandleidingen, tekeningen en archief. Dit systeem wordt centraal beheerd en onderhouden. Onder centraal beheer wordt verstaan dat er o.a. versiebeheer plaatsvindt waar nodig. De inhoudelijke verantwoordelijkheid ligt bij de diverse (proces)verantwoordelijken, Document Support draagt zorg voor adequaat versiebeheer van het archief. Wijzigingen (releases) in kwaliteitsdocumenten worden per versie separaat bijgehouden volgens de procedure [HBB 4-05](#).

1.2 Algemene beschrijving van de inrichting

In dit hoofdstuk worden het bedrijfsterrein, de hogedruktransportleidingen, de installaties voor het innemen en verdampen van gas, de nutsvoorzieningen en de verdeling van de werknemers globaal beschreven.

1.2.1 Ligging en lay-out van het bedrijfsterrein

De EET vervult een belangrijke rol in het landelijke transport van aardgas. De ligging van de inrichting is in Figuur 3 weergegeven. Hiermee is EET het noordelijkste entry-point van het landelijke transportnetwerk.



Figuur 3 Ligging EET. Bron: <https://www.pdok.nl/viewer/>, 24-06-2022

De Eems Energy Terminal B.V. wordt opgericht in de Wilhelminahaven. De Wilhelminahaven is een onderdeel van de Eemshaven.

De inrichting is opgebouwd uit:

- Schepen langs de noordelijke kade:
 - De FSRU S188² (Exmar) met daaraan gekoppeld;
 - De FSRU Golar IGLOO (NFE).

Het LNG wordt middels tankers aangevoerd via het toegangskanaal in de Waddenzee. De tankers worden afgemeerd tegen de grote FSRU Golar Igloo. De verlading vindt plaats naar de Golar Igloo. Vanuit de Igloo wordt LNG verpompt naar de Exmar S188.

- Een kade met boven- en ondergrondse aansluitingen van beide schepen op het landelijke transportnetwerk. De FSRU's worden via de kade voorzien van warm water vanuit de RWE centrale en walstroom van Enexis.
- Een wegennet. Op kritische plaatsen zijn de installaties beschermd door middel van vangrails, die langs de wegen zijn geplaatst.
- Een omheining (hekwerk). De inrichting is aan de landzijde met een hekwerk omgeven.

² Inmiddels is de S188 omgedoopt tot Eemshaven LNG, voor de eenduidigheid is de oude naam in dit document gehanteerd.

- De verlichting van het terrein is zodanig dat men zich gedurende de nacht goed kan oriënteren, op een veilige manier veiligheidsrondes kunnen worden gelopen en dat ingeval van een calamiteit er op een veilige manier geëvacueerd kan worden.

Voor de layout wordt verwezen naar bijlage A1 van de aanvraag en bijlage 1 van dit rapport: "Veiligheids- en ontruimingsplattegrond".

1.2.2 Locaties brandweervoorzieningen, EHBO-ruimten en crisiscentrum

Een overzicht van de veiligheids- en ontruimingsplattegronden van EET is opgenomen in bijlage 1 van dit rapport. Deze plattegronden maken tevens deel uit van het bedrijfsnoodplan van EET. Op de plattegronden zijn de aanwezige veiligheids- en brandbestrijdingsvoorzieningen aangegeven. In het portiersgebouw zijn diverse ruimten beschikbaar die kunnen fungeren als EHBO-ruimte en commandocentrum. De beide schepen zijn voorzien van hun eigen EHBO behandelkamer.

1.2.3 Riolering

Schoon hemelwater wordt via goten en de waterzuivering bij RWE gascentrale (voorheen Vattenfall) uiteindelijk naar het oppervlaktewater afgevoerd. Afvalwater van de toiletten, douches en airconditioningsystemen van het portiersgebouw worden via de openbare riolering afgevoerd en bij de FSRUs wordt dit aan boord verzameld en via barges in de haven regelmatig afgevoerd.

De plaats onder en nabij de LNG slangentorens is voorzien van een vloeistofdichte noodopvang en is ontworpen volgens de EN:1473. Dit opvanggebied loopt via een goot af naar een bassin (Impounding basin), hierdoor is het niet mogelijk dat LNG in ondergrondse rioleringsleidingen komt. Het bassin is voorzien van een pomp. Deze kan niet ingeschakeld worden bij aanwezigheid van LNG. Voor de tekeningen van de riolering wordt verwezen naar Bijlage A5 van de aanvraag

1.2.4 Aantal personen op de inrichting

In Tabel 3 is het aantal personen (medewerkers en contractors) weergegeven dat op de inrichting aanwezig kunnen zijn. De weergegeven aantallen geeft de normale bedrijfssituatie weer en is indicatief. Het aantal medewerkers en contractors kan variëren afhankelijk van de bedrijfssituatie en van de werkzaamheden die plaatsvinden. EET medewerkers bevinden zich veelal in het utiliteitsgebouw. Contractor medewerkers bevinden zich veelal binnen de FSRU's of op de kade.

Tabel 3 Verdeling van personen over de inrichting

Locatie		Eigen medewerkers		Contractors	
		Overdag	's nachts/ weekend	overdag	's nachts/ weekend
1	FSRU S118 Exmar	30	30	2	2
2	FSRU NFE Igloo	44	44	2	2
3	Utiliteitsgebouw	2	1	0	0
4	Buiten	2	2	0	0
	TOTAAL	78	77	4	4

1.2.5 Nabijgelegen inrichtingen.

EET bevindt zich niet op een bedrijvenpark maar op een industrieterrein waar ieder bedrijf de verantwoordelijkheid heeft voor haar eigen terrein. In tabel 3 zijn de risicovolle bedrijven/activiteiten in de omgeving van EET opgenomen. In figuur 2 is een uitdraai van de risicokaart van de provincie Groningen opgenomen met daarop de locatie van deze bedrijven.

Tabel 4 Risicovolle bedrijven in de omgeving van EET

Nr	Naam Bedrijf/activiteit	Beschrijving Activiteit
1	Multi-Fuel Centrale NUON/Vattenfall	Energiecentrale
2	RWE Eemshaven Holding	Energiecentrale
3	Energie Nederland locatie Eemscentrale	Energiecentrale
4	Green Box Computing BV	Post en Telecommunicatie
5	Bakker Coldstores BV ³	Koude Opslag (NH3)
6	BKV Nederland BV	Betoncentrale
7	Holland Malt BV	Productie van Mout
8	Eco Fuels Netherlands BV	Productie van Biodiesel
9	Vopak terminal Eemshaven BV	Tank opslag

Twee van deze inrichtingen vallen onder de BRZO 2015. Dit betreft de hoge drempel inrichting van VOPAK (olieopslag) op ruim 3 000 m afstand en de en de lage drempel inrichting van Eco Fuels. Eco fuels produceert biodiesel en is BRZO plichtig vanwege de opslag van Methanol en methanolhoudende vloeistoffen.



Figuur 4 locatie risicovolle bedrijven t.o.v EET (bron : risicokaart provincie Groningen)

³ Het bedrijf is niet meer actief op deze locatie

1.2.6 Beschrijving processen

Binnen EET wordt vloeibaar aardgas (LNG) aangeland middels tankschepen. Deze verladen de LNG in de Golar Igloo. De Golar Igloo en de Exmar S188 zijn met elkaar verbonden en kunnen beiden het LNG opnieuw verdampen en op de juiste specificatie (druk en temperatuur) invoeden in het landelijke transportnetwerk van GTS. Voor het verdampen van het LNG is warmte nodig. De warmte wordt deels geleverd door de RWE-centrale en deels uit het oppervlaktewater gehaald. Een nadere beschrijving van deze systemen staat in deel 2 van dit VR.

1.2.7 Geschiedenis van de inrichting

Is geen onderdeel van VR*.

1.3 Omgeving van de inrichting

In dit hoofdstuk wordt de omgeving van de inrichting beschreven.

1.3.1 Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties

Het inrichtingsterrein is de Wilhelmina haven als onderdeel van de Eemshaven in Noord-Oost Groningen. De Eemshaven wordt aan de noord -en oostzijde begrensd door de Waddenzee en de Dollard (Eemsmond) en aan de zuid- en westzijde door landbouwgebied met enkele verspreid liggende boerderijen.

Er is geen bestemmingsplan van kracht in de Eemshaven maar een beheersverordening (de "Beheersverordening Eemshaven" d.d. 20-06-2013. De locatie van de beide FSRU's hebben daarin de bestemming "industrialhaven". De gronden zijn bestemd voor los- en laad en overslagplaats van en in vaartuigen. Het omliggende terrein heeft de bestemming "industrie terrein" en "verkeer". Binnen beide bestemmingen is de oprichting van risicovolle inrichtingen niet direct toegestaan. Er is daarom tevens een omgevingsvergunning aangevraagd voor de afwijking van het bestemmingsplan.

1.3.2 Actuele topografische kaart



Figuur 5 Topografische kaart Eemshaven.

1.3.3 Zones die door een zwaar ongeval zouden kunnen worden getroffen

Binnen het beoordelingskader van externe veiligheid betreft de zone die door een zwaar ongeval kan worden getroffen de maximale 1% letaliteitscontour of de presentatie van het plaatsgebonden risicocontour van 10^{-30} per jaar. Dit is het invloedsgebied dat wordt aangehouden voor de selectie van bevolkingsgegevens voor de berekening van het groepsrisico in de QRA.

De verkregen bevolkingsgegevens en de berekende plaatsgebonden risicocontour van 10^{-30} per jaar zijn in de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) weergegeven dat deel uitmaakt van deel 3, van de veiligheidsrapportage.

1.3.4 Kwetsbare natuurgebieden binnen de invloedssfeer

De locatie van de inrichting zelf is niet aangewezen als N2000-gebied en valt ook niet onder de Ecologische Hoofdstructuur of het beschermingsregime van de Omgevingsverordening van de provincie Groningen.

Er zijn diverse Natura 2000-gebieden die in de invloedssfeer van de haven liggen. Het dichtstbijzijnde is het Natura 2000-gebied Waddenzee, waar de haven direct aan grenst. Verder zijn enkele Natura 2000-gebieden die op grotere afstand van de Eemshaven gelegen zijn relevant, zoals de Noordzeekustzone en (nog verder weg) de Waddeneilanden. Deze gebieden liggen deels op Nederlands en deels op Duits grondgebied.

Nederland

- Noordzeekustzone (Vogel- en Habitatrichtlijngebied);
- Waddenzee (Vogel- en Habitatrichtlijngebied);
- Duinen Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog.

Duitsland

- Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (Vogel en Habitatrichtlijn gebied)
- Hund und Paapsand (Vogel- en Habitatrichtlijngebied);
- Unter- und Außenems (Habitatrichtlijngebied);
- Borkum-Riffgrund (Vogel- en Habitatrichtlijngebied: nog niet definitief)

Ook de duinen van Schiermonnikoog (en de andere Waddeneilanden) liggen in het studie gebied en zijn beschermd onder de Vogel- en Habitatrichtlijn. Deze gebieden zijn echter niet beschreven omdat er geen directe effecten worden verwacht, gezien de afstand en de aard en omvang van de te verwachten effecten.

In het kader van dit VR zijn enkel de natuurwaarden en natuurobjecten van toepassing die zich bevinden binnen het invloedsgedebied van de inrichting. Het invloedsgedebied van de inrichting op basis van de LC01 (1% letaliteit) blijft op het havengebied en strekt zich niet uit over de Waddenzee. De maximale effectafstand wordt veroorzaakt door het scenario breuk van één van de slangen tijdens LNGC verladung naar de Golar Igloo FSRU. Dit heeft tot gevolg dat geen Natura 2000-gebied zich binnen de invloedssfeer van de inrichting bevindt.

1.3.5 Afwatering van het gebied en waterstromen in het gebied

Op de kade is een rioleringsysteem aanwezig . Het hemelwater stroomt vanaf de kade via deze riolering af naar de waterzuivering van RWE (voorheen Vattenfall).

1.3.6 Mogelijke gevaren van buiten de inrichting

Mogelijke gevaren van buiten de inrichting zijn te onderscheiden in rampen / incidenten bij buurbedrijven in de directe omgeving van de inrichting, incidenten op de (vaar)wegen in de nabijheid van EET B.V. en natuurrampen. Deze gevaren kunnen van invloed zijn op de activiteiten van de inrichting. In de navolgende paragrafen wordt hier nader op ingegaan. De informatie is onder andere afkomstig van de Risicokaart (www.risicokaart.nl) geraadpleegd op 4 mei 2022.

1.3.6.1 Nabijgelegen inrichtingen

In figuur 2 is een uitdraai van de risicokaart van de provincie Groningen weergegeven. Op deze kaart zijn de risicovolle inrichtingen en andere risicovolle bronnen in de omgeving van EemsEnergy Terminal B.V. weergegeven.

In tabel 3 zijn de risicovolle bedrijven / activiteiten in de omgeving van EemsEnergy Terminal B.V. opgenomen.

Twee van deze inrichtingen vallen onder de BRZO 2015. Dit betreft de hoge drempel inrichting van VOPAK (olieopslag) op ruim 3.000 mtr afstand. Voor de inrichting van Eco Fuels (productie bio-diesel) gaat het om de lage drempel waarde vanwege de opslag van methanol en methanolhoudende vloeistoffen, deze inrichting ligt op ca. 1.500 meter.

1.3.6.2 Risico's van transportroutes in de omgeving

Transport over de weg

De N33 ligt op circa 650 meter afstand en ligt daarmee ruim buiten de toetsingsafstand van 200 meter uit het Besluit externe veiligheid transportroutes. De risico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N33 zijn daarom niet relevant. Over direct omliggende wegen bij EET B.V. vindt eveneens transport van gevaarlijke stoffen plaats; dit ten behoeve van EET B.V. en omliggende bedrijven.

Transport over spoor

Op ruim 6.000 meter afstand van EET B.V. bevindt zich een spoorlijn genoemd in bijlage II van de regeling basisnet, waarover transporten van gevaarlijke stoffen plaatsvinden. Vanwege deze grote afstand zijn de risico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen niet relevant. Tevens is een spoorlijn aanwezig van en naar Eemshaven; welke als aan- en afvoerroute dient voor producten van omliggende bedrijven.

Transport over het water

In de Regeling Basisnet is het Eemskanaal aangewezen als een vaarweg waarover transport van gevaarlijke stoffen met binnenvaartschepen kan plaatsvinden. EET B.V. bevindt zich op ca. 15 kilometer van het Eemskanaal. Vanwege deze grote afstand zijn de risico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het water niet relevant.

Naast deze hoofdvaarroute is EET B.V. gelegen aan de havenbekken Wilhelminahaven. In de Wilhelminahaven vindt aan- en afvoer van producten van omliggende bedrijven plaats.

Buisleidingen

Op het terrein liggen geen ondergrondse leidingen van derden. In de omgeving liggen 4 ondergrondse buisleidingen. Zie figuur 4.



Figuur 6 Ondergrondse buisleidingen (bron : risicokaart provincie Groningen)

Tabel 5 Ondergrondse buisleidingen (bron: risicokaart provincie Groningen)

	Buisleidingen	leidingbeheerder	Beschrijving leiding
A	A-659	Gasunie	Aardgastransportleiding
B	A-542-01	Gasunie	Aardgastransportleiding
C	16" gasoil	VOPAK Eemshaven	Vloeibare brandstoffen
Nieuw	Nieuw	Gasunie	Aardgastransportleiding

Luchtvaart

In de omgeving van de inrichting bevinden zich de vliegvelden Eelde en Leeuwarden. Risico's vanuit de lucht betreffen alleen vliegtuigen welke door storingen kunnen neerstorten, waarvan de kans en daarmee het risico zeer klein is. Dit wordt ook onderstreept door het feit dat in de handleiding risico berekeningen Bevi aangeeft dat de risico's van een neerstortend vliegtuig alleen in een QRA meegenomen hoeven te worden indien de inrichting zich binnen de aanvliegeroute van een vliegveld bevindt.

Artikel 45 lid a van het Luchtverkeersreglement geeft aan dat de minimum VFR-vlieghoogte⁴ "boven gebieden met aaneengesloten bebouwing, industrie- en havengebieden daaronder begrepen, dan wel boven mensenverzamelingen: tenminste 300 m (1000 voet) boven de hoogste hindernis, gelegen binnen een afstand van 600 m van het luchtvaartuig" moet zijn. Indien hieraan wordt voldaan is er geen nadere wettelijke beperking voor overvliegende vliegtuigen.

Boven 300 meter is er ook geen risico dat een vliegtuig als gevolg van een afblaasactie op de locatie gehinderd wordt. De locatie van EET is niet gelegen in een start of landingsroute van vliegtuigen, daarmee zorgt vliegverkeer niet voor een verhoogd risico.

1.3.6.3 Windturbines

Rondom de inrichting staan meerdere windturbines. Zowel aan west-, zuid- als de noordzijde van EET staan windturbines op circa 300 tot 600 meter afstand. De aanwezigheid van windturbines levert een verhoogd risico op. Rotorbladen kunnen afbreken, de mast kan breken en een gondel kan er af vallen. Alleen rotorbladen kunnen op een grotere afstand terechtkomen. In een eerdere risicostudie van DNV is het effectgebied van bladafworp bepaald op 185 meter op basis van het nominaal toerental van een Vestas V-90 3 MW windturbine. In figuur 5 zijn deze effect gebieden weergegeven.

⁴ Een 'vfr-vlucht' is een vlucht die wordt uitgevoerd volgens de voorschriften voor vluchten met zicht ('Visual Flight Rules')



Figuur 7 effectgebieden van de 3 aanpalende windmolens

Te zien is dat de beide FSRU's, de LNGC en de NLG en NG leidingen op de kade buiten de effectgebieden liggen. Alleen een deel van de ondergrondse hogedruk aardgasleiding ligt binnen het effectgebied van turbine M-10. Als dit risico wordt meegenomen zal er een klein effect zijn in de 10^{-6} /jaar contour (ca. 20 tot 30 meter)

Omdat alle bovengrondse installatiedelen buiten de effectgebieden van de molens liggen is het risico van falende windturbines niet in de QRA meegenomen.

1.3.6.4 Natuurlijke risico's

Overstromingsrisico's.

Het gebied van EET, de noordkade van de Wilhelminahaven, ligt binnen de secundaire zeekering en de golfbrekers van +8,5 mtr NAP en is gelegen op +1 mtr NAP. Daarmee is het risico van overstromen zeer klein. Volgens de risicokaart overstroming van de provincie Groningen is er een overstromingskans van 1/100 jaar. Hierbij kan een deel van het EET terrein onder water lopen (+/- 1 a 1.5 NAP).

Aardbevingsrisico's.

Voor hoogdrempelige Brzo-bedrijven geldt dat zij een aardbevingsscenario moeten uitwerken indien de inrichting zich binnen een Mercalli-zone met een intensiteit van VI of hoger bevindt, of als er een geïnduceerde aardbeving kan plaatsvinden. In Groningen is dat laatste het geval. (Bron ArcGIS: aardbevingen) Schaal VI staat voor: lichte schade, Schrikreacties, voorwerpen in huis vallen om. Lichte schade aan minder solide huizen.

Dat betekent dat er bij de staalconstructie op de wal met daarin de gasleidingen rekening moet worden gehouden met de piekgrondversnelling van 0,11 g uit de KNMI studie van 2015. Voor de FSRU's betekent dit dat omdat ze afgemeerd liggen met variabele meerkabels en verbonden met flexibele slangen er geen risico's te benoemen zijn.

Naast de analyse op een kans op aardbevingen met de Risicokaart is Gasunie in 2013 een onderzoek gestart over de mogelijke risico's van aardbevingen voor haar gastransportnetwerk. Hierbij is er uitgegaan van een aardbeving met een kracht van 5 op de schaal van Richter met het episch centrum Loppersum. In de periode 2013 t/m 2015 zijn een fors aantal onderzoeken gedaan naar allerlei bestaande leiding- en gebouwconstructies.

Er zijn diverse studies uitgevoerd naar de veiligheid van aardgastransportleidingen, aardgasstations en -installaties in de provincie Groningen. De studies zijn uitgevoerd door de onafhankelijke instituten DNVGL en Deltares en tevens door de ingenieursbureaus ARUP en Tebodin.

Op basis van literatuur en ervaring elders, zoals in Californië en Italië, en berekeningen is geconcludeerd dat transportleidingen en pijpleidingen op stations, welke aan de NEN 3650 of

equivalente norm voldoen, goed bestand zijn tegen aardbevingen. Voor machines en apparatuur geldt dat deze overall goed tegen aardbeving bestand zijn mits deze behoorlijk zijn verankerd. Bron van zorg zijn met name de gebouwconstructies, waaronder het nodige metselwerk. Gebouwen zijn overigens een algemene bron van zorg in het aardbevingsgebied. Er is onderzocht wat de gevolgen zijn voor de infrastructuur en installaties van dergelijke bevingen. Hieruit bleek dat er geen schade aan de infrastructuur en installaties ontstaat met een significant effect op de externe veiligheid.

Natuurbrand.

De inrichting is niet gelegen in een gebied met kans op natuurbrand. Bron: ArcGIS: natuurbranden. Een natuurbrand is als mogelijk gevaar van buiten de inrichting derhalve niet relevant.

1.4 Beschrijving organisatie

1.4.1 Plaats binnen organisatie waarvan de inrichting deel uitmaakt

Is geen onderdeel van VR*.

1.4.2 Ervaring en ontwikkeling van de totale organisatie m.b.t. zware ongevallen

Is geen onderdeel van VR*.

1.4.3 Beschrijving van de organisatie

Is geen onderdeel van VR*.

1.4.4 Indicatie van het aantal personen per genoemde eenheid

Is geen onderdeel van VR*.

1.5 Veiligheidsmanagementsysteem

1.5.1 Preventiebeleid (PBZO-document)

Is geen onderdeel van VR*.

1.5.2 Essentiële punten per VBS-element

Is geen onderdeel van VR*.

1.5.3 Overzicht van procedures per VBS-element

Is geen onderdeel van VR*.

1.5.4 Relatie met andere managementsystemen

EET past de PDCA-cyclus, zoals o.a. beschreven in de ISO 14001, toe op haar zorgsystemen. De wijze waarop we dit doen staat beschreven in het VGM (Veiligheid, Gezondheid en Milieu)-handboek. In dit handboek staan de VGM-processen beschreven die afdeling overschrijdend zijn. De afdelingsgerichte VGM-processen zijn vastgelegd in afdelingshandboeken of in het Proceshuis van Gasunie.

1.6 Algemene preventieve voorzieningen

In dit hoofdstuk worden de voorzienbare gevaren, de algemene preventieve voorzieningen en het bedrijfsnoodplan van de installatie op hoofdlijnen beschreven.

1.6.1 Voorzienbare gevaren

Het grootste gevaar dat is verbonden met de installatie is de aanwezigheid van een hoeveelheid vloeibaar aardgas. In geval een ongewenste uitstroming optreedt en vervolgens direct wordt ontstoken, ontstaat een steekvlam. Wanneer geen directe ontsteking plaatsvindt, ontstaat een koudkokende plas vloeibaar aardgas waarbij een brandbare gaswolk ontstaat die afdrijft met de wind. In deze situatie is er gevaar van verstikking door verdringing van zuurstof en het risico op cryogene brandwonden bij blootstelling aan het LNG. Door de aanwezige detectiesystemen is deze kans erg klein aangezien een methaanwolk door deze systemen wordt geregistreerd en alarm wordt geactiveerd.

Ontsteking op afstand resulteert vervolgens in een wolkbrand. Gezien de lage reactiviteit van methaan worden significante overdrukdrukeffecten (explosie) bij vertraagde ontsteking van aardgaswolken in het vrije veld niet reëel geacht⁵ (zie ook het Gele Boek, PGS 2). Explosies van aardgas-luchtmengsels kunnen wel optreden in omsloten ruimten. Zowel op de FSRUs als op de kade zijn procesinstallaties zodanig gepositioneerd dat ze niet omsloten zijn.

Indien een eventuele Loss of Containment (LoC) van aardgas wordt ontstoken kan een bepaalde blootstellingduur aan de optredende warmtestraling of een blootstelling aan de drukeffecten in geval van een explosie leiden tot letsel en schadelijke effecten. Ook kunnen letsel en schadelijke effecten ontstaan door projectielen als gevolg van een explosie. Letaal letsel op het EET-terrein is niet uit te sluiten. De waarschijnlijkheid van dergelijke scenario's is zeer klein.

In tabel 5 zijn de voorzienbare gevaren samengevat. Daarbij wordt opgemerkt dat aansluiting is gezocht bij de terminologie van het PBZO inzake de kansen en potentiële effecten voor de persoonlijke veiligheid (PV) binnen de inrichting en voor externe veiligheid (EV) buiten de inrichting.

⁵ Met significante overdrukdrukeffecten wordt bedoeld wanneer er vlamversnelling kan optreden van bijvoorbeeld meer dan 100 m/s. Door de lage reactiviteit van methaan is aardgas niet gevoelig voor vlamversnelling. Typisch wanneer een methaanwolk ontsteekt buiten in de open lucht, zonder insluiting, zal het gas langzaam branden (vlam verspreidt zich met ongeveer 10 m/s). Dit resulteert vervolgens in lage overdrukdrukeffecten (<1 mbar) oftewel er treedt een wolkbrand op en geen explosie.

Tabel 6 Overzicht voorzienbare gevaren

Installatiedeel	Type gevaar	Kans	Potentieel effect
Installatiedelen met (vloeibaar) aardgas in buitenlucht	Fakkelbrand	PV: Nooit van gehoord (1) EV: 10^{-4} - 10^{-6} (2)	PV: Meerdere doden (E) EV: 1 tot 10 doden (C)
	Wolkbrand	PV: Nooit van gehoord (1) EV: Geen kans op effecten buiten de inrichting	PV: Geen verzuim. Medische behandeling (A) EV: Geen kans op effecten buiten de inrichting.
	Plasbrand	PV: Nooit van gehoord (1) EV: 10^{-4} - 10^{-6} (2)	PV: Meerdere doden (E) EV: 1 tot 10 doden (C)
Installatiedelen met (vloeibaar) aardgas in gebouw of omhulling	Fakkelbrand	PV: Nooit van gehoord (1) EV: 10^{-4} - 10^{-6} (2)	PV: Meerdere doden (E) EV: 1 tot 10 doden (C)
	Wolkbrand	PV: Nooit van gehoord (1) EV: Geen kans op effecten buiten de inrichting	PV: Geen verzuim. Medische behandeling (A) EV: Geen kans op effecten buiten de inrichting.
	Explosie	PV: Nooit van gehoord (1) EV: Geen kans op effecten buiten de inrichting	PV: Meerdere doden (E) EV: Geen kans op effecten buiten de inrichting.
Diesel	Plasbrand	PV: Nooit van gehoord (1) EV: Geen kans op effecten buiten de inrichting	PV: Geen verzuim. Medische behandeling (A) EV: Geen kans op effecten buiten de inrichting.

1.6.2 Algemene preventieve voorzieningen

In aanvulling op organisatorische maatregelen, zorgen de volgende algemene preventieve voorzieningen ervoor dat het optreden van ongewenste gebeurtenissen zoveel mogelijk wordt voorkomen:

- Leidingen op stations worden ingedeeld in twee categorieën: 'Hoofd- en afblaasgasleidingen' en 'Utility leidingen'. De hoofdcategorie voor Gasunie betreft de leidingen voor het transport van aardgas. Deze leidingen van het hoofdgas- en afblaasgassysteem moeten voldoen aan de Nederlandse norm NEN 3650. De leidingen niet zijnde leidingen voor het hoofd- of afblaasgas systeem worden utility leidingen genoemd en vallen onder de PED. Deze leidingen moeten voldoen aan de Europese norm EN 13480. Bij het vaststellen van de wanddikte wordt naar meerdere grenstoestanden gekeken.

Grenstoestanden zijn situaties die kunnen optreden en die tot bezwijken van de constructie kunnen leiden. De grenstoestanden die bij de bepaling van de wanddikte in beschouwing worden genomen zijn:

- 1) Breuk als gevolg van een te hoge inwendige druk;
- 2) Te hoge spanningen als gevolg van de inwendige druk;
- 3) Overmatige vervorming als gevolg van te hoge uitwendige druk.

Grenstoestanden 1 en 2 zijn bepalend voor de wanddikte bij hoge druk aardgastransportleidingen. Grenstoestand 3 is ondergeschikt en wordt daarom verder niet beschouwd. De veiligheidsfactor (γ) is gedefinieerd als de verhouding tussen de spanning waarbij de constructie zal bezwijken ($\sigma_{\text{bezwijken}}$) en de maximaal toelaatbare spanning ($\sigma_{\text{max toelaatbaar}}$) als gevolg van de belastingen die op de constructie worden uitgeoefend. $\gamma = \sigma_{\text{bezwijken}} / \sigma_{\text{max toelaatbaar}}$.

De veiligheidsfactoren die gebruikt worden door Gasunie bij de wanddikte bepaling zijn hoger dan de minimale eisen in de NEN 3650 en 13480, omdat voor leidingen op stations de factoren aansluiten op de hogere veiligheidsfactoren die gebruikt worden voor veldstrekking leidingen;

- De installatie is voorzien van een adequaat systeem om te voorkomen, dat de druk in het systeem boven de maximaal toelaatbare incidentele druk uitkomt ([GTS OSA-08-N: "Drukbeheersing"](#)). Een drukbeheersingssysteem bestaat in het algemeen uit een:
 - Drukregelsysteem (voor de inkomende leidingen is deze in de FSRU's aanwezig) om te voorkomen dat de druk de maximale bedrijfsdruk overschrijdt.
 - Drukalarmeringssysteem, ingesteld op 102,5 % van de ontwerpdruk van het te beveiligen systeem.
 - Drukregistratiesysteem, waarmee boven de 102,5 % van de ontwerpdruk de mate van overschrijding en de tijdsduur wordt geregistreerd.
 - Drukbeveiligingssysteem om te voorkomen, dat de druk in het gastransportsysteem boven de maximaal toelaatbare incidentele druk uitkomt. De noodzaak en uitvoering van drukbeveiliging hangt af van de drukverhouding tussen de bedrijfsdruk boven- en benedenstrooms.
- In het kader van ATEX zijn alle gevarenbronnen geïnventariseerd voor zowel de installaties op de FSRU's als op de kade. Deze inventarisatie is vastgelegd door middel van gevarenclassificatie. Binnen de gevarenclassificatie zijn slechts ontstekingsbronnen toegestaan met een geschikte beschermingswijze. De gevarenbronnen zijn gestandaardiseerd en vastgelegd in classificatiefiguren. Niet standaard gevarenbronnen zijn per geval berekend met behulp van het programma Pipesafe en verwerkt op de gevarenclassificatie tekening. Een en ander conform de [GTS OSA-06-N: "Explosieveiligheid"](#).
- Overall op het terrein gelden verboden en geboden. Deze zijn aangeduid door diverse borden. Door middel van de poortinstructie worden alle bezoekers gewezen op de geldende voorschriften met betrekking tot het betreden van het terrein. Voor werkzaamheden door derden op de installatie is een werkvergunningprocedure aanwezig.
- Binnen de inrichting wordt een Werkvergunningstelsel gehanteerd.
- Het bedieningspersoneel is adequaat opgeleid om de installatie onder normale omstandigheden op de juiste wijze te bedienen en om onder bijzondere omstandigheden de geëigende maatregelen te treffen. Daarvoor zijn (bedienings-)handboeken en leertrajecten aanwezig.
- De installatie wordt 24 uur per dag bewaakt. Ten behoeve van de beveiliging van het terrein en de daarop gelegen installaties is een toegangscontrolesysteem aanwezig inclusief een bewakingssysteem. De beelden en alarmen worden doorgezonden naar de centrale meldkamer te Groningen, van waaruit de bewaking plaatsvindt. Het contact

tussen de poort en de centrale meldkamer te Groningen geschiedt door middel van camera's en een intercominstallatie.

- Daar waar gevaar voor aanrijding voorzienbaar is, zijn voorzieningen geïnstalleerd.
- Pijpleidingen met grote diameter zijn zoveel mogelijk ondergronds aangelegd om beschadiging van de leiding te voorkomen en de gevolgen zo veel mogelijk te minimaliseren.
- Er zijn adequate ontsnappingsroutes en evacuatiemogelijkheden.
- De lay-out is zodanig dat toegang door hulpverleningsdiensten in geval van een calamiteit gewaarborgd is.

1.6.3 Beschrijving bedrijfsnoodplan

Om adequaat te kunnen reageren in het geval dat er een bijzonder voorval optreedt is een [bedrijfsnoodplan](#) (BNP) opgesteld voor de installatie. Het BNP geeft een overzicht van maatregelen, procedures en voorzieningen die getroffen zijn om de calamiteitenbestrijding efficiënt op te starten en schade tot een minimum te beperken.

Het BNP is afgeleid van het [handboek Operations Emergency Control \(OEC\)](#). In het handboek OEC zijn centrale afspraken vastgelegd ten aanzien van de installatie van de calamiteitenorganisatie en de verhouding met andere afdelingen/instanties. Onderstaande beschrijft de belangrijkste punten uit deze documenten.

1.6.3.1 Type scenario's intern noodplan

Naar aard en ernst zijn verschillende soorten scenario's te onderscheiden. Voor een effectieve bestrijding vragen diverse soorten scenario's een eigen aanpak. In het noodplan zijn de volgende actieplannen uitgewerkt (zie hoofdstuk 5 van het BNP):

- Brand en/of explosie;
- Milieu-incident;
- Ongeval;
- Provocerende actie;
- Ontruiming.

De actieplannen bestaan uit een korte toelichting, een actielijst en een meldingsschema. In de actielijst wordt puntsgewijs per betrokken functionaris aangegeven welke handelingen hij dient te verrichten. Door middel van een gesloten of een open blokje wordt aangegeven of het een handeling betreft die altijd of afhankelijk van de situatie, moet worden uitgevoerd. De handelingen, beschreven in de actielijsten zijn slechts bedoeld als een richtlijn. De instructie van de calamiteitenleider en/of commandant van de brandweer dienen altijd opgevolgd te worden.

1.6.3.2 Alarmering en opschaling

Een calamiteitenalarm kan via het CCP (bijvoorbeeld een melding van een derde) of via het bedieningssysteem direct bij de dienstdoende operator binnenkomen. Indien een alarm via het CCP binnenkomt zal de Technicus van Dienst (TvD) als eerste worden gealarmeerd.

Indien het alarm daar reden voor geeft zal de TvD het alarm zo spoedig mogelijk aan het CCP doorgeven. Het CCP beoordeelt de verdere opschaling dan aan de hand van het meldingsschema in het bedrijfsnoodplan. In de EET-situatie is de Technicus van Dienst de opdat moment dienstdoende chef van de wacht van de Exmar. Op deze manier is de inrichting 24/7 bewaakt.

Een brandmelding gaat direct door naar de CCP. CCP waarschuwt het CMK. CMK belt de brandweer en de technicus van dienst (wachtdienst). Vanwege de 24/7 bezetting van EET en het feit dat de plaatselijke brandweer enige aanrijtijd heeft zal de bemanning van de beide schepen ieder hun eigen first respons invullen. Voor een incident op de wal geldt dat daar de first respons gedaan wordt door de bemanning van de Exmar. Met de plaatselijke brandweer is afgesproken, dat ze op veilige afstand van de installatie wachten op een medewerker van EET. De Chef Herstelploeg zal in een dergelijke situatie ook naar de installatie gaan en na aankomst de operationeel leidinggevende van EET zijn. Vanzelfsprekend is de brandweercommandant in een dergelijke situatie de bevelvoerder, waarbij de medewerkers van EET een adviserende rol hebben.

1.6.3.3 Registratie van aanwezigen

De bewaking registreert elke bezoeker die op de locatie aankomt of vertrekt, waardoor te allen tijde duidelijk is welke personen op de locatie aanwezig zijn.

In geval van ontruiming dienen de medewerkers zich te begeven naar de aangewezen verzamelplaats. Aan de hand van de registratie bij de bewaking kan worden gecontroleerd of er sprake is van vermiste personen.

1.6.3.4 Stoffenlijst

In het BNP is beschreven welke stoffen in grotere hoeveelheden aanwezig zijn. Deze stoffen en hoeveelheden worden geactualiseerd in de reguliere update van het BNP. Gasunie heeft een centrale registratie van de stoffen met eigenschappen welke aanwezig zijn op de locatie. Deze registratie vindt plaats in het systeem "[Toxic](#)" (stoffenbestand met daarin de belangrijkste fysische, chemische en veiligheidsgegevens) en wordt periodiek geactualiseerd.

1.6.3.5 Opkomst en inzet

De EET-installatie is 24/7 bemand door de bemanningen van de beide schepen en een portier bij de ingang van de locatie. De bemanning van de Exmar loopt elke 8 uur een veiligheidsronde over de installatie met speciale aandacht voor de flexibele walaansluitingen van de beide schepen. In geval van een calamiteit op de wal zal de bemanning van de Exmar ook de first response actie doen. Bij opschaling zal er vanuit de wachtdiensorganisatie van Operations Area Noord (de Chef Herstel Ploeg) als calamiteitenleider de algemene verantwoordelijkheid voor de afhandeling overnemen. De hoogst hiërarchische functionaris aanwezig op de installatie heeft in principe de functie van calamiteitenleider. In het belang van de continuïteit in de afhandeling van de noodsituatie kan hiervan worden afgeweken. De positie van calamiteitenleider wordt op EET in eerste instantie ingevuld door de betreffende officier van de Exmar en wordt daarna ingevuld door de Chef Herstelploeg (CHP).

De calamiteitenleider is te herkennen aan het blauwe vest met de tekst "Leider Gasunie". De calamiteitenleider zal aan de hand van het calamiteitschema beslissen of tot ontruiming wordt overgegaan en welke maatregelen hiervoor noodzakelijk zijn. Onderdeel van die maatregelen kan zijn om de wachtdienst en externe hulpdiensten in te schakelen. In het geval dat externe hulpdiensten worden opgeroepen en zijn gearriveerd staat de calamiteitenleider deze, samen met de BHV, bij met alle benodigde informatie van EET. Hij/Zij volgt daarin het oproepschema zoals opgenomen in het BNP (hoofdstuk 5). De opkomsttijden zoals in het handboek OEC is weergegeven in Tabel 7.

De eerste medewerkers (TvD) zijn al aanwezig vanuit de Exmar bezetting

Verder geldt:

- a) de aanrijtijd voor EET is voor de technici van OAN tenminste 1 uur en 2 uur voor de CHP;
- b) indien werk niet solitair uitgevoerd mag worden, is de aanvang van de werkzaamheden tenminste 2 uur na de oproep;

- c) bij gelijktijdige storingen in installatiecluster Noord dient de CCP de prioriteit aan te geven. Slechts één storing zal opgelost worden.

De beide FSRU's hebben hun eigen Emergency Response Plan en zullen in eerste instantie volledig zelfstandig (in onderling overleg) handelen.

Tabel 7 Opkomsttijden

Calamiteitenleider	Direct beschikbaar
Chef Herstelploeg (CHP)	<5 minuten telefonisch en binnen 1 uur fysiek aanwezig
Centrale Commando Post (CCP)	Na een oproep dient binnen vijf minuten telefonisch contact tot stand te worden gebracht met de CCP.
Wachtdienst	Aanrijdtijd <50 minuten en binnen 60 minuten inzetbaar (= aanrijdtijd + voorbereidingen). Volgens contourenmethode OEC.
Hulpdienst brandweer (post Uithuizermeeden)	>15 (geschat op basis van locatie)
Hulpdienst ambulance (post Delfzijl)	>15 minuten (geschat op basis van locatie)

De hulpdiensten worden bij aankomst opgevangen door een medewerker van de bewaking. Bediening en bewaking van de toegangspoort is 24/7 ter plaatse.

Bij het bestrijden van de noodtoestand zijn de volgende punten in acht te nemen:

- De veiligheid van personen in de nabijheid van het incident (eigen personeel en derden);
- Het gastransport zoveel als mogelijk te handhaven;
- Voorkomen van materiële en milieuschade;
- Inschakelen hulpdiensten.

Hiertoe zijn onder andere actieplannen opgesteld, die in het bedrijfsnoodplan integraal zijn opgenomen. De actieplannen bestaan uit een korte toelichting, een actielijst en een meldingsschema. In de actielijst wordt puntsgewijs per betrokken functionaris aangegeven welke handelingen hij dient te verrichten. Deze handelingen zijn slechts bedoeld als een richtlijn. De instructie van de hoogst aanwezige Gasunie-functionaris en/of gezagvoerder van de desbetreffende hulpdienst dienen altijd opgevolgd te worden. Bovenal blijft iedereen verantwoordelijk voor zijn/haar eigen veiligheid.

In geval van bijvoorbeeld een brand berust de feitelijke opkomst van de brandbestrijdingsorganisatie bij de Gemeentelijke/Regionale Brandweer. Zodra de brandweer aanwezig is op het Gasunie-terrein neemt de brandweercommandant de leiding van de calamiteitenorganisatie over van de hoogst aanwezige Gasunie- medewerker.

1.6.3.6 Oefeningen

De calamiteitenorganisatie (met inbegrip van de BHV) wordt op diverse niveaus en onderdelen geoefend en getraind:

- BHV-Trainingen.

Het personeel dat deel uitmaakt van de calamiteitenorganisatie/BHV-ploeg wordt volgens planning opgeleid op het gebied van:

- Alarmering en ontruiming;

- Brandbestrijding (kleine blusmiddelen);
- EHBO;
- Gebruik van ademlucht;
- Oefeningen met externe hulpdiensten.

Op elke installatie vinden jaarlijks oefeningen plaats met de plaatselijke hulpdiensten. De coördinator BHV bepaalt in overleg met de plaatselijke brandweer en de Coördinator Operationeel wat het draaiboek is van de oefening. Het draaiboek dient een aantoonbare relatie te hebben met de referentiescenario's van de installatie.

- COPI-trainingen

Deze training wordt op basis van behoefte gevolgd. In de training worden de CHP's en technici getraind in de verhoudingen en werkwijze ten aanzien van de hulpdiensten in de COPI bak.

In de CMT wordt het bewustzijn van de betrokkenen ontwikkeld en komen achtergronden aan bod ten aanzien van keuzes in geval van calamiteiten. Betrokkenen zijn CHP's en de CvD.

1.6.3.7 Evaluatie van ongevallen en incidenten

Grote ongevallen worden onderzocht. De "Werkgroep Externe Incidenten" beschouwt ongevallen en incidenten in de branche en beoordeelt implicaties voor Gasunie.

Beperkt Veiligheidsrapport (VR*) EemsEnergyTerminal Deel 2, installaties

Afdeling

OIN

Rapport

Beperkt Veiligheidsrapport – EemsEnergyTerminal

VR*

Gereed

18 oktober 2022

Document

Proces- en installatiebeschrijvingen (VR deel II)

Datum, versie

27 oktober 2022, 2.0

Status

Definitief

Samenvatting

In dit deel van het VR* wordt gedetailleerder ingegaan op de procesvoering zoals deze op de EemsEnergyTerminal B.V. (verder EET) plaatsvindt. Behalve een nadere beschrijving van het proces en de daarbij gebruikte apparatuur, wordt ook stilgestaan bij mogelijke ongewenste gebeurtenissen waarbij gevaarlijke stof (met name vloeibaar of gasvormig methaan) in de atmosfeer terecht kan komen (loss of containment, LOC). Binnen EET zijn twee gevaarlijke stoffen aanwezig die relevant zijn voor de risico's voor de externe veiligheid, te weten vloeibaar en gasvormig methaan/aardgas. Hoewel op de installatie ook diesel, smeerolie en glycol aanwezig zijn voor resp. de noodstroomvoorziening en het warmtetransport vanuit de kolencentrale zijn deze stoffen niet relevant voor de externe veiligheid. In de EET is 196.000 m³ LNG aanwezig (ca. 88 kton LNG (vloeibaar methaan) aanwezig. Methaan is in principe een zeer licht ontvlambaar gas, dat in gasvorm lichter is dan lucht, zodat het bij uitstroming uiteindelijk in de atmosfeer zal opstijgen. In de EET wordt methaan cryogeen opgeslagen als LNG. Het grootste gevaar dat is verbonden met de EET is de aanwezigheid van een grote hoeveelheid brandbaar LNG. Afhankelijk van de uitstroomcondities en of de uitstroming wordt ontstoken zijn de mogelijke effecten verstikking, een fakkelbrand, plasbrand, wolkbrand of een explosie. Gezien de lage reactiviteit van methaan zijn overdrukeffecten (explosie) bij ontsteking van aardgaswolken in het vrije veld niet reëel. Bij uitstroming van (vloeibaar of gasvormig) methaan/aardgas kunnen schade-effecten optreden die tot buiten de inrichting van de EET reiken. Door de aanwezige beheersmaatregelen is de kans dat er schade-effecten optreden buiten de inrichting zeer klein. Het scenario met het bezwijken van de 24" hogedruk sent-out leiding heeft de grootste effectafstanden. Deze veiligheidsrapportage toont aan dat er een veiligheidsbeheerssysteem voorhanden is die EET in staat stelt om te voldoen aan alle relevante wettelijke en interne voorschriften met betrekking tot de bedrijfsvoering van EET. Tevens toont het rapport aan dat de mogelijke gevaren en risico's van het bedrijven van EET zijn geïdentificeerd en geëvalueerd en er zijn maatregelen getroffen die de operators in staat stellen de operaties binnen de van tevoren vastgestelde acceptatiecriteria en prestatienormen uit te voeren.

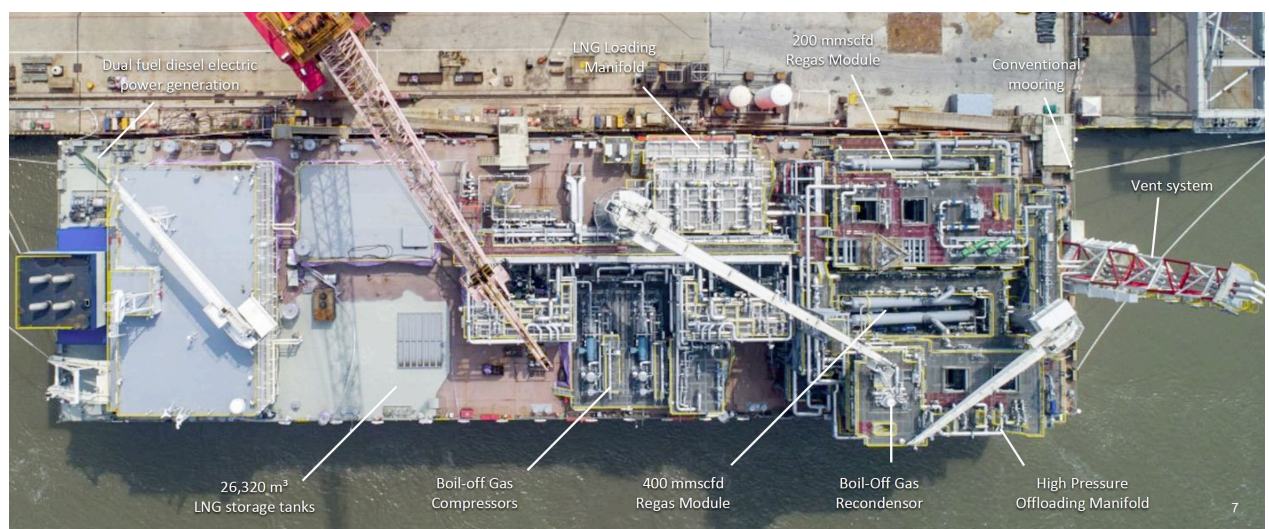
2 Proces- en Installatiebeschrijvingen

2.1 Proces beschrijving

2.1.1 Doel van de processen

Het hoofddoel van de EemsEnergyTerminal B.V. is aanlanden en opslaan van LNG in twee FSRU's en het op druk brengen van LNG, vervolgens gasvormig maken en naar het aardgastransportnet van GTS afvoeren.

LNG wordt in vloeibare staat opgeslagen door het bij atmosferische druk op het kookpunt (-160 °C) te houden. Er is altijd een hoeveelheid gas dat in de tanks vrijkomt, het boil-off-gas (BOG). Het LNG wordt door de leidingen gerecirculeerd. Drukopbouw wordt voorkomen door gebruik te maken van een recondensator.



Figuur 8 Exmar FSRU

Het terminalconcept is gebaseerd op de inzet van standaard en bewezen componenten, samengebouwd op een tweetal Floating Storage and Regassification Units, (FSRU's), de EXMAR S188 "Eemshaven LNG" en de NFE GOLAR IGLOO. Beide FSRU's zijn gecharterd voor 5 jaar en liggen afgemeerd aan Noordkade van de Wilhelminahaven. De effectieve LNG-opslagcapaciteit van de EXMAR is met ongeveer 26.000 m³ bescheiden. De EXMAR heeft een hergascapaciteit van 400 Million standard cubic feet per day (mmscfd (N+1), dit komt overeen met 471.948 Nm³/hr en bij gebruik van zijn reserve/peak sent out (3e) hervergassingslijn 600 mmscfd wat overeenkomt met 707.922 Nm³/hr.

De Golar Igloo heeft een LNG-opslagcapaciteit ongeveer 170.000 m³ en een piekcapaciteit van ongeveer 750 mmscfd (3 treinen van 250 mmscfd en 1 reserve) wat overeenkomt met 884.902 Nm³/hr.

In het najaar, wanneer de temperatuur van het havenwater onder ca. 14 graden daalt, moet d.m.v. warmtewisselaars vanuit de energiecentrale van RWE extra warmte naar de kade worden gebracht waar middels een warmtewisselaar deze warmte naar de FSRU's wordt gevoerd. Dit is nodig de verdamping van LNG efficiënt te laten verlopen en met voldoende capaciteit uit te kunnen zenden in de winterperiode.

2.1.2 Reactievergelijkingen

Bij EemsEnergy Terminal B.V. wordt uitsluitend LNG of gasvormig aardgas gehanteerd. Hierbij vinden alleen fysische processen plaats: LNG (vloeistoffase) wordt omgezet naar aardgas (gasfase). Chemische reacties vinden niet plaats.

2.1.3 Logische beschrijving van procesgang

LNG (Liquified Natural Gas) is aardgas dat op een cryogene temperatuur van ongeveer - 160 °C wordt gehouden en daarmee bij ongeveer atmosferische druk vloeibaar is. Dit heeft tot gevolg dat de dichtheid toeneemt, waardoor het eenvoudiger is om LNG over langere afstanden te vervoeren via schepen. De LNG wordt op atmosferische druk vervoerd en is geurloos, niet giftig en niet corrosief. 1 m³ LNG komt overeen met circa 600 m³ gasvormig aardgas.

LNG wordt aangevoerd via zogenoemde 'carriers' (bulkschepen) met een inhoud van gemiddeld 155.000 m³. Vanuit de carriers wordt het LNG overgepompt naar de drijvende opslag en behandelingsinstallatie, de FSRU. De verlading vanuit de LNG-carriers vindt plaats via de Igloo. Op de FSRU's wordt de LNG opgeslagen en behandeld. De behandeling bestaat uit het omzetten van LNG in gasvormig aardgas.

Voor EemsEnergy Terminal wordt gebruik gemaakt van twee FSRU's, de Exmar en de Golar Igloo (Figuur 9) Deze FSRU's hebben gezamenlijk een opslagcapaciteit van maximaal 196.000 m³.



Figuur 9 Exmar FSRU (links) en Igloo FSRU (rechts)

Hieronder is het proces van aanvoer, overslag en opslag omschreven.

Binnenkomende LNG-carriers worden langs de grote FSRU afgemeerd en via composiet slangen vindt overslag van LNG plaats naar de Igloo FSRU. De lossnelheid bedraagt maximaal 8.000 m³ LNG/uur. Aangezien ook tijd benodigd is om de overslag voor te bereiden, langzaam op te voeren en af te ronden, is een tijdspanne van ongeveer 36 uur benodigd voor de verlading.

Met een op land aangebrachte geïsoleerde cryogene pijpleiding wordt het LNG vanuit de grote FSRU naar de Exmar FSRU getransporteerd. Tevens is er een geïsoleerde retourleiding voorzien die het zogenaamde BOG¹ – Boil off gas – terugvoert naar de grote FSRU. Met slangen/flexibele pijpen worden de pijpleidingen aangesloten op de FSRU's. Hierbij wordt gemiddeld 1.500 m³ LNG per uur overgeslagen.

De verwachting is dat er ongeveer 125 LNG carriers per jaar de LNG zullen aanvoeren. De toelevering van LNG met carriers met een maximale lengte van 300 meter, een maximale breedte van 50 m en een maximale diepgang van 12 meter is mogelijk. Deze bieden genoeg volume om de terminal van voldoende LNG te voorzien.

¹ Tijdens de handelingen met LNG is het niet te voorkomen dat het LNG opwarmt en gedeeltelijk tot gas verdampt. Dat gas wordt Boil Off Gas (BOG) genoemd.

De configuratie is weergegeven in Figuur 10.



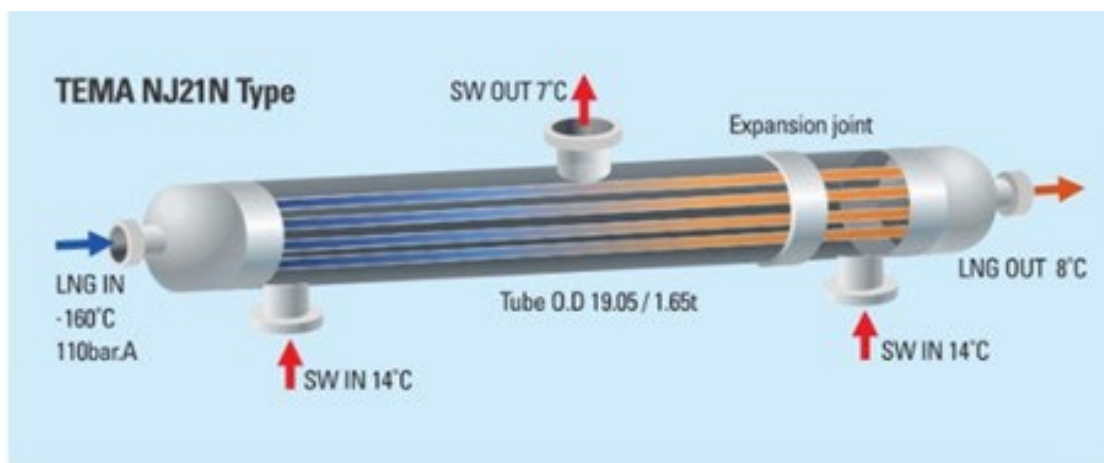
Figuur 10 Configuratie (links) en 3d-impressie (rechts)

Verdamping LNG

In de FSRU's wordt het LNG door verdamping in gasvormige staat gebracht en op druk gebracht en wordt geëxporteerd naar de GTS-pijpleiding via het compressorstation Spijk.

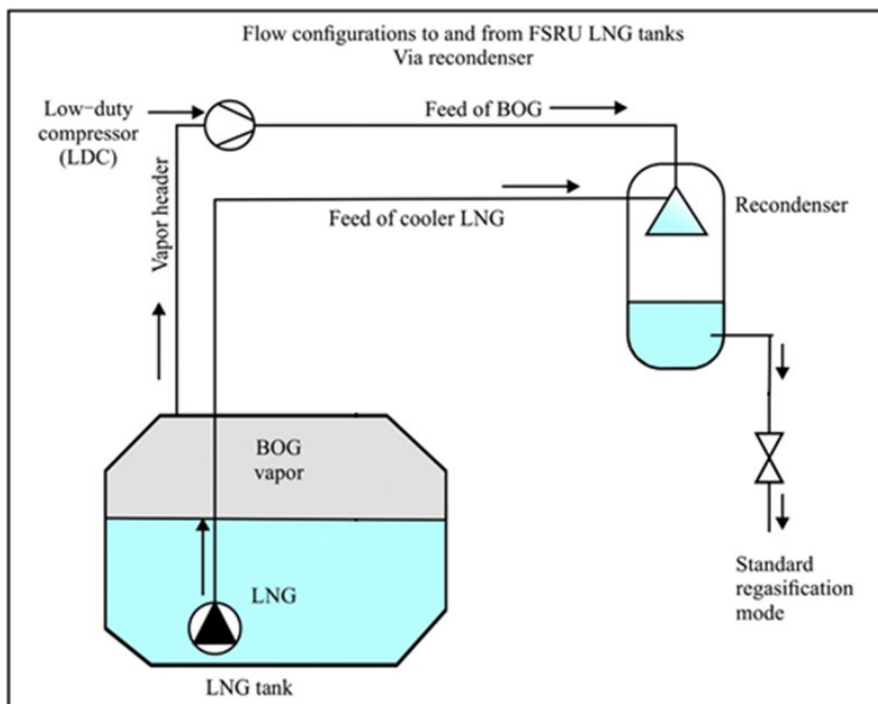
Met lage drukpompen in de opslagtanks wordt LNG naar de hoge druk LNG pompen getransporteerd alwaar het op druk wordt gebracht (80 barg) en naar de verdampers wordt gepompt.

In de verdampers wordt de LNG door middel van warmtewisseling tussen LNG en opgepompt zeewater (bij de grote FSRU) of via een innerloop met glycol (bij de kleine FSRU) verdampt tot gas. Het zeewater of de glycol bevattende stroom wordt door de zogenaamde 'shell and tube' verdampers geleid, waarbij ijsvorming aan de installatie zal optreden. De temperatuur van het zeewater daalt ongeveer 7 tot 10 °C. Het afgekoelde water wordt daarna geloosd in de haven.



Figuur 11 Voorbeeld shell&tube zoals toegepast in de Golar Igloo (SW=seawater)

Tijdens opslag en overslag warmt LNG iets op en verdampt een klein deel van het gas (circa 0,1% per dag). Dit verdampte aardgas wordt Boil Off Gas (BOG) genoemd. Het BOG wordt in een recondensor, die op beide FSRU's aanwezig zijn, weer omgevormd tot LNG. Beide FSRU's zullen aan elkaar gekoppeld worden voor de verwerking van BOG. In deze recondensoren wordt het BOG (aangevoerd vanuit de BOG compressoren) door afkoeling met LNG weer omgevormd tot LNG. Een schematische weergave hiervan is in Figuur 12 weergegeven. Zichtbaar is dat het BOG via een compressor naar de recondensor wordt gebracht waar het in contact komt met het koude LNG.



Figuur 12 Schematische weergave werking recondensor

Voor de verdamping c.q. omzetting van LNG in gasvormige staat is bij maximale capaciteit van beide FSRU's ongeveer 31.000 m³ zeewater per uur nodig.

Voor een efficiënte verdamping moet het opgepompte zeewater een temperatuur van minimaal 14°C hebben. Beneden deze temperatuur neemt de efficiëntie sterk af en beneden de 10 °C is verdamping niet meer mogelijk. De FSRU's hebben geen faciliteiten om te koud water te verwarmen, bijvoorbeeld in de winter.

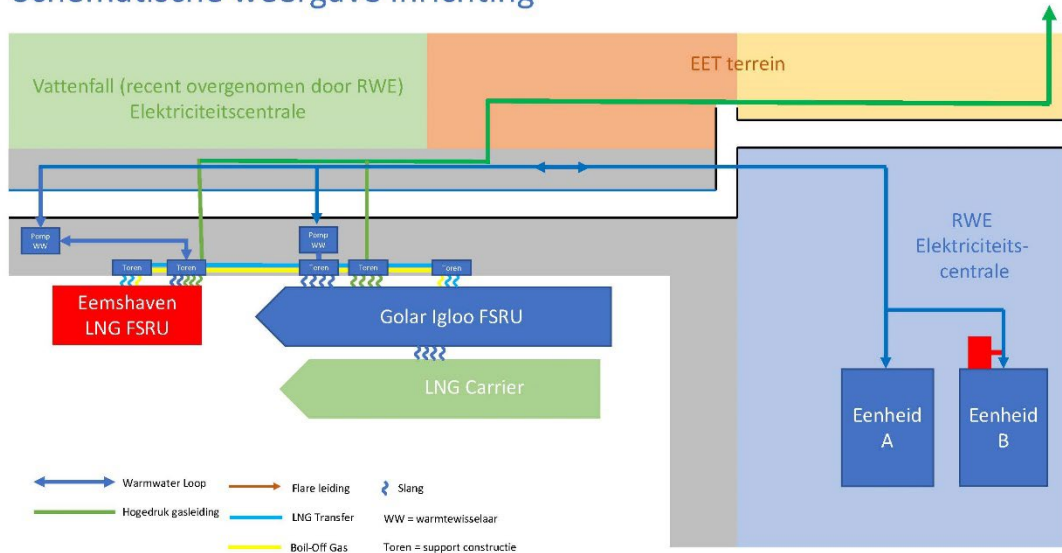
- In het koude seizoen zal het ingenomen water (Igloo) of het water/glycol mengsel (Exmar) met behulp van heet water van RWE worden verwarmd tot een hogere temperatuur.
- Een deel van het glycol closed loop systeem van de Exmar zal naar een warmtewisselaar op de kade worden gepompt. Dit is tevens het geval voor een deel van het zeewater van het open systeem van de Igloo. De warmtewisselaars zijn d.m.v. een gesloten watersysteem verbonden met een warmtewisselaar bij de RWE centrale. Voor de verbindingen met de FSRU's worden slangen gebruikt.
- Het water afkomstig van RWE zal een temperatuur van 80 tot 90 °C hebben. Naar verwachting zal het warmwaterverbruik 1.000 m³/uur bedragen en ongeveer 1.500 m³/uur bij piekvraag.

Elektriciteitsvoorziening

Een aansluiting op het net wordt voor maart 2023 gerealiseerd, waardoor de processen geëlektrificeerd zijn. De benodigde capaciteit voor de beide FSRU's bedraagt ongeveer 39 MWe en voorzien is in een aansluiting van 45 MWe.

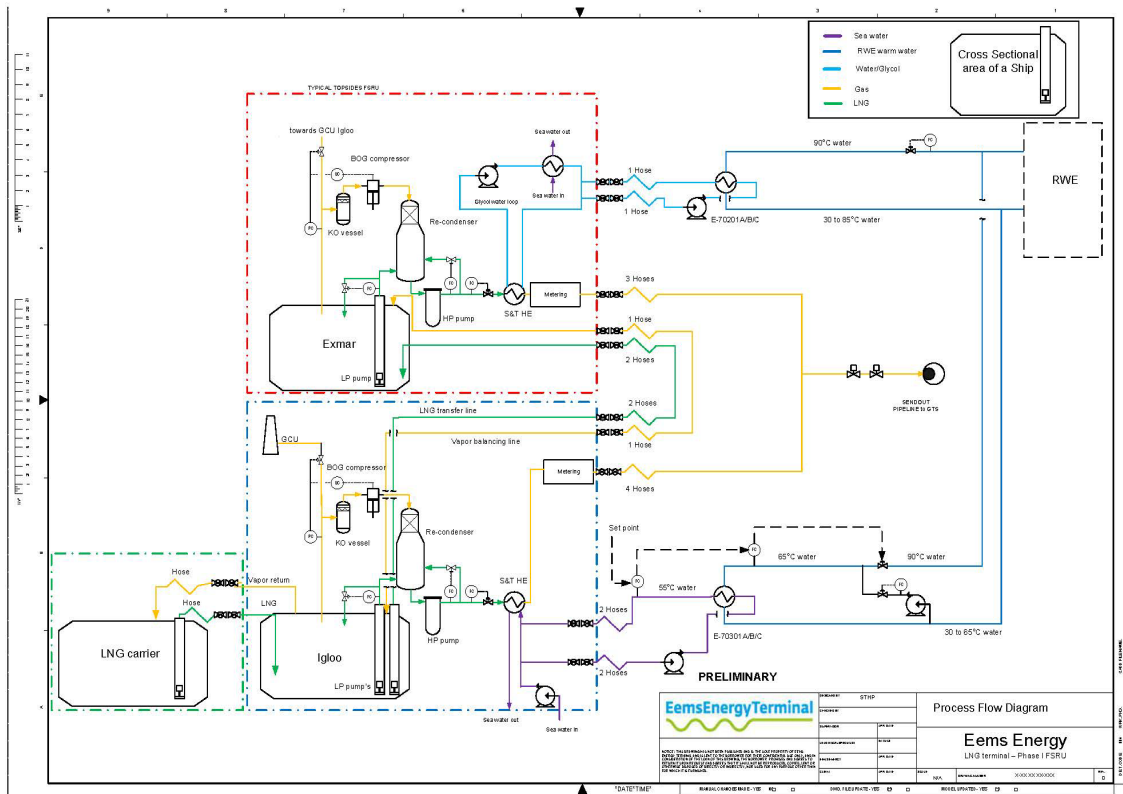
2.1.4 Procesflow-diagram

Schematische weergave inrichting



In de HD aardgasleidingen naar de kade zijn ESD kleppen aangebracht evenals in de LNG verbindingen tussen de Iglo en de Exmar. Daarnaast zijn er ESD kleppen aanwezig in de manifolds voor het verladen van LNG van een carrier naar de Iglo.

In onderstaande figuur is een gedetailleerder PFD weergegeven.



2.1.5 Doorlooptijd batch

De capaciteit van de terminal is maximaal 10 BCMA. LNG wordt aangevoerd via ongeveer 125 LNG carriers per jaar. Uitgaande van een gemiddeld verlaadvolume van 155.000 m³ per verlading komt dit neer op 17,51 miljoen m³ LNG import per jaar. Op basis van een conversiefactor van 571 van m³ LNG naar (N)m³ aardgas komt dit neer op een import van (maximaal) 10 BCMA.

LNGC verlading vindt plaats met een maximum debiet van 8.000 m³/uur door 4 LNG composietslangen van 10 inch. De operationele druk in de slangen is 4,5 bar(g). Er is ook een 10 inch BOG composietslang aangekoppeld. Het gemiddelde verladingsdebiet is 7.000 m³/uur en uitgaande van een gemiddelde verladingshoeveelheid van 155.000 m³ LNG per operatie komt dit neer op ongeveer 22,2 uur verladen.

2.1.6 Belangrijke procescondities

Het LNG heeft een cryogene temperatuur van ongeveer -160°C onder atmosferische druk (<500 mbar). In de opslag van de FSRU's wordt het LNG bij atmosferische druk en -160 °C opgeslagen.

Met lage drukpompen in de opslagtanks wordt LNG naar de hoge drukpompen getransporteerd alwaar het op druk gebracht (80 barg) en naar de verdampers wordt gevoerd. Het LNG wordt verwarmd met warmwater afkomstig van de energiecentrales uit de buurt wanneer het havenwater onder de 14 graden °C daalt.

LNG wordt door de lage druk pompen in de tanks met een maximale druk van ongeveer 6-7 barg naar de hoge druk pompen gestuurd. De HP pompen verhogen de druk naar 80 - 100 barg en het NG verlaat de S&T met een druk van ongeveer 80 barg.

2.1.7 Grenzen waarbuiten verhoogd gevaar aanwezig is

Indien er zich een lek voordoet in de run down LNG leiding die van de Igloo naar de S188 loopt zullen o.a. de pompen trippen en de ESD geactiveerd worden. Indien dit een klein lek is zal vanuit de Fire&Gas detectiesystemen (koude/warmte/gas en visueel CCTV) een alarm afgaan. Indien er 2 alarmen tegelijkertijd afgaan zullen de ESD kleppen automatisch sluiten. Bij het afgaan van één alarm zal een operator gewaarschuwd worden en deze kan handmatig het ESD systeem activeren.

LNG dat gelekt is zal snel verdampen en de gaswolk zal snel stijgen a.g.v. warmte opname uit de omgeving. Het gebied is ATEX gezoneerd en er zijn geen ongecontroleerde ontstekingsbronnen aanwezig.

LNG dat eventueel vrijkomt bij de LNG slangen, die van en naar de run down leiding op de kade loopt, zal in een vloeistofdichte opvanggebied terechtkomen en d.m.v. een goot naar een 'impounding basin' van 5 m³ worden geleid waar het gecontroleerd kan verdampen. Indien er tussen de LNGC en de Igloo een lekkage in een LNG slang optreedt, zou het kunnen zijn dat er wat LNG in de Wilhelminahaven terecht komt en dit kan zorgen voor zogenaamde Rapid Fase Transitions (RFT), die verder niet gevaarlijk zijn voor de omgeving behalve dat er een gaswolk ontstaat.

In de situatie dat de druk oploopt wanneer er geen sent out plaatsvindt zal in eerste instantie het gas naar de GCU van de Igloo worden gevoerd en daar worden verbrand. Wanneer dit leidt tot onvoldoende druk afname zullen in het uiterste geval de vents van de schepen worden aangesproken.

In het algemeen zal het vrijkomen van LNG leiden tot brand (fakkel, wolkbrand of plasbrand) wanneer een ontstekingsbron aanwezig is. Er kan alleen een explosie optreden wanneer het gebied voldoende ingesloten ('confined') is. Vanwege het open terrein wordt een dergelijke situatie op de kade niet voorzien. Bij het ontwerp van de schepen is hier ook rekening mee gehouden.

2.1.8 Veiligheidsrelevante voorzieningen

Op beide FSRU's is een vent systeem aanwezig om in noodsituaties damp af te voeren uit de opslagtanks en het brandstofgassysteem. Het overtollige gas kan in geval van nood worden afgevoerd naar de atmosfeer door de ventmasten die op beide FSRU's aanwezig zijn. Er wordt op een hoogte van ongeveer 50m gevent. De koude gaswolk daalt in eerste instantie ongeveer 10 – 15 m en zal snel warmte opnemen en stijgen.

Verder is op beide FSRU's een systeem aanwezig om in noodsituaties damp af te voeren uit de ingeblokte delen (leidingen), waar in het geval van een calamiteit LNG in kan blijven staan. De damp uit deze ingeblokte delen wordt via de BOG leiding, waar een blower op aangesloten is, en een zogenaamde knock out drum (waar het eventueel aanwezige LNG afgescheiden wordt van de damp) naar de GCU afgevoerd.

Het Emergency Shut Down (ESD)-systeem zorgt bij calamiteiten, lekkage of te grote drukverschillen in het systeem dat een inbloksysteem in werking treedt en processen veilig en gecontroleerd tot stilstand komen. De ESD-kleppen zijn gemonteerd in belangrijke verbindingen en leidingen in de terminal en in de transportleidingen. Deze kleppen zijn zodanig uitgevoerd dat zij in geval van nood altijd in de stand 'veilig' komen. Daarbij opereren deze kleppen onafhankelijk van de stuursystemen op de terminal. Dit komt doordat alle kleppen 'fail safe' en met 'spring return' mechanismen zijn uitgevoerd.

Voor de kade geldt dat alle slangen voor het transport van LNG aan de scheepzijde en de kadezijde zijn voorzien van ESD kleppen om een eventuele LoC zo beperkt mogelijk te houden. Beide schepen zijn voorzien van een stikstof generator om delen van de installatie te kunnen purgen indien nodig en om ruimten te inertiseren.

De Igloo is voorzien van een Gas Combustion Unit (GCU) waar een teveel aan BOG van beide FSRU's en de kade, kan worden verbrand. Tot slot zijn beide schepen voorzien van een noodstroom generator die, in geval van stroom uitval, de essentiële veiligheidsvoorzieningen in bedrijf houdt en de opstart van de generatoren mogelijk maakt. Wanneer de generatoren zijn gestart kunnen de schepen zelfstandig opereren zonder dat er walstroom is.

2.1.9 Relevante fysische – en chemische eigenschappen van de aanwezige stoffen

Binnen de inrichting worden de volgende, in het kader van dit VR relevante, gevaarlijke stoffen gehanteerd:

Liquefied Natural Gas (LNG) en Natural Gas (NG of aardgas),

LNG / aardgas

LNG is aardgas dat onder atmosferische druk naar zijn vloeibare staat is gekoeld (-160°C). LNG bestaat uit een mengsel van een aantal stoffen die in onderstaande tabel zijn gespecificeerd. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen "arm LNG" en "rijk LNG". Afhankelijk van de herkomst kan de samenstelling verschillen. Verder bevat LNG minimale hoeveelheden zuurstof, zwavel en sporen van andere stoffen.

Stof	Eenheid	Lean LNG	Rich LNG
Methaan (CH ₄)	Vol %	97,7	87,0
Ethaan (C ₂ H ₆)	Vol %	1,8	6,0
Propaan (C ₃ H ₈)	Vol %	0,2	4,0
Butaan (C ₄ H ₁₀)	Vol %	0,1	3,0
Stikstof (N ₂)	Vol %	0,2	0,0
Maximale temperatuur	*C	-154,1	-152,3

In de volgende tabel zijn de indelings-gegevens van LNG opgenomen.

Chemische formule	CH ₄ (>90%)
Cas nummer	Geen
UN Nummer	1972
GEVI code	223
Eric-kaart	2-46
Gevarendiamant	Gezondheid: 3 Ontvlambaarheid: 4 Stabiliteit: 0

Gevaaretikettering	GHS02 GHS04 H220, H281
--------------------	------------------------------

In vloeibare toestand is aardgas niet brandbaar, noch explosief. Wanneer LNG wordt verwarmd en tot gas overgaat, is het gas niet explosief zolang het niet 'confined' is. Confinement houdt in dat er omhullingsbeperkingen zijn in de ruimte waar het gas uitstroomt. Aardgas is alleen ontvlambaar binnen een marge van de concentraties in lucht (5% tot 15,8%). Minder lucht (bij > 15,8 % methaan) bevat niet genoeg zuurstof om een vlam te onderhouden, terwijl meer lucht (bij, 5 % methaan) het gas teveel verdunt om te ontsteken. In het geval van een lekkage van LNG, zullen aardgasdampen verspreid worden afhankelijk van de windrichting en -snelheid.

Koude gasdampen zullen verschijnen als een witte wolk. Dit is condenserend water in de lucht door de lage temperatuur. Als aardgas in de bovengenoemde concentraties vrijkomt in de aanwezigheid van een ontstekingsbron en de temperatuur van het gas boven -80 graden is, zal er brand ontstaan. Een LNG-ontsnapping kan leiden tot verscheidene ernstige, gevaarlijke situaties. LNG is een verstikkende stof, dit komt door de verdringing van zuurstof door verdamping NG. LNG is niet geclassificeerd als giftig, irriterend, of kankerverwekkend. Hoge druk en directe blootstelling aan de huid veroorzaakt pijn, mogelijk weefselschade of fysieke schade aan onbeschermden ogen of embolie. Contact met LNG kan leiden tot onmiddellijke, ernstige bevroeringsverschijnselen.

2.2 De installatie en de lay-out

2.2.1 Plattegrond met legenda

In de bijlage A1 van de aanvraag is een plattegrond van de inrichting opgenomen en plattegronden van de FSRU's. De twee FSRU's liggen beiden afgemeerd aan de kade. De FSRU's hebben hun eigen verblijfsruimtes, waaronder controlekamers. De FSRU's zijn met flexibele leidingen verbonden met het vaste land.

2.2.2 Indicatie van de hoeveelheden gevaarlijke stoffen

Stof (categorie) volgens BRZO'99 Bijlage 1, delen 1 en 2	Hoeveelheid (ton) max. / aanwezig (vergund)	Fysieke vorm (fase, druk, temperatuur)	Capaciteit grootste systeem	Benaming van grootste opslag
LNG	88.200	Vloeibaar, Atmosferisch, -162 *C	42.500 m³	Opslagtanks Igloo + Exmar
Aardgas	-²	Gasvormig, max 80 bar, 5 °C	Transportleiding	Kade
Ethyleenglycol	5	Vloeibaar, ambiente temperatuur en druk	5 ton	Kade
Marine Gas Oil (MDO)	2.100	Vloeibaar, ambiente temperatuur en druk	1.365 m³ (max 638 m³ per compartiment)	Igloo + Exmar
Smeerolie	550	Vloeibaar, ambiente temperatuur en druk	87 m³	Igloo + Exmar

² Er is een hoeveelheid aardgas aanwezig in de verdampers, de flexibele leidingen, de hogedruk aardgas manifold en de transportleiding. Dit is een beperkte hoeveelheid.

2.2.3 Globale beschrijving van de werking van de installaties en de afzonderlijke installatiedelen

Is geen onderdeel van VR*

2.2.4 De wijze van onderverdeling van de installaties in secties en/of insluitsystemen

De hoofdprocesonderdelen zijn beschreven in de paragraaf 2.10.3. Een onderverdeling in nadere insluitsystemen vindt met name plaats op de FSRU's. Hiervoor wordt verwezen naar de QRA (bijlage M1 van de aanvraag).

2.2.5 Ruimtelijke planning en logistiek in relatie met specifieke gevaren installatie

Is geen onderdeel van VR*.

2.3 Veiligheidsmanagementsysteem

Is geen onderdeel van VR*.

2.4 Gevaren en maatregelen

2.4.1 Specifieke gevaren van het proces en de installatie

Is geen onderdeel van VR*.

2.4.2 Specifieke gevaren van de installatie

Is geen onderdeel van VR*.

2.4.3 Type schade-effecten die kunnen ontstaan

De volgende type schade effecten kunnen ontstaan:

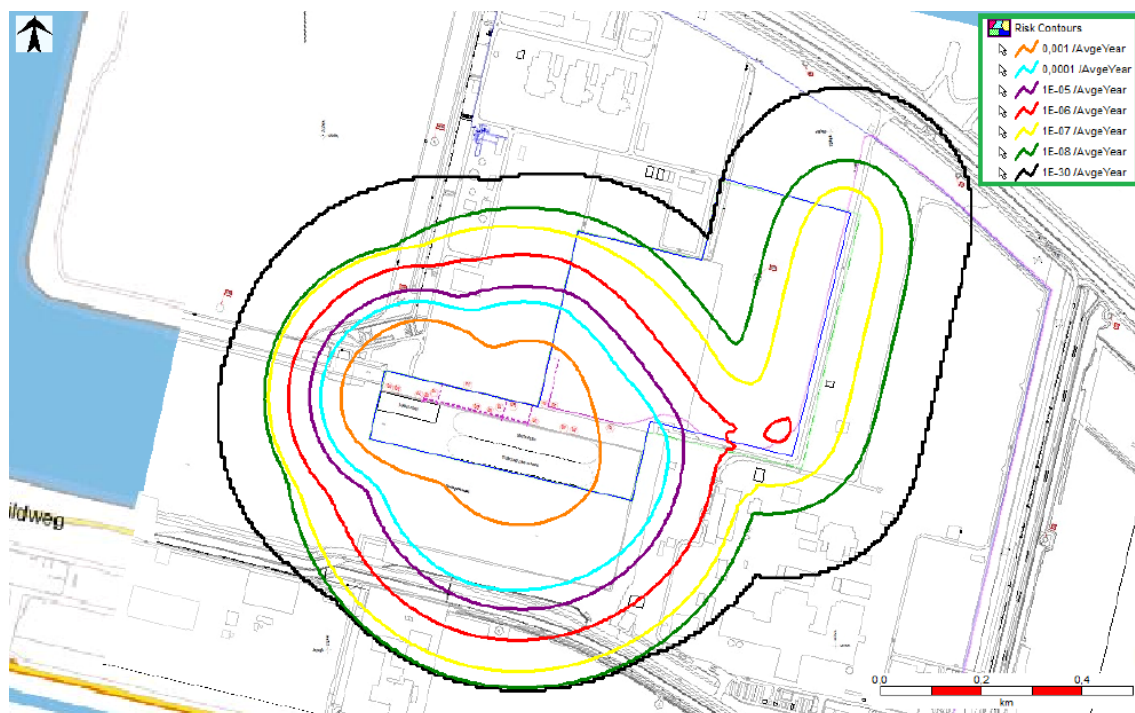
- 1) Bij uitstroming van aardgas of methaan onder hoge druk: Bij directe ontsteking ontstaat een fakkelbrand. Indien de uitstroming niet wordt ontstoken ontstaat een brandbaar mengsel dat bij hoge concentraties zuurstofverdrijvend is en daardoor verstikkend. Indien het brandbare mengsel vertraagd ontsteekt, zal in de vrije ruimte een wolkbrand ontstaan.
- 2) Bij uitstroming van LNG: Het LNG zal als vloeistof uitstromen, maar door onttrekking van warmte aan de omgeving verdampen. In deze fase kunnen cryogene brandwonden ontstaan. De damp – methaan – zal met de omgevingslucht een brandbaar mengsel vormen. Afhankelijk van de temperatuur van de damp zal het zwaarder dan wel lichter dan lucht zijn. Bij directe ontsteking van LNG dat onder grote druk vrijkomt ontstaat een fakkelbrand. Als er voldoende LNG vrijkomt om niet direct te verdampen kan een plas LNG ontstaan, waardoor bij directe ontsteking een plasbrand kan ontstaan. Indien de uitstroming niet wordt ontstoken ontstaat een brandbaar mengsel dat bij hoge concentraties zuurstofverdrijvend is en daardoor verstikkend. Indien het brandbare mengsel verlaat ontsteekt, zal in de vrije ruimte een wolkbrand ontstaan, maar als ontsteking plaatsvindt in een omsloten ruimte kan deze overgaan in een explosie.
- 3) Bij uitstroming van stikstof: Bij hoge concentraties is stikstof zuurstof-verdrijvend en daardoor verstikkend.
- 4) Indien een LOC van aardgas wordt ontstoken kan direct vlamcontact, blootstelling aan de optredende warmtestraling of een blootstelling aan de overdrukeffecten of debris in geval van een explosie leiden tot letsel en schade.

Letaal letsel op het EET-terrein is niet uit te sluiten. De waarschijnlijkheid van dergelijke scenario's is zeer klein.

2.4.4 Mogelijke omvang van deze schade-effecten

Naast de installatiescenario's geeft ook de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) inzicht in de (maximale) effectafstanden die bereikt kunnen worden.

Ingeval van een LOC-scenario kunnen schade-effecten optreden die tot buiten de inrichting van EET reiken. Verder blijkt uit de QRA (bijlage M1 van de aanvraag) dat het groepsrisico lager is dan de oriënterende waarde van het groepsrisico.



Figuur 13 Plaatsgebonden risicocontouren, met in het zwart de maximale effectafstand

2.4.5 Gevarenszone-indeling

De locatie voldoet aan de geldende ATEX-richtlijnen voor zonering en gebruik van apparatuur in gebieden met explosiegevaar. De volgende normen en richtlijnen zijn mede gebruikt voor het bepalen van de zonering:

Kenmerk	Omschrijving	Versie
NPR-7910-1	Gevarenszone-indeling met betrekking tot ontploffingsgevaar- Deel 1	2020 C1 2021
NEN-EN-IEC 60079-10	Classificatie van gevaarlijke gebieden	2021
IP 15	Area classification code for installations handling flammable fluids	
NFPA 59A	Production, storage, and handling of liquefied gas (LNG)	2019

Voor EET is een explosieveiligheidsdocument opgesteld.

2.4.6 Insluitsystemen

Is geen onderdeel van VR*.

2.4.7 Gevaarsinschatting insluitsystemen

Is geen onderdeel van VR*.

2.4.8 Overwegingen voor beveiliging.

Is geen onderdeel van VR*.

2.4.9 Overzicht van installatiescenario's

Is geen onderdeel van VR*.

2.4.10 Installatiescenario's

Is geen onderdeel van VR*.

Beperkt Veiligheidsrapport (VR*) EemsEnergyTerminal

Rapport
Beperkt Veiligheidsrapport
(VR*)
Gereed
18 oktober 2022
Document
VR-ster-EET-rev2.0 totaal.docx
Datum, versie
27 oktober 2022,
Ons kenmerk

Status

Samenvatting

In dit deel van de veiligheidsrapportage zijn de scenario's die relevant zijn met het oog op het beheersen van de risico's van zware ongevallen beschreven en uitgewerkt. Dit vindt plaats vanuit een aantal invalshoeken:

- Externe veiligheid
- Milieurisico's
- Toetsing toereikendheid brandweervoorzieningen
- Rampenbestrijding.

Behalve een beschrijving van bovenstaande aspecten bevat dit deel ook de gedetailleerde kwantitatieve risicoanalyses vanuit externe veiligheid en milieu (oppervlaktewater).

Uit de beoordeling van de scenario's blijkt, dat er geen scenario's voldoen aan de eisen die worden gesteld aan de selectie van de geloofwaardige scenario's, omdat er geen scenario's zijn die bestrijdbaar zijn door de regionale brandweer.

De nader beschreven scenario's hebben betrekking op het ontsteken van een brandbare gaswolk door een breuk in een bovengrondse leiding, een LOC van LNG transferslang tussen FSRU en de aansluiting op de wal.

Voor de bestrijding van de vorming van de brandbare gaswolk door een leidingbreuk is het inblokken de meest effectieve manier om een gaswolkdispersiescenario aan te pakken. Gasunie beschikt over een volautomatisch procesbeveiligingssysteem waarmee zeer snel een Emergency ShutDown (noodstop) op afstand kan worden geactiveerd.

Indien een LOC van LNG plaatsvindt, zal de beheersing van de escalatie primair plaatsvinden door het inblokken van het installatiedeel en een afvoer van de vrijgekomen en opgevangen LNG richting een op enige afstand van schip en leidingen gelegen opvangput. Ontsteking van de dan verdampende LNG moet worden voorkomen.

3 Analyses en uitwerkingen

3.1 Onderbouwing en beschrijving van de scenario's van belang voor de bedrijfsbrandweer

In het bedrijfsbrandweerrapport is een overzicht opgenomen van alle relevante scenario's binnen de inrichting. Deze zijn getoetst in het rapport op geloofwaardigheid. De criteria voor geloofwaardigheid luiden als volgt (cf. Artikel 7.2 lid 1.c Besluit veiligheidsregio's):

1. Gegeven de aard van de installatie of de inrichting, rekening houdend met de daarin aangebrachte preventieve voorzieningen, dient het scenario reëel en typerend te zijn;
2. De effecten van het scenario dienen aanleiding te geven tot mogelijke schade aan gebouwen, installaties of personen buiten de inrichting;
3. De effecten dienen door repressieve en/of preventieve maatregelen positief te beïnvloeden te zijn waardoor escalatie kan worden voorkomen;
4. De effecten van het scenario kunnen aanleiding geven tot zodanige gevolgschade binnen de inrichting, dat daardoor een domino-effect kan ontstaan.

De aanwezige potentiële scenario's binnen de inrichting zijn niet geloofwaardig in het kader van de bedrijfsbrandweerbeoordeling, omdat de aanwezige inbloksystemen (ESD) in zullen grijpen en een mogelijk scenario voorkomen en beperken. Als de scenario effecten door de ESD systemen worden gestopt, zijn naast de in het bedrijfsbrandweerrapportage omschreven systemen geen extra repressieve maatregelen (lees: inzet bedrijfsbrandweer) noodzakelijk.

Verder is de 'hoofdapparatuur' aan boord van de FSRU's voorzien van brandbeveiligingssystemen wat bij brand zal ingrijpen om verdere escalatie te voorkomen. Bij een aantal scenario's aan boord is het op afstand activeren en bedienen van brandbeveiligingssystemen voorzien. Het betreft de inzet van de dry chemical foam systemen, bedienbare watermonitoren en waterschermen. Deze worden bedient door opgeleide en getrainde operators van de FSRU's.

3.2 Informatie van belang ter voorbereiding van rampbestrijdingsplannen

3.2.1 Beschrijving van de selectie van rampscenario's

De veiligheidsregio bereidt zich voor op rampen op basis van artikel 17, lid 1 van de Wet veiligheidsregio's en het Besluit veiligheidsregio's artikel 6.1.1, lid 1. De veiligheidsregio moet voor hoogdrempelige inrichtingen (zoals EET) overgaan tot het opstellen van een rampbestrijdingsplan. Rampbestrijdingsplannen zijn nodig om de bestrijdbaarheid van een ramp in kaart te brengen en de rampenbestrijding vorm te geven op basis van indicatieve scenario's. Deze indicatieve scenario's voor rampen worden rampscenario's genoemd.

Een rampscenario is een scenario waarmee inzicht wordt verkregen in het grootste effect van een zwaar ongeval dat als gevolg van de activiteiten op het terrein van een inrichting kan optreden en waarbij er ondanks het repressief optreden, schade aan gebouwen of personen in de omgeving van de inrichting kan ontstaan (definitie PGS 6:2016).

De rampscenario's kunnen geselecteerd worden uit verschillende bronnen: de installatiescenario's, de bedrijfsbrandweerscenario's (waarbij van escalatie wordt uitgegaan), de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) en de milieurisicoanalyse (MRA). Het betreft in het algemeen de scenario's met de potentieel grootste schade-effecten voor de volgende

effectcategorieën: toxische wolk, brand, explosie (BLEVE, gaswolkontbranding) en milieu. Met de grootst mogelijke schade-effecten worden die effecten bedoeld die leiden tot de grootste gevolgen ten aanzien van aantal gewonden, doden, brandomvang en/of milieueffecten, die direct volgen uit een Loss of Containment (LoC) scenario. Bij de selectie is verder rekening gehouden dat de scenario's in de Maximum Credible Accident (= MCA) sfeer liggen, kunnen escaleren naar een ramp, maar tevens nog bestrijdbaar zijn door de hulpverlening.

Er zijn drie scenario's geselecteerd:

1. Breuk van een LNG-composietslang tijdens LNGC verlading, waarbij operator ingrijpen faalt.
2. Breuk van de bovengrondse 24 inch NG HP send-out gasleiding op de kade.
3. Leidingbreuk van de gasexport metering leiding op de Golar Igloo FSRU.

Hieronder is onderbouwd (per type effectcategorie) waarom deze scenario's zijn geselecteerd.

Toxische wolk

Er zijn geen scenario's met toxische scenario's geselecteerd, omdat er binnen de inrichting geen toxische stoffen aanwezig zijn.

Brand

Er zijn twee scenario's geselecteerd uit de QRA waarbij er sprake is een van maatgevend effect: één fakkelbrand en één plasbrand / wolkbrand. Scenario 1 betreft een breuk van de LNG-slang tijdens LNGC verlading naar de Golar Igloo FSRU. Er is een aantal effecten mogelijk bij het ontstaan van dit scenario. Het scenario is maatgevend voor de effecten plasbrand en wolkbrand. Deze twee effecten zijn daarom uitgewerkt voor de rampbestrijding.

Scenario 2 is een fakkelbrand als gevolg van een leidingbreuk van de bovengrondse NG HP send-out gastransportleiding. Dit resulteert in worst-case brandbare effecten en is derhalve van belang voor de voorbereiding van de rampenbestrijding.

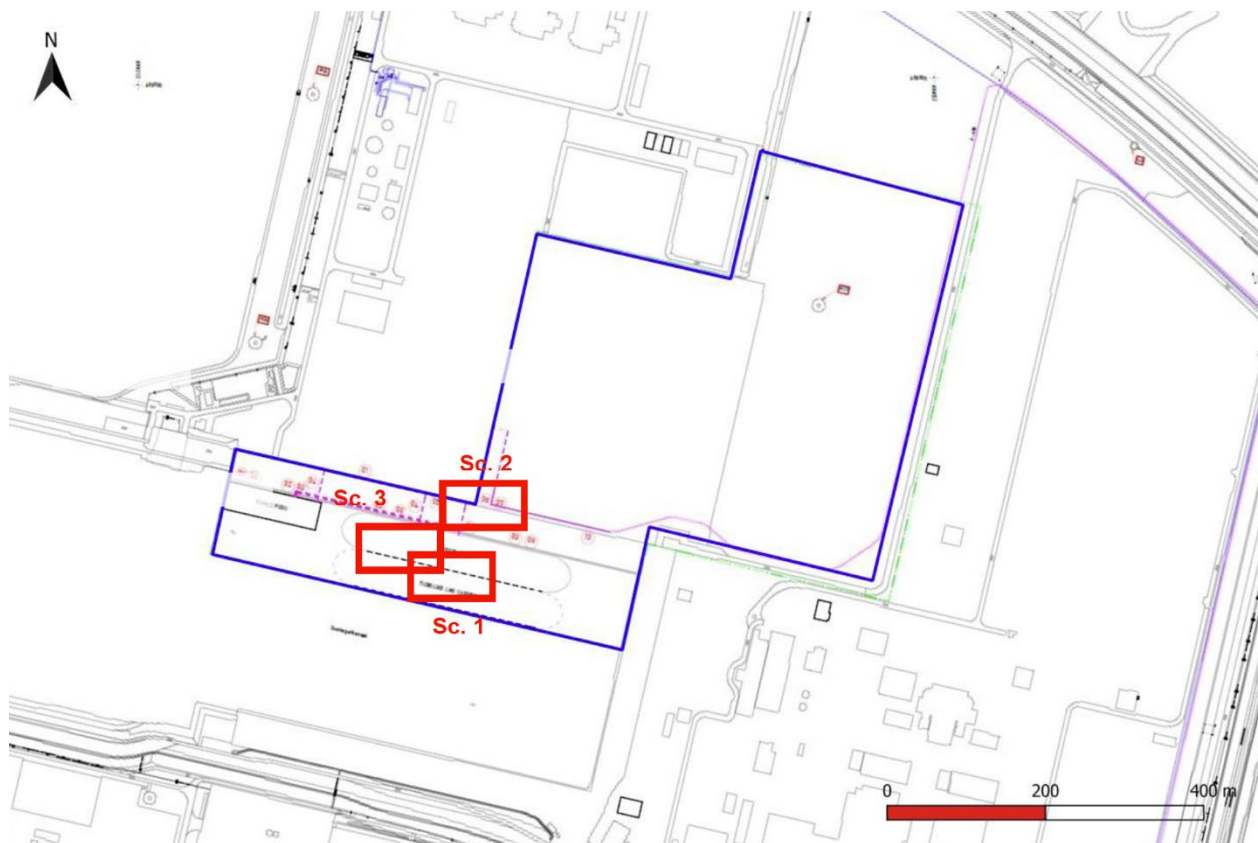
Explosie

Er is één overdrukscenario geselecteerd als maatgevend voor de rampenbestrijding. Scenario 3 is een verlate gaswolk explosie als gevolg van een breuk van de gasexport metering leiding op de Golar Igloo. Dit scenario resulteert in worst-case overdrukeffecten.

Milieuscenario

Er zijn geen milieurisicoscenario's geselecteerd die een groot incident kunnen veroorzaken buiten de inrichting omdat LNG / NG geen significante bedreiging vormt voor lucht, bodem- en waterverontreiniging.

De locatie van de rampscenario's weergegeven in Figuur 14.



Figuur 14 Locaties van de rampscenario's

In de volgende paragraaf zijn de geselecteerde scenario's ten behoeve van de voorbereiding van rampenbestrijding verder uitgewerkt. De effecten zijn allen op maaiveld hoogte gepresenteerd.

3.2.2 Rampscenario's

In deze paragraaf worden de scenario's uitgewerkt conform het stramien voor het beschrijven van een rampscenario zoals opgenomen in bijlage J van PGS 6:2016. De effecten worden uitgewerkt zonder rekening te houden met effectbeperkende maatregelen. De effecten zijn berekend in Safeti-NL 8.3 en de scenario's zijn gemodelleerd conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 4.3 (Ref. /2/).

Scenario 1: Breuk van een LNG-composietslang tijdens LNGC verlading, waarbij operator ingrijpen faalt.	
Beschrijving	Tijdens het verladen van LNG naar de Golar Igloo breekt één van vier losslangen (directe oorzaak: bijv. impact, wegdrijven LNGC). LNG stroomt uit op het water en er vormt zich een plas. Na ontsteking ontstaat er een plasbrand. Als alternatief kan er een gaswolk ontstaan wat bij een verlate ontsteking kan resulteren in een wolkbrand.
Locatie	LNG-composietslang tussen LNGC en Golar Igloo.

LoC-type	Slangbreuk
Gevaarlijke stof	LNG (voornamelijk CH ₄)
Hoeveelheid of debiet	De totale hoeveelheid die vrijkomt is 634.912 kg LNG met een debiet van 352,7 kg/s ¹ . Het LNG regent uit boven het water en vormt een plas met een diameter van maximaal 177 m.
Fase van de vrijkomende stof	Cryogene vloeistof
Uitstroomcondities	Temperatuur: -162 °C / Druk: 4,5 barg
Schade-effecten	Het scenario kan leiden tot serieuze gevolgen voor medewerkers van EET. Ook kan het scenario leiden tot schadelijke effecten voor personen in de omgeving buiten de inrichting. Er zijn geen relevante neveneffecten voor het rampscenario.

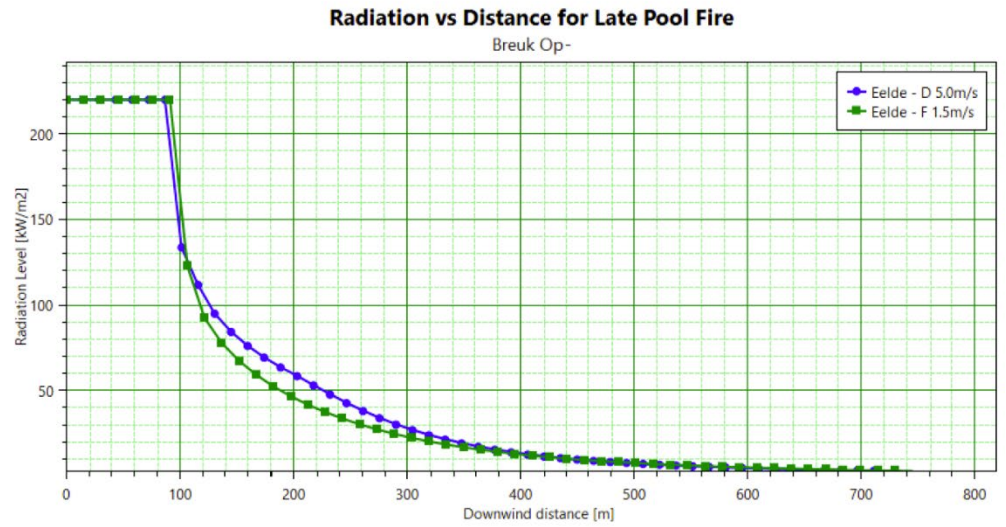
In de onderstaande figuren zijn de effectgebieden voor de plasbrand en wolkbrand inzichtelijk gemaakt en weergegeven op een kaart. De afstanden tot de relevante effectniveaus zijn weergegeven in onderstaande tabel

Scenario	Plasbrand		
	Afstand tot 3 kW/m ²	Afstand tot 10 kW/m ²	Afstand tot 35 kW/m ²
Breuk van een LNG-composietslang tijdens LNGC verlading, plasbrand	D5: 711 m F1,5: 745 m	D5: 442 m F1,5: 444 m	D5: 271 m F1,5: 238 m
Scenario	Wolkbrand		
	Afstand tot LFL (4,4 vol%)	Afstand tot UFL (16,5 vol%)	
Breuk van een LNG-composietslang tijdens LNGC verlading, wolkbrand	D5: 307 m F1,5: 282 m	D5: 148 m F1,5: 160 m	

De effectcontouren zijn geplot op een X-Y diagram en een kaart. De bovenaanzichten zijn gegeven op een effecthoogte van 1 m (de standaard-effecthoogte in een QRA).

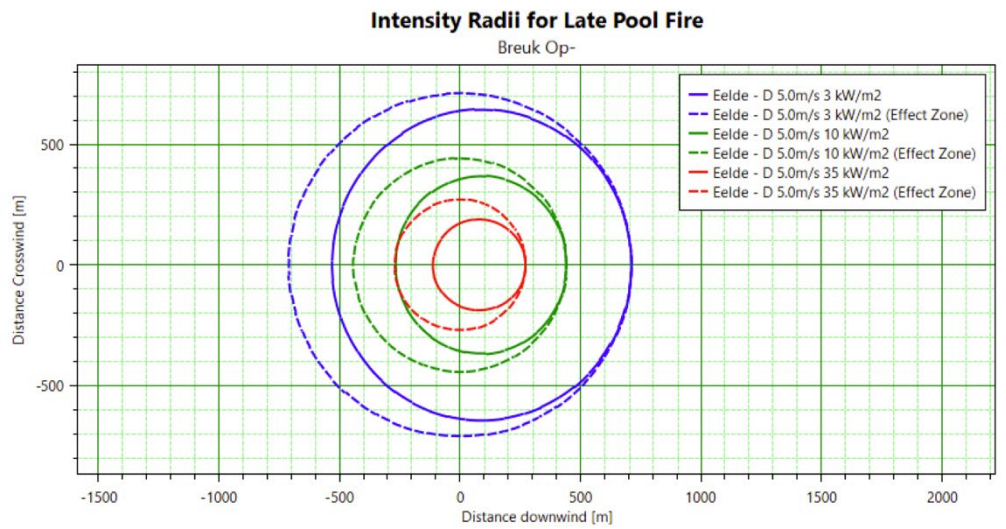
¹ Het debiet is gebaseerd op het pompdebiet, vermenigvuldigd met een factor 1,5 om rekening te houden met een verhoogd debiet vanuit de pomp vanwege het wegvallen van de tegendruk in de leiding.

Audit Number	411443
Crosswind Distance	0 m
Equipment	Breuk LNG composiet slang Op-
Height of interest	1 m
Material	METHANE
Program	SafetiNL 8.3
Run row	Nacht - piek send-out - verfijnde pop
Scenario	Breuk Op-
Weather	Multiple Weather
Workspace	QRA EET Eemshaven_20-05 -2022_Final



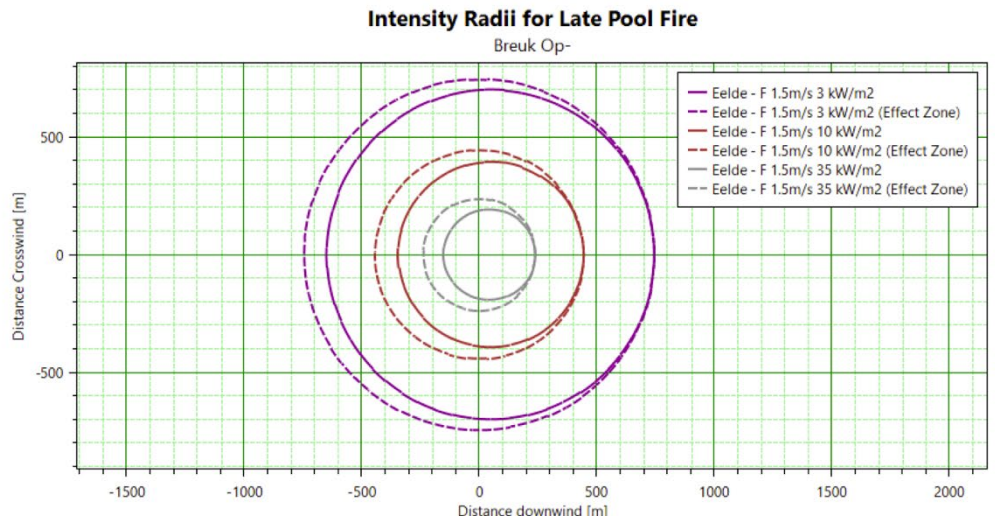
Figuur 15 Warmtestraling als functie van afstand windafwaarts (op 1 meter hoogte)

Audit Number	411443
Equipment	Breuk LNG composiet slang Op-
Height of interest	1 m
Material	METHANE
Program	SafetiNL 8.3
Run row	Nacht - piek send-out - verfijnde pop
Scenario	Breuk Op-
Weather	Multiple Weather
Workspace	QRA EET Eemshaven_20-05 -2022_Final



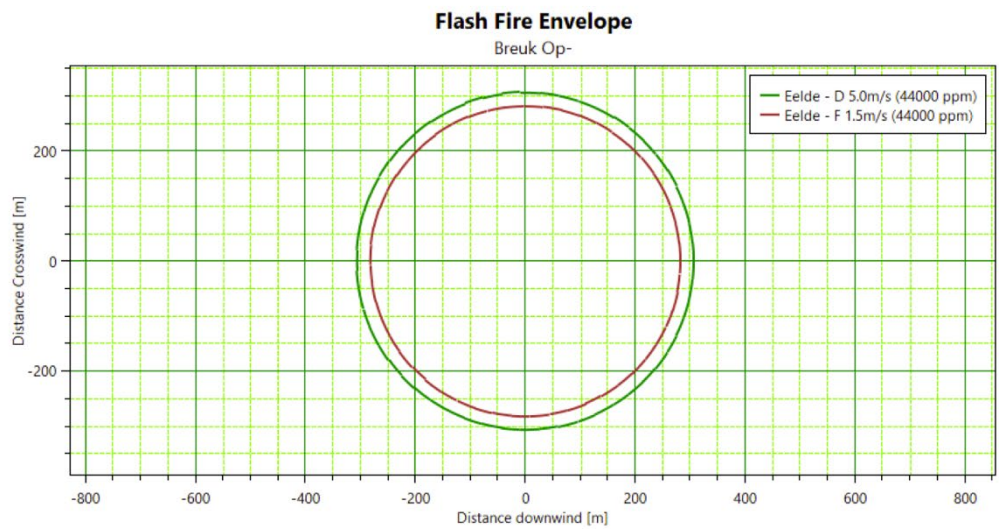
Figuur 16 Warmtestralingscontouren (op 1 m hoogte, maaiveld) op X-Y plot bij weertype D5

Audit Number	411443
Equipment	Breuk LNG composiet slang Op-
Height of interest	1 m
Material	METHANE
Program	SafetiNL 8.3
Run row	Nacht - piek send-out - verfijnde pop
Scenario	Breuk Op-
Weather	Multiple Weather
Workspace	QRA EET Eemshaven_20-05 -2022_Final

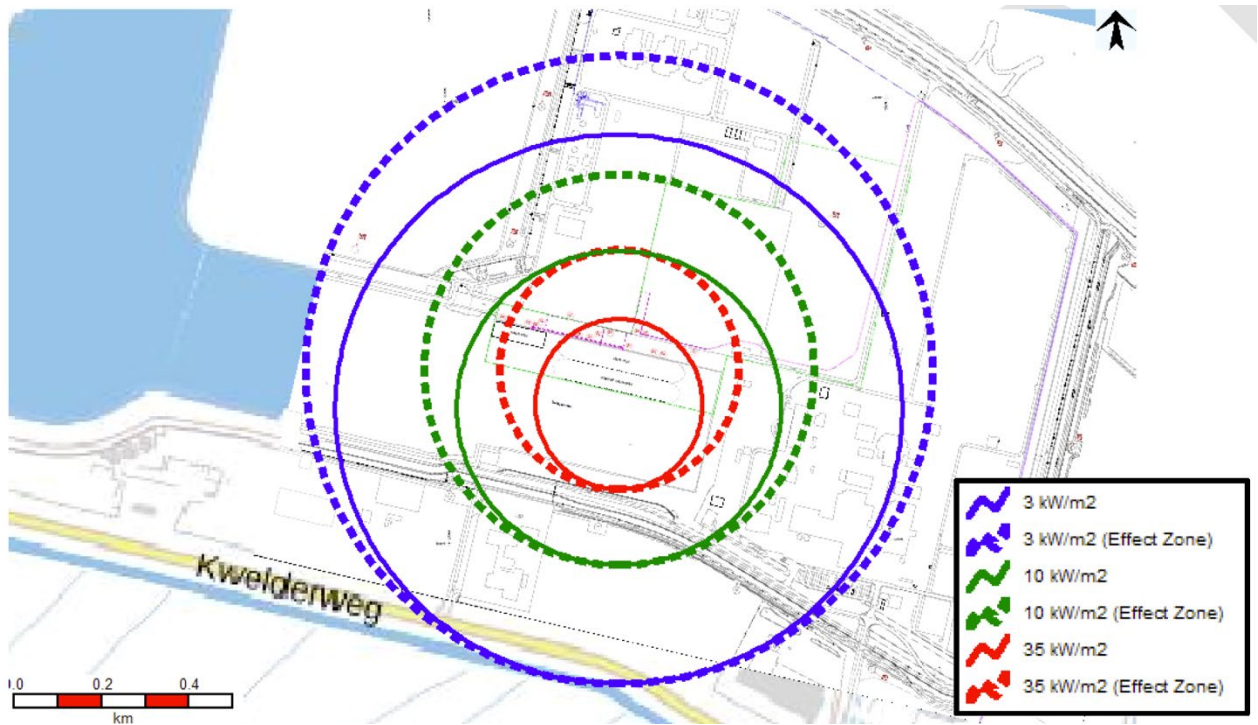


Figuur 17 Warmtestralingscontouren (op 1 m hoogte, maaiveld) op X-Y plot bij weertype F1,5

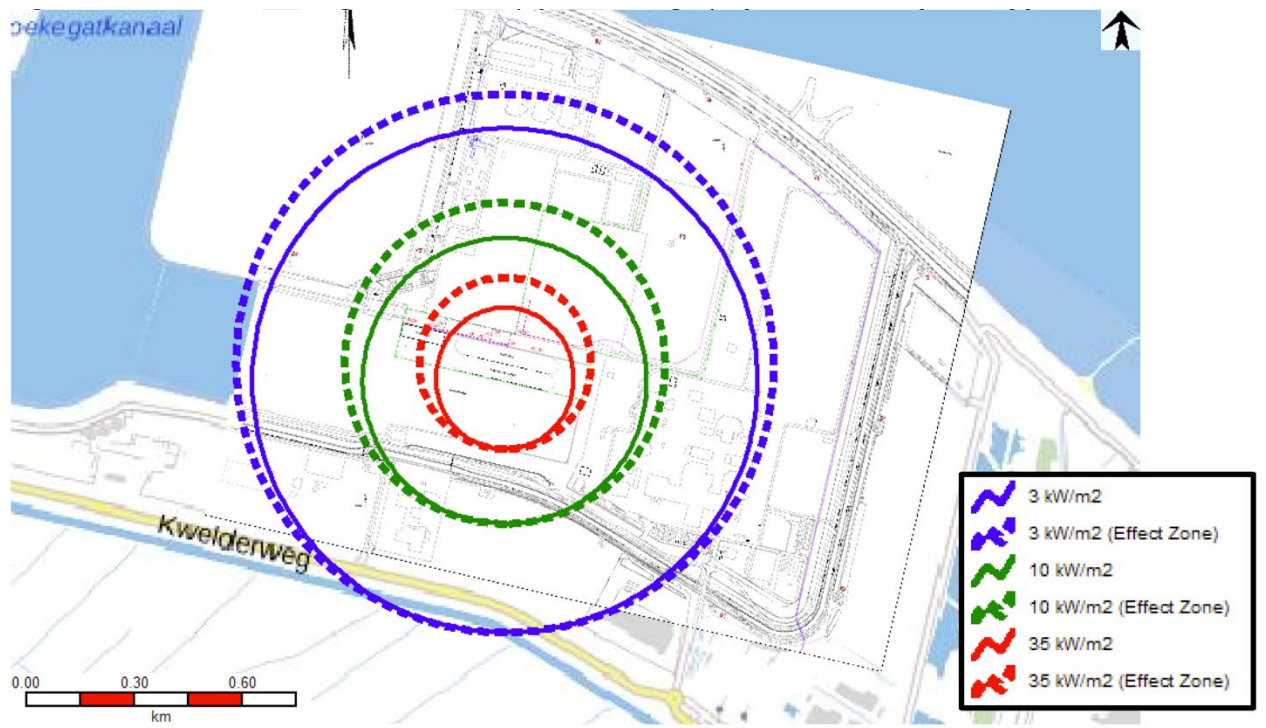
Audit Number	411443
Equipment	Breuk LNG composiet slang Op-
Height of interest	1 m
Material	METHANE
Program	SafetiNL 8.3
Run row	Nacht - piek send-out - verfijnde pop
Scenario	Breuk Op-
Workspace	QRA EET Eemshaven_20-05 -2022_Final



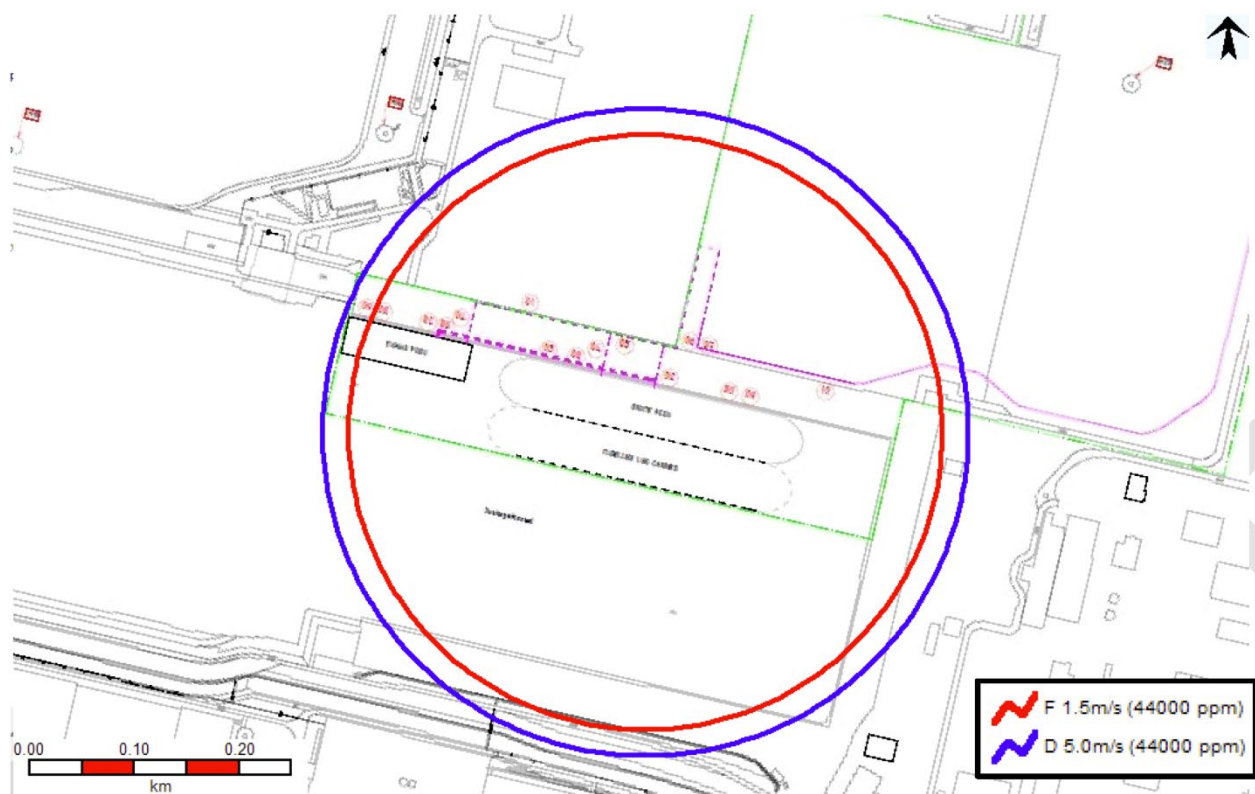
Figuur 18 LFL-contouren (op 1 m hoogte, maaiveld) op X-Y plot



Figuur 19 Warmtestralingscontouren (op 1 m hoogte, maaiveld) bij weertype D5



Figuur 20 Warmtestralingscontouren (op 1 m hoogte, maaiveld) bij weertype F1,5



Figuur 21 LFL-contouren (op 1 m hoogte, maaiveld) op een kaart

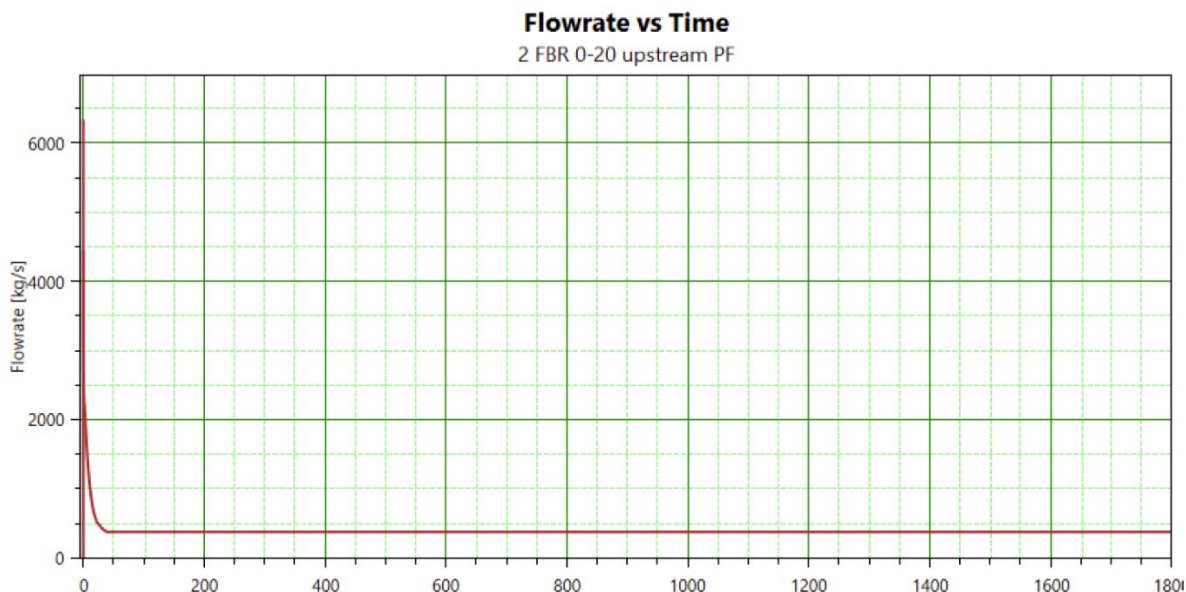
Domino-effecten

Het is niet waarschijnlijk dat er externe (buiten de terreingrens) domino-effecten optreden waarbij andere installaties met gevaarlijke stoffen catastrofaal kunnen falen, omdat deze niet binnen de effectafstand van 10 kW/m² aanwezig zijn.

Door aanstralen van andere onderdelen van de installatie is het niet uit te sluiten dat er escalatie optreedt na een incident. Aangezien de rampscenario's zijn uitgewerkt voor de grootste scenario's voor alle typen schade effecten, zijn de gevolgen niet groter dan die van de reeds uitgewerkte scenario's.

Scenario 2: Fakkelfbrand als gevolg van een leidingbreuk van een bovengronds gelegen 24-inch NP NG send-out leiding tijdens maximale (piek) send-out.	
Beschrijving	Na een breuk van de bovengrondse aardgasleiding op de kade (directe oorzaak: bijv. impact), komt aardgas vrij. Na directe ontsteking ontstaat een (vroeg) fakkelfbrand.
Locatie	Bovengrondse aardgasleiding op de kade voordat de leiding ondergronds gaat, op een hoogte van 1 meter boven grondniveau.
LoC-type	Afbreken leiding (leidingbreuk)
Gevaarlijke stof	Aardgas (voornamelijk CH ₄).
Hoeveelheid of debiet*	De uitstroming van aardgas is gemodelleerd met behulp van het 'long pipeline' model in Safeti-NL voor een 24-inch leiding, de ontwikkeling van het debiet in de tijd is weergegeven in Figuur 22. Het debiet is het hoogste op het moment dat de leiding breekt en zal daarna snel afnemen door drukverlies na het optreden van de breuk.
Fase van de vrijkomende stof	Gas
Uitstroomcondities	Temperatuur: 5 °C / Druk: 79,9 barg
Schade-effecten	<p>Het scenario kan leiden tot serieuze gevolgen voor medewerkers van EET. Ook kan het scenario leiden tot schadelijke effecten voor personen in de omgeving buiten de inrichting. Er zijn geen relevante neveneffecten voor het rampscenario.</p> <p>Bij een leidingbreuk van een gasleiding kunnen twee effecten optreden. Bij directe ontsteking is er sprake van een vroeg fakkelfbrand. In geval er geen directe ontsteking is, zal aardgas eerst uitstromen. Omdat aardgas lichter is dan lucht zal bij een gasontsnapping de gaswolk zich naar boven toe verspreiden.</p> <p>Afhankelijk van de aanwezige impuls, de uitstroomrichting en de heersende windsnelheid zal deze verticale opstijging in meer of mindere mate plaats vinden. In geval van een vertraagde ontsteking is er sprake van een wolkbrand of explosie met late fakkelfbrand. De late fakkelfbrand is maatgevend voor de schade-effecten en daarom zijn de effecten van een wolkbrand of explosie verder niet beschouwd (de QRA beschouwd deze effecten ook niet conform de HRB).</p> <p>Conform de HRB wordt er voor een vroeg fakkelfbrand gerekend met het gemiddelde uitstroomdebiet tussen 0 en 20 seconden na de breuk. Voor de late fakkelfbrand wordt gerekend met het gemiddelde uitstroomdebiet tussen 20 en 140 seconden. Aangezien het uitstroomdebiet snel afneemt in de tijd (zie Figuur 22) is de vroeg fakkelfbrand het maatgevende scenario. Voor de vroeg fakkelfbrand wordt gerekend met een uitstroomdebiet van 1,2 ton/s, voor de late fakkelfbrand is het debiet 0,4 ton/s.</p>

* In geval van leidingbreuk van een bovengrondse leiding zal er een grote hoeveelheid gas uit beide leidinguiteinden stromen. Voor het bepalen van de effecten van een fakkelbrand wordt conform de HRB met een enkelzijdige uitstroming gerekend. Hoewel er een fakkelbrand kan ontstaan vanuit beide zijden van de leidingbreuk, is de impuls van deze twee fakkelbranden tegengesteld. Daardoor wordt het effectgebied niet vergroot en zou rekenen met een tweezijdige uitstroming leiden tot een overschatting van de effecten van de fakkelbrand. Er wordt dus aangenomen dat de uitstroming uit beide zijden van de breuk geen interactie met elkaar hebben.



Figuur 22 Enkelzijdige uitstroming van aardgas bij leidingbreuk van een 24" leiding met een initiële druk van 79,9 barg

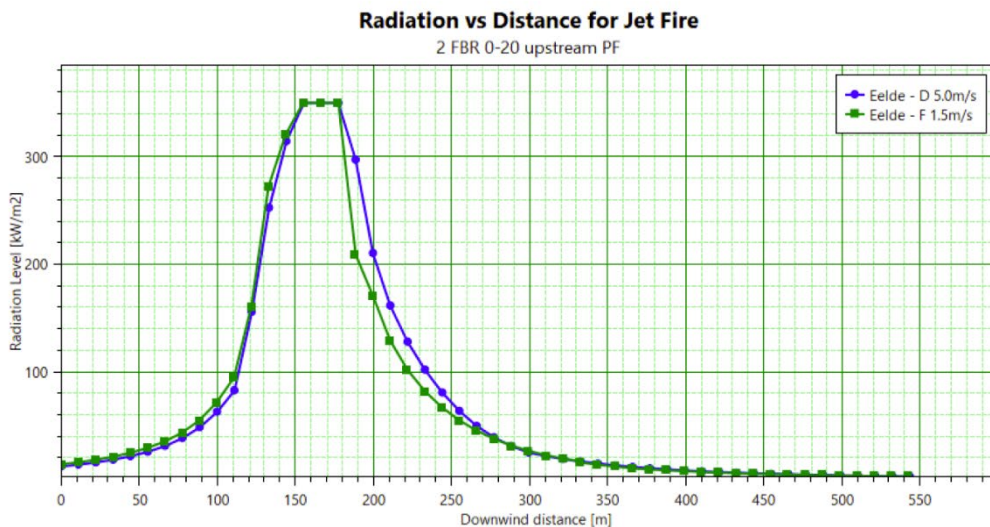
Schade-effecten

In de onderstaande figuren zijn de effectgebieden voor de vroege fakkelbrand inzichtelijk gemaakt en weergegeven op een kaart. De afstanden tot de relevante effectniveaus zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Scenario	Afstand tot 3 kW/m2	Afstand tot 10 kW/m2	Afstand tot 35 kW/m2
Fakkelbrand als gevolg van een leidingbreuk van de bovengrondse 24-inch NG HP send-out leiding tijdens maximale (piek) send-out	D5: 544 m F1,5: 542 m	D5: 382 m F1,5: 373 m	D5: 283 m F1,5: 280 m

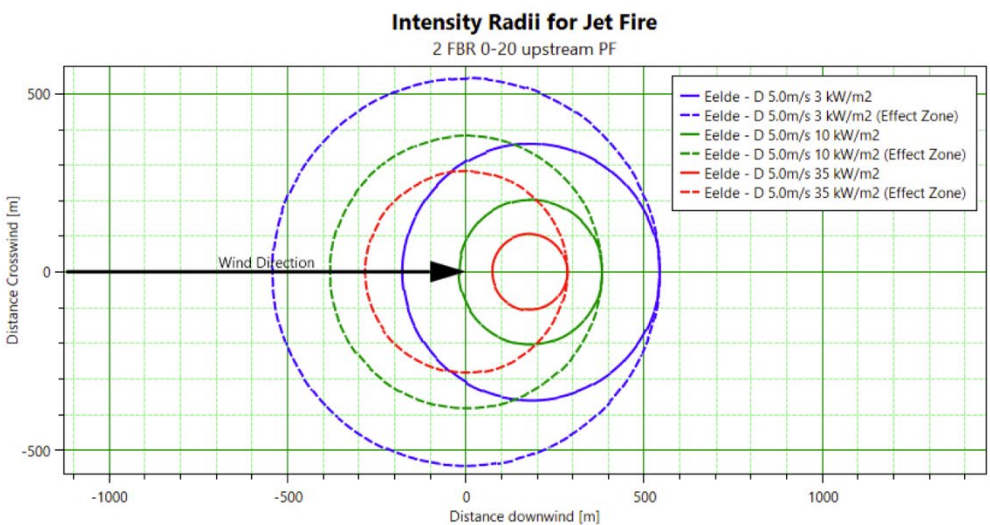
De effectcontouren zijn geplot op een X-Y diagram en een kaart. De bovenaanzichten zijn gegeven op een effecthoogte van 1 m (de standaard-effecthoogte in een QRA).

Audit Number	409530
Crosswind Distance	0 m
Equipment	2-NG
Height of interest	1 m
Material	METHANE
Program	SafetiNL 8.3
Run row	Nacht - piek send-out - verfijnde pop
Scenario	2 FBR 0-20 upstream PF
Weather	Multiple Weather
Workspace	QRA EET Eemshaven_20-05 -2022_Final

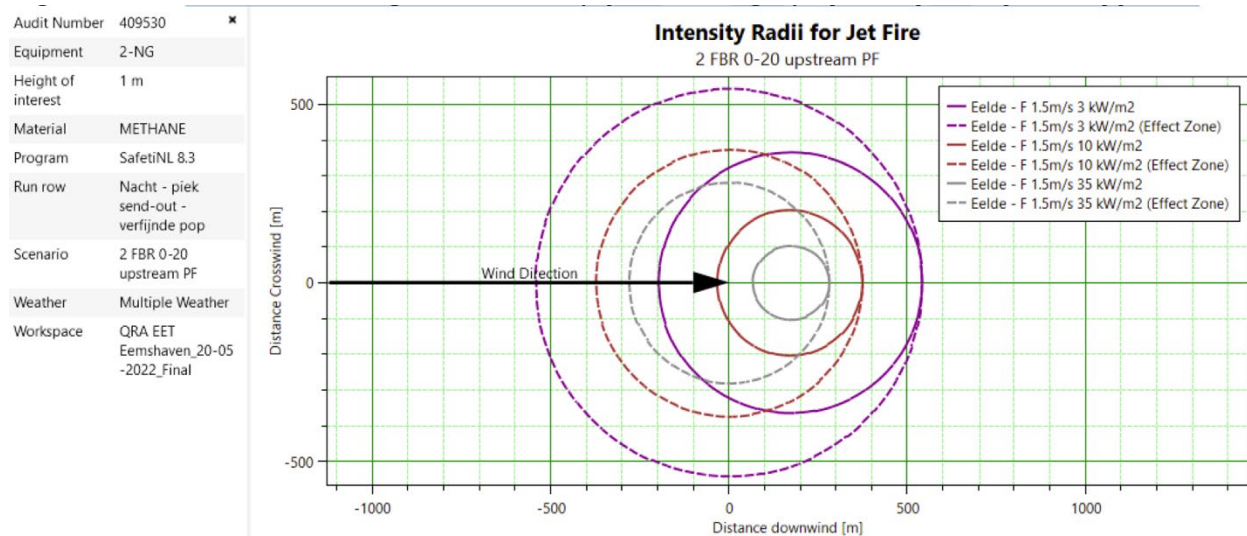


Figuur 23 Warmtestraling als functie van afstand windafwaarts (op 1 m hoogte, maaiveld)

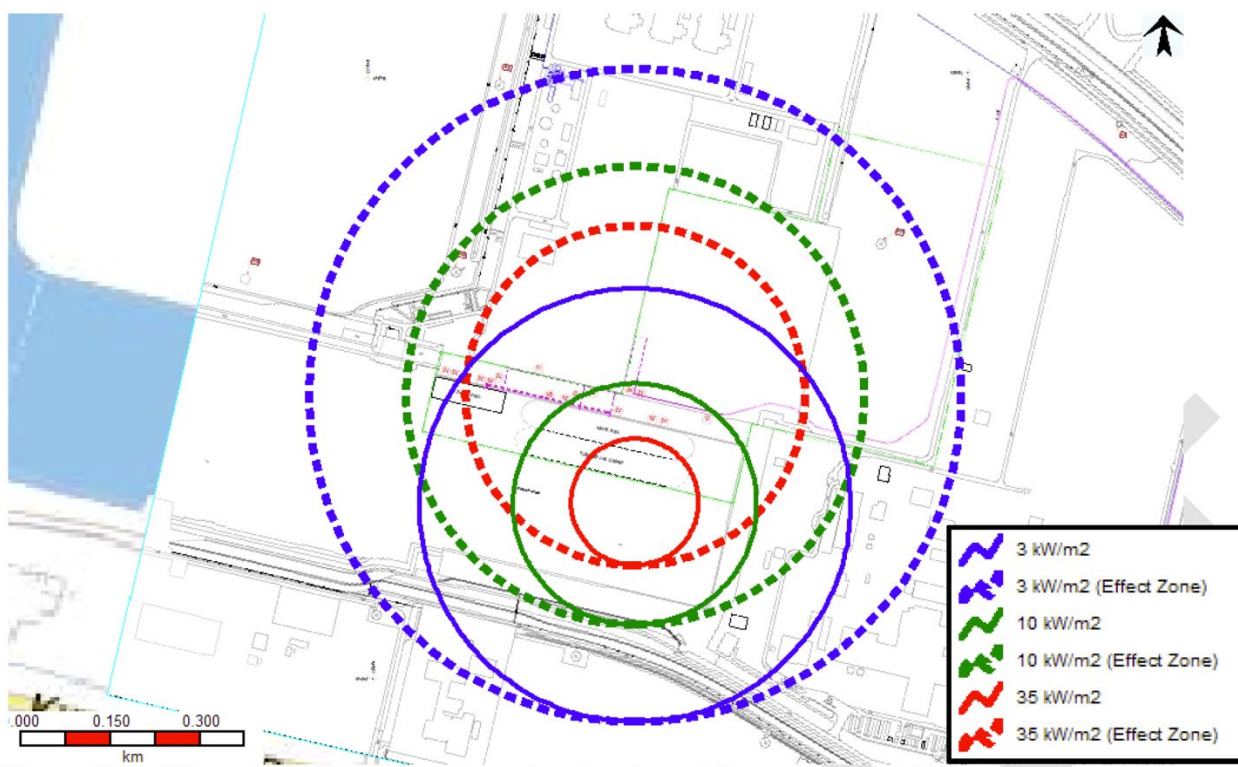
Audit Number	409530
Equipment	2-NG
Height of interest	1 m
Material	METHANE
Program	SafetiNL 8.3
Run row	Nacht - piek send-out - verfijnde pop
Scenario	2 FBR 0-20 upstream PF
Weather	Multiple Weather
Workspace	QRA EET Eemshaven_20-05 -2022_Final



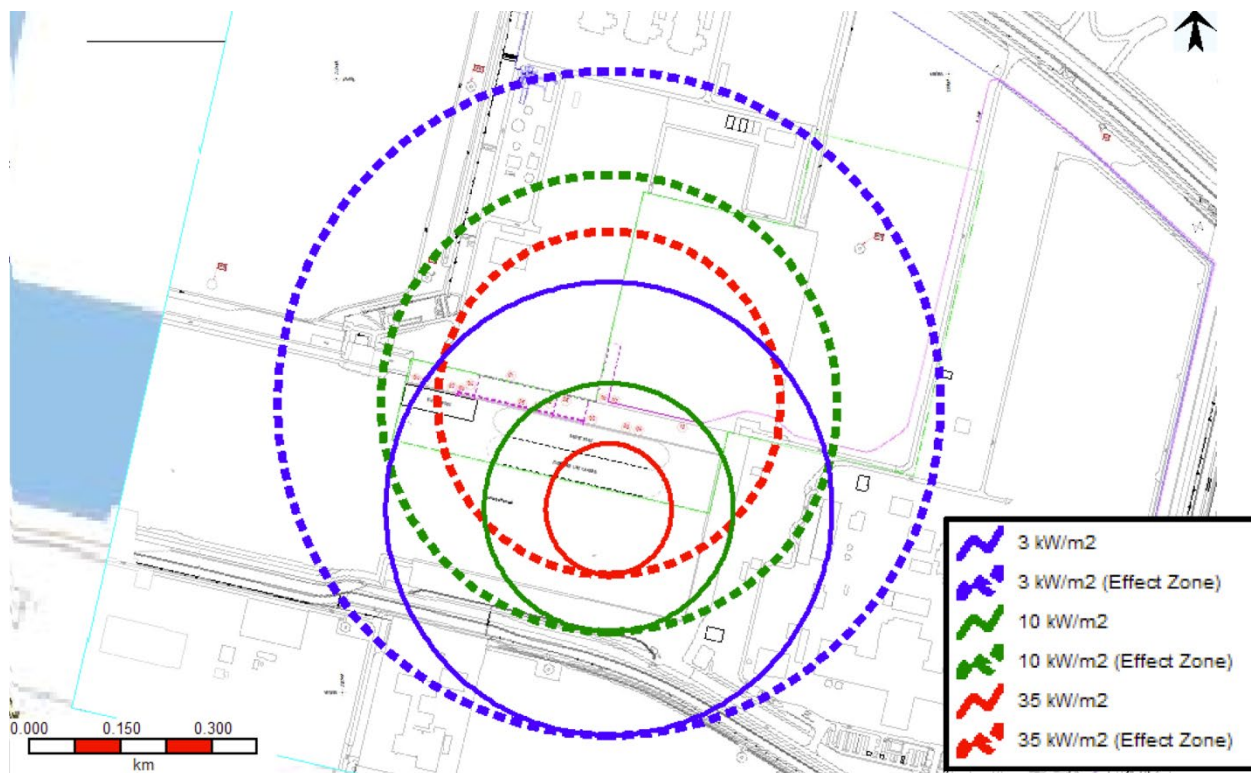
Figuur 24 Warmtestralingscontouren (op 1 m hoogte, maaiveld) op X-Y plot bij weertype D5



Figuur 25 Warmtestralingscontouren (op 1 m hoogte, maaiveld) op X-Y plot bij weertype F1,5



Figuur 26 Warmtestralingscontouren (op 1 m hoogte, maaiveld) bij weertype D5



Figuur 27 Warmtestralingscontouren (op 1 m hoogte, maaiveld) bij weertype F1,5

Domino-effecten

Het is niet waarschijnlijk dat er externe (buiten de terreingrens) domino-effecten optreden waarbij andere installaties met gevaarlijke stoffen catastrofaal kunnen falen, omdat deze niet binnen de effectafstand van 10 kW/m² aanwezig zijn.

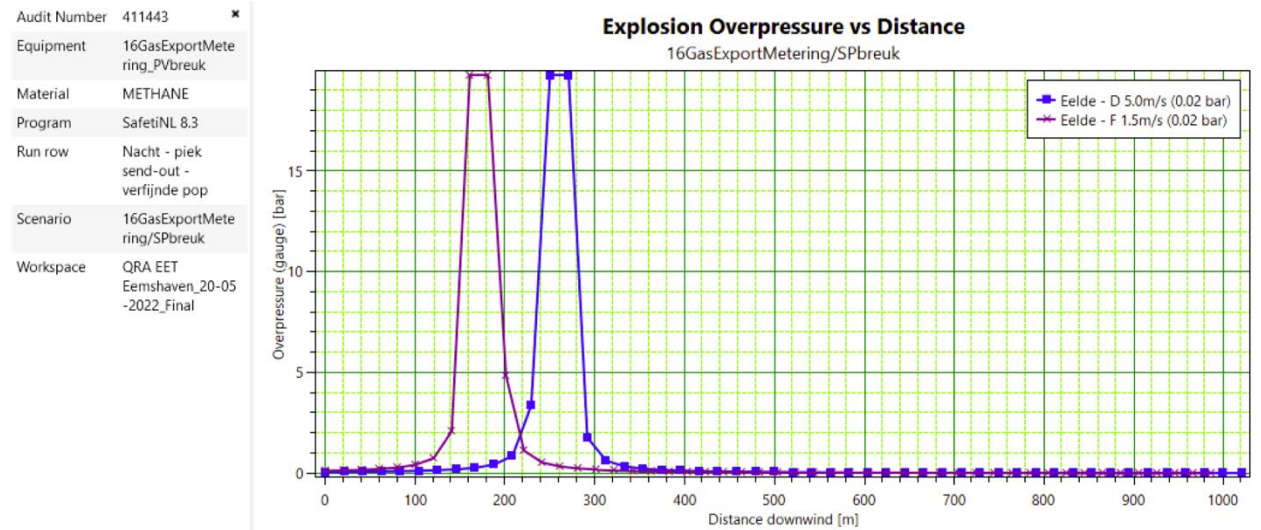
Door aanstralen van andere onderdelen van de installatie is het niet uit te sluiten dat er escalatie optreedt na een incident. Aangezien de rampscenario's zijn uitgewerkt voor de grootste scenario's voor alle typen schade effecten, zijn de gevolgen niet groter dan die van de reeds uitgewerkte scenario's.

Scenario 3: Leidingbreuk van de gasexport metering leiding op de Golar Igloo met een vertraagde gaswolk explosie als gevolg.	
Beschrijving	Er ontstaat en leidingbreuk van de gasexport metering leiding op de Golar Igloo (bijv. door impact) waardoor aardgas uitstroomt en er ontstaat een aardgaswolk. Als gevolg van een vertraagde ontsteking ontstaat overdruk door een explosie.
Locatie	Gasexport metering leiding op de Galar Igloo
LoC-type	Leidingbreuk
Gevaarlijke stof	Aardgas (voornamelijk CH ₄).
Hoeveelheid of debiet	6.710 kg
Fase van de vrijkomende stof	Gas
Uitstroomcondities	Temperatuur: 2 °C / Druk: 98barg
Schade-effecten	<p>Het scenario kan leiden tot serieuze gevolgen voor medewerkers van EET. Ook kan het scenario leiden tot schadelijke effecten voor personen in de omgeving buiten de inrichting. Er zijn geen relevante neveneffecten voor het rampscenario.</p> <p>Bij de breuk van de gasexport metering leiding kunnen verschillende effecten optreden. In het geval dat de gaswolk vertraagd ontsteekt in een besloten gebied zal dit resulteren in een vertraagde gaswolk explosie met overdruk. Aangezien het scenario alleen maatgevend is voor dit effect is het scenario alleen voor dit effect uitgewerkt en niet voor eventuele andere mogelijke effecten.</p> <p>Het effect van de explosie is conform Handleiding Risicoberekeningen Bevi doorgerekend met het TNO Multi-Energy Model, uitgaande van curve 10. Er dient opgemerkt te worden dat dit zeer conservatief is gezien de lage reactiviteit van aardgas en het ontbreken van zeer besloten gebieden op en in de omgeving van EET.</p>

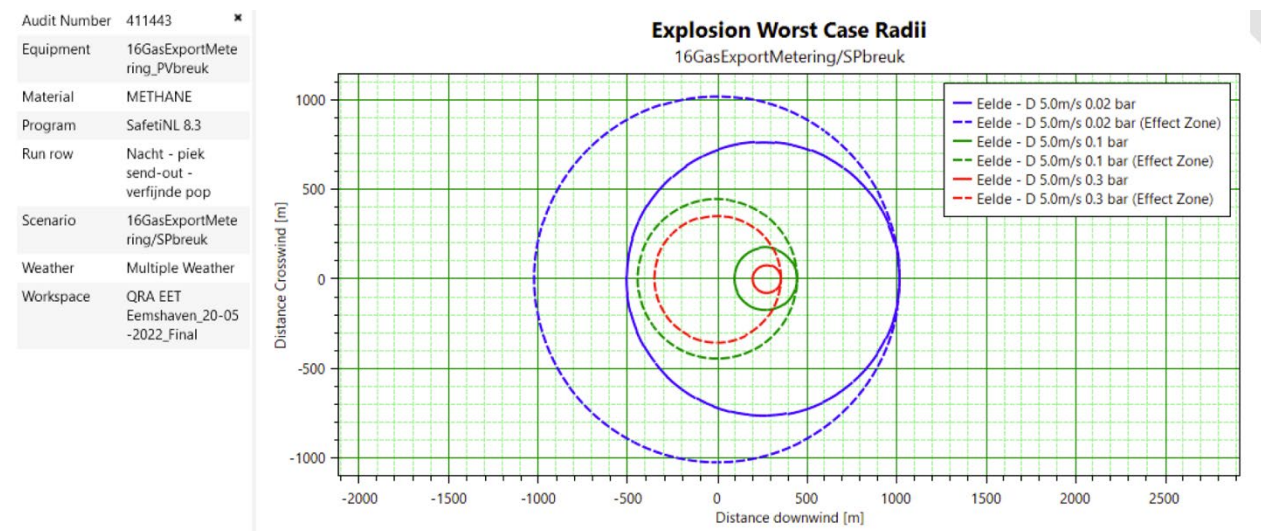
In de onderstaande figuren zijn de effectgebieden voor de vroege fakkelbrand inzichtelijk gemaakt en weergegeven op een kaart. De afstanden tot de relevante effectniveaus zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Scenario	Afstand tot 20 mbar	Afstand tot 100 mbar	Afstand tot 300 mbar
Leidingbreuk van de gasexport metering leiding op de Golar Igloo met vertraagde gaswolk explosie als gevolg	D5: 1021 m F1,5: 986 m	D5: 446 m F1,5: 373 m	D5: 353 m F1,5: 269 m

De effectcontouren zijn geplot op een X-Y diagram en een kaart. De bovenaanzichten zijn gegeven op een effecthoogte van 1 m (de standaard-effecthoogte in een QRA).

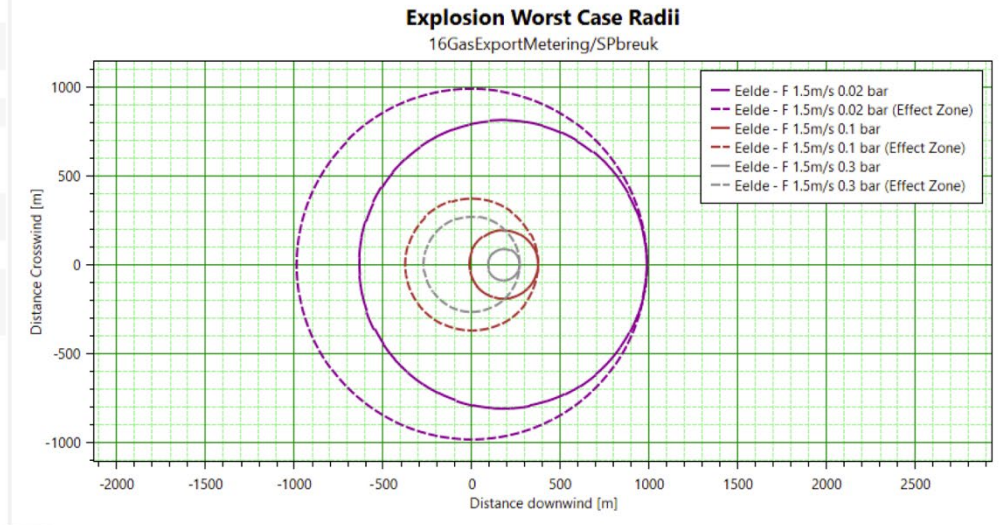


Figuur 28 Overdruk als functie van afstand windafwaarts (op 1 m hoogte, maaiveld)

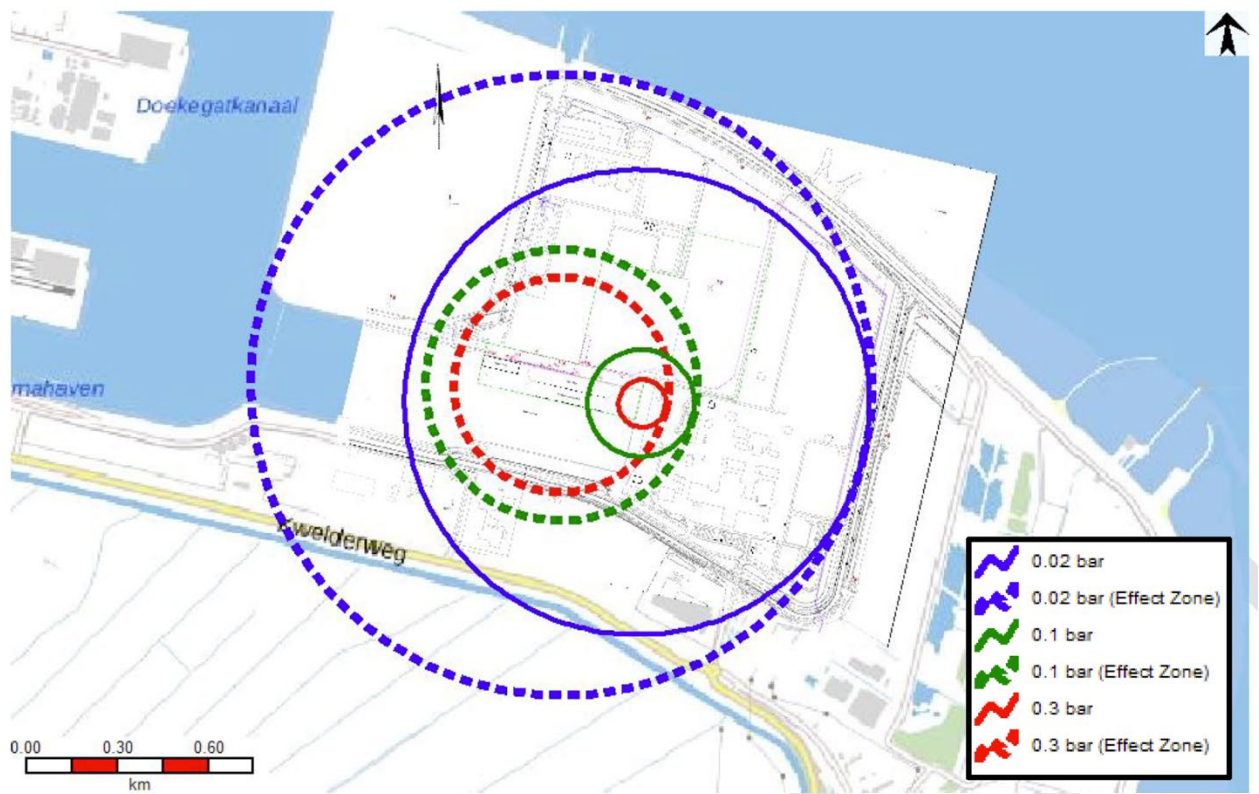


Figuur 29 Overdrukcontouren (op 1 m hoogte, maaiveld) op X-Y plot bij weertype D5

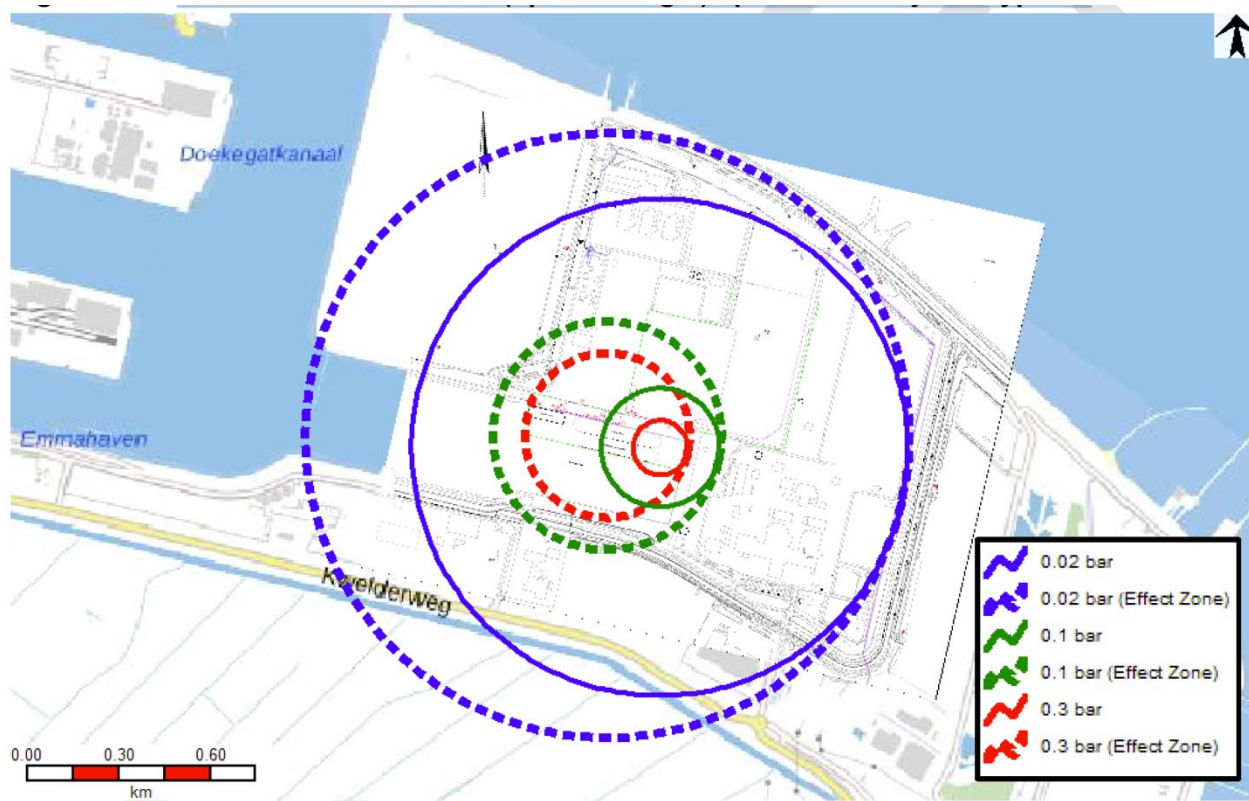
Audit Number	411443
Equipment	16GasExportMete ring_PVbreuk
Material	METHANE
Program	SafetiNL 8.3
Run row	Nacht - piek send-out - verfijnde pop
Scenario	16GasExportMete ring/SPbreuk
Weather	Multiple Weather
Workspace	QRA EET Eemshaven_20-05 -2022_Final



Figuur 30 Overdrukcontouren (op 1 m hoogte, maaiveld) op X-Y plot bij weertype F1,5



Figuur 31 Piek overdrukcontouren (op 1 m hoogte, maaiveld) bij weertype D5



Figuur 32 Piek overdrukcontouren (op 1 m hoogte, maaiveld) bij weertype F1,5

Domino-effecten

Het is niet waarschijnlijk dat er externe (buiten de terreingrens) domino-effecten optreden waarbij andere installaties met gevaarlijke stoffen catastrofaal kunnen falen, omdat deze niet binnen de effectafstand van 10 kW/m² aanwezig zijn.

Door aanstralen van andere onderdelen van de installatie is het niet uit te sluiten dat er escalatie optreedt na een incident. Aangezien de rampscenario's zijn uitgewerkt voor de grootste scenario's voor alle typen schade effecten, zijn de gevolgen niet groter dan die van de reeds uitgewerkte scenario's.

3.2.3 Informatie voor het de opstellen van rampbestrijdingsplannen door de overheid

Het Besluit risico's zware ongevallen (BRZO) 2015 heeft tot doel rampen en zware ongevallen te voorkomen, de gevolgen van een ramp of een zwaar ongeval te beperken en te beheersen, en bestrijding mogelijk te maken. Beperking van de gevolgen is een gezamenlijke verantwoordelijkheid van de inrichting en de voor de rampenbestrijding aangewezen overheden.

De voorbereiding op rampen is een taak van de overheid. De Wet veiligheidsregio's en het Besluit veiligheidsregio's leggen vast in welke gevallen er een rampbestrijdingsplan opgesteld kan worden. Het rampbestrijdingsplan kan worden vastgesteld op basis van de berekeningen die zijn uitgevoerd in het Veiligheidsrapport.

De betrokken overheid kan beoordelen of de rampbestrijdingsplannen door de aanvraag van de vergunning herzien moeten worden. Er wordt verwezen naar tabel K.1 uit PGS 6:2016

(bijlage K) voor de informatiebehoefte van de overheid die nodig is voor het opstellen van een rampbestrijdingsplan.

3.3 De kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

Voor de uitwerking van de QRA wordt verwezen naar de bijlage M1 van de aanvraag.

3.4 De milieurisicoanalyse (MRA)

Voor de uitwerking van de MRA wordt verwezen naar de bijlage M2 van de aanvraag.

3.5 Overstromingsrisico's

De locatie van EET bevindt zich in een buitendijks gebied. De kans op een overstroming is echter zeer klein. Dit blijkt uit de Atlas van de leefomgeving. Dit houdt in dat alleen bij een zeer zware storm met een kans van eens per 10.000 jaar dit scenario zich voor kan doen. Omdat er geen sprake is van een dijkdoorbraak, betekent dit dat een dergelijk scenario 'voorspelbaar' is. Het is mogelijk om hier op de terminal voldoende maatregelen voor te nemen, zoals druk vrijmaken leidingen en het veilig stellen van de FSRU's.



Figuur 33 Overstromingsgebieden (grote kans t/m kleine kans)

3.6 Kwetsbare natuurgebieden

De locatie waar de drijvende LNG terminal is gelegen bevindt zich in de Eemshaven welke grenst aan en in open verbinding staat met het Natura 2000-gebied Waddenzee, maar maakt hier geen onderdeel van uit. Het Natura 2000-gebied Waddenzee ligt hemelsbreed op circa 1 kilometer afstand van het plangebied. Aan de kustzijde ligt Habitat- en Vogelrichtlijngebied (lichtgroen in Figuur 34); op grotere afstand is de Waddenzee aangeduid als alleen Vogelrichtlijngebied (lichtblauw in Figuur 34).



Figuur 34 Beoogde locatie van de drijvende LNG terminal (rood) ten opzichte van het Natura 2000-gebied Waddenzee (bron: <https://www.natura2000.nl/gebieden/friesland/waddenzee/waddenzee-kaart>)

De officiële grens van het Natura 2000-gebied Waddenzee loopt langs de buitenzijde van de zeewerende dijk en in een lijn tussen de meest zeewaarts gelegen punten van de havendammen van de Eemshaven (zie Figuur 34). Het plangebied staat in open verbinding met de Waddenzee, waarbij de afstand tussen de Wilhelminahaven (het plangebied) en de Waddenzee minimaal 1,5 kilometer is. (Zuid)oostelijk van het plangebied ligt het Eemsestuarium, dat eveneens onderdeel uitmaakt van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Binnen een cirkel van 25 km van de Eemshaven liggen geen andere Nederlandse Natura 2000-gebieden, maar wel een aantal Duitse Natura 2000-gebieden (zie Figuur 35):

De Duitse Wadden, Niedersächsisch Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer (VR) en Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (HR), op 3,5 km.

Het Duitse deel van het Eemsestuarium: Unterems und Außenems (HR) op 4 km.

Op grotere afstanden de vogelrichtlijngebieden Krummhörn, Westermarsch en Emsmarsch von Leer bis Emden.



Figuur 35 Overzichtkaart ligging Natura 2000-gebieden ten opzichte van plangebied (indicatief in rood gemarkeerd). (<https://natura2000.eea.europa.eu/#>)

Het Natura 2000-gebied Waddenzee maakt onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Er liggen geen andere NNN-gebieden in de omgeving van het plangebied.

Hieronder volgt een korte beschrijving van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar de informatie over het Natura 2000-gebied in de gebiedendatabase van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (Ministerie van LNV): <https://www.natura2000.nl/gebieden/friesland/waddenzee>.

Het Natura 2000-gebied Waddenzee is onderdeel van het internationale waddengebied dat zich uitstrekt van Den Helder tot Esbjerg (Denemarken). Het is een natuurlijk en dynamisch zoutwatergetijdengebied dat bestaat uit een complex van diepe geulen en ondiep water met platen, waarvan grote delen bij eb droogvallen. Deze platen worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen. Langs het vasteland en op de eilanden liggen verspreid kweldergebieden, die een zeer diverse flora en fauna kennen. De kwelders langs de vastelandskust zijn door menselijk ingrijpen ontstaan. Het Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen voor 12 habitattypen, 6 habitatsoorten, 13 broedvogels en 39 niet-broedvogels behorend bij open water en duinlandschap.

Het gebied grenzend aan de Eemshaven betreft overwegend permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) (H1110A) en estuarium (H1130). Oostelijk van het plangebied ligt hemelsbreed op minimaal 2 kilometer de zandplaat Voolhok. Op deze plaat komen gemengde mossel-oesterbanken voor en in de zuidoosthoek van de plaat is een broedvogeleiland aangelegd, als natuurcompensatie voor het verdwijnen van broedgelegenheid in de Eemshaven. Ten oosten en zuidoosten van Voolhok, liggen de aaneengesloten platen Hond en Paap, die onder andere wordt gebruikt als zeehondenligplaats. Deze platen liggen op minimaal 4 km afstand van het plangebied.

De (omgeving van de) Eemshaven wordt daarnaast door diverse broedvogels (zie onder andere kader hieronder) en niet-broedvogels gebruikt, waaronder soorten waarvoor de Waddenzee is aangewezen.

Sternenproblematiek Eemshaven en Delfzijl

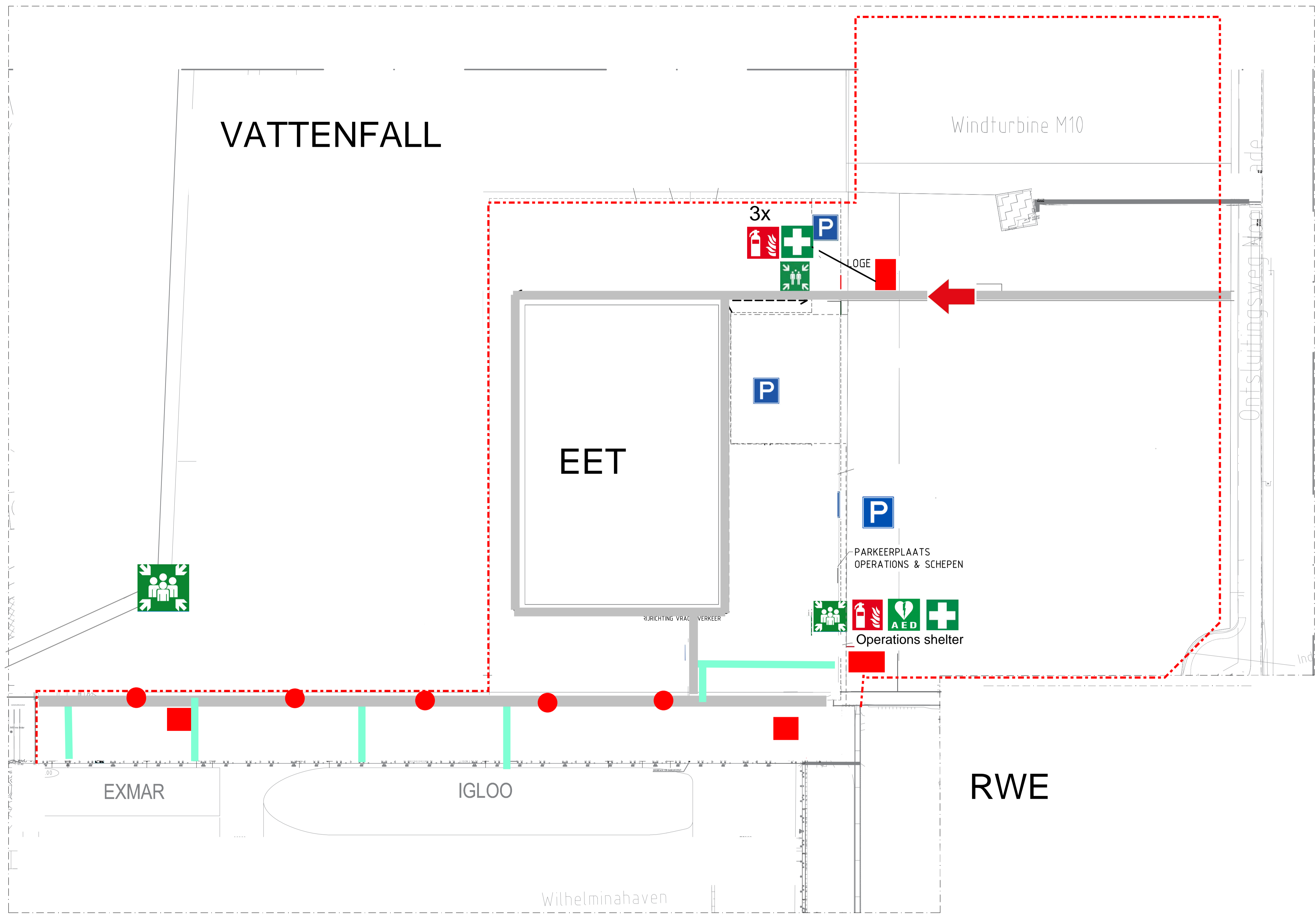
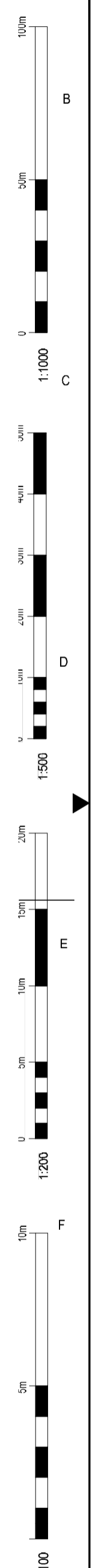
De Eemshaven en Delfzijl zijn vanaf het begin van de 21^e eeuw steeds meer in trek als gunstige broedlocatie voor visdieven en noordse sterns. Door de huidige windparken in beide gebieden vallen jaarlijks echter aanzienlijke aantallen turbineslachtoffers onder de sterns. Daarnaast ondervinden medewerkers en bezoekers van bedrijven nabij de kolonies de laatste jaren regelmatig overlast van agressieve sterns die tijdens het broedseizoen hun nesten beschermen door passerende mensen aan te vallen. Om zowel het aantal aanvaringslachtoffers als de overlast te verminderen, maar de sterns wel in het gebied laten broeden (vanwege het hoge broedsucces), heeft de provincie Groningen twee buitengaatse broedeilanden aangelegd; een ten zuidoosten van de Eemshaven (op de Voolhok) en een ten noorden van de haven van Delfzijl (Brenninkmeijer et al, 2018). Vanaf 2018 is het grootste deel van de visdieven en sterns succesvol verhuisd naar het eiland (Brenninkmeijer & van Assen 2019).

De haven zelf vormt geen belangrijk leefgebied voor (trek)vissen en zeezoogdieren, maar door de open verbinding met de Waddenzee is het niet uitgesloten dat deze dieren in de haven voor kunnen komen.

Bijlage 1 Overzicht locaties brandveiligheidsvoorieningen, EHBO, wegen, etc..

NOTES

1. ALL DIMENSIONS IN mm UNLESS NOTED OTHERWISE
2. OFFICES, CANTEN, CONTAINERS/SHOPFACILITIES TO BE PLACED ON STEELCON PLATES



- Brandblusser
- EHBO Koffer, oogspoelfles, pleisters
- AED
- SPILL KIT
- Parkeerplaats
- Verzamelplaats
- Hydrant
- Fire monitor
- Corridor naar schepen
- wegen
- Hoofdtoegang
- Hekwerk inrichting

REV	DATE	REVISION DESCRIPTION	BY	CHK	APPV	REFERENCE DWG NUMBER	REFERENCE DRAWINGS	REFERENCE DWG NUMBER	REFERENCE DRAWINGS

FLUOR

CONTRACT: **gasunie**
 N/ Nederlandse Gasunie
 Gasunie Eems Energy Terminal

DESIGNED BY:
 CHECKED BY:
 SUPERVISOR:
 LEAD ENGR/SPEC:
 FLUOR:
 CLIENT: 19-10-2022

APP DATE:
 APP DATE:
 APP DATE:
 SCALE: 1:1000
 DRAWING NUMBER: ELNG-FLR-ENG-CIV1-PLN-000009
 REV: 2.0

NOTICE: THIS DRAWING HAS NOT BEEN PUBLISHED AND IS THE SOLE PROPERTY OF FLUOR AND IS LENT TO THE BORROWER FOR THEIR CONFIDENTIAL USE ONLY. AND IN CONSIDERATION OF THE LOAN OF THIS DRAWING, THE BORROWER PROMISES AND AGREES TO RETURN IT UPON REQUEST AND AGREES THAT IT WILL NOT BE REPRODUCED, COPIED, LENT OR OTHERWISE DISPOSED OF DIRECTLY OR INDIRECTLY, NOR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS FURNISHED.

A0 BORDER CAD FILE NAME BORDER.DWG

RAPPORT

Kennisgeving Brzo 2015

Onderdeel aanvraag omgevingsvergunning in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) - Oprichtingsvergunning

Klant: EemsEnergy Terminal B.V.

Referentie: BI6186-IB-RP-220520-1311/ ELNG-RHD-PER-WABO-REP-000006

Status: Definitief/0.1

Datum: 28 oktober 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Kennisgeving Brzo 2015

Sub titel: Onderdeel aanvraag omgevingsvergunning in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) - Oprichtingsvergunning
Referentie: BI6186-IB-RP-220520-1311/ ELNG-RHD-PER-WABO-REP-000006
Status: 0.1/Definitief
Datum: 28 oktober 2022
Projectnaam: Kennisgeving EemsEnergy Terminal B.V.
Projectnummer: BI6186
Auteur(s): J. ten Hove

Opgesteld door: J.ten Hove

Gecontroleerd door: M. van der Plas

Datum: 12 oktober 2022

Goedgekeurd door: R.Hoogeslag

Datum: 28 oktober 2022

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veeleenvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Algemene gegevens van de inrichting	5
2.1	Contactgegevens	5
2.2	Hoofdactiviteiten	6
2.3	Overige infrastructuur en voorzieningen	11
3	Toetsing aan Brzo 2015	12
4	Potentiële domino-effecten van en naar EemsEnergy Terminal B.V.	13
4.1	Externe risicobronnen	15
4.2	Externe veiligheidsrisico's	20

Bijlagen

1.	Stoffenlijst en toetsing aan de drempelwaarden	23
-----------	---	-----------

1 Inleiding

EemsEnergy Terminal B.V. heeft het voornemen om een drijvende LNG-terminal te ontwikkelen in de Eemshaven. Dit project wordt Eems Energy Terminal (EET) genoemd. Het doel van het project is om de LNG-capaciteit in Nederland, zowel voor de aanvoer, opslag en doorvoer te vergroten. Hiermee kan de afhankelijkheid van Russisch aardgas op de korte termijn worden verminderd. Dit doel wordt bereikt door de import van vloeibaar gemaakt aardgas (Liquified Natural Gas, LNG). Met behulp van de terminal kan Gasunie Transportation Services (GTS) op korte termijn de leveringszekerheid van gas in Nederland verhogen.

2 Algemene gegevens van de inrichting

2.1 Contactgegevens

Gegevens van de inrichting	
Naam of handelsnaam:	EemsEnergy Terminal B.V.
Vestigingsadres:	Synergieweg ong.
Postadres:	Concourslaan 17, 9727 KC, Groningen
Eindverantwoordelijke van de inrichting	
Naam:	x
Functie	Bestuurder EemsEnergy Terminal B.V
Contactpersoon Brzo-zaken	
Naam:	x
Functie:	Terminal manager

Figuur 1 toont de beoogde locatie voor de inrichting van EemsEnergy Terminal B.V. in Eemshaven.



Figuur 1. Locatie inrichting (rood kader)

2.2 Hoofdactiviteiten

De hoofdactiviteit van de inrichting betreft de overslag en opslag van LNG en de verdamping van LNG tot aardgas. Het aardgas wordt vervolgens via een nieuwe leiding en aansluiting op het netwerk van Gasunie Transportation Services (GTS) gedistribueerd.

Hieronder zijn de verschillende stappen van het voornemen nader toegelicht en is omschreven welke voorzieningen en installaties nodig zijn om dit te kunnen verwezenlijken. De oprichting van de terminal vindt plaats in verschillende fases.

De gebruiksfase is een voortdurende activiteit (24 uur per dag, 365 dagen per jaar), echter voor een periode van maximaal 5 jaar. De activiteiten omvatten op hoofdlijnen:

- Aanvoer LNG met carriers (125 per jaar, gemiddeld 155.000 m³, jaarlijks 17,51 miljoen m³);
- Opslag van LNG in FSRU's (gezamenlijk max. 196.000 m³);
- Verdamping van LNG tot aardgas (8-10 miljard m³ gas per jaar);
- Afvoer aardgas via aardgastransportleiding (circa 3 kilometer, waarvan circa 2,5 km buiten de inrichting).

Hieronder zijn deze activiteiten nader toegelicht.

2.2.1 Aanvoer en opslag LNG

LNG (Liquified Natural Gas) is aardgas dat op een cryogene temperatuur van -161 °C wordt gehouden en daarmee vloeibaar is. Dit heeft tot gevolg dat de dichtheid toeneemt, waardoor het eenvoudiger is om LNG over langere afstanden te vervoeren via schepen. De LNG wordt op atmosferische druk vervoerd en is geurloos, niet giftig en niet corrosief. 1 m³ LNG komt overeen met circa 600 m³ gasvormig aardgas.

LNG wordt aangevoerd via zogenoemde 'carriers' (bulkschepen) met een inhoud van gemiddeld 155.000 m³. Vanuit de carriers wordt het LNG overgepompt naar een drijvende opslag en behandelingsinstallatie, de 'Floating Storage and Regassification Unit' (FSRU). Op de FSRU wordt de LNG opgeslagen en behandeld. De behandeling bestaat uit het omzetten van LNG in gasvormig aardgas.

LNG

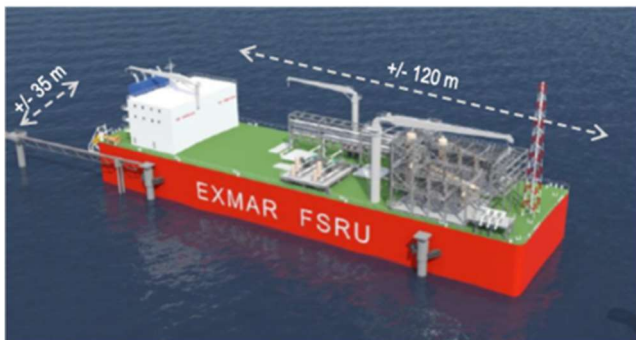
LNG is de afkorting voor Liquefied Natural Gas. LNG is aardgas in de vloeibare fase. Qua risico's wordt het niet als aardgas gezien, omdat gasvormig aardgas een bepaalde hoeveelheid aardgascondensaat bevat. LNG wordt qua risico's gezien als een andere brandbare stof. LNG is afgekoeld tot circa -160°C waardoor het vloeibaar wordt.

LNG is geurloos, niet giftig en niet corrosief; het is alleen maar koud. LNG is uitsluitend brandbaar als het na verdamping in aanraking komt met een ontstekingsbron en de hoeveelheid gas in verhouding met lucht tussen de circa 5 en 15 volumeprocent ligt. LNG wordt vanuit diverse locaties in de wereld aangevoerd. Dit houdt in dat er altijd kleine variaties zijn in de samenstelling van het LNG. Een typische samenstelling staat hieronder weergegeven.

Specificaties van LNG

		Minimum	Gemiddeld	Maximum
Methaan (CH ₄) – concentratie	vol %	82	91	100
Ethaan (C ₂ H ₆) – concentratie	vol %	0	5	14
Propaan (C ₃ H ₈) – concentratie	vol %	0	3	4
Butaan (C ₄ H ₁₀) – concentratie	vol %	0	1	3
Pentaaan (C ₅ H ₁₂) – concentratie	vol %	0	0	1
Stikstof (N ₂) – concentratie	vol %	0	0	2
Bruto calorische waarde	MJ/m ³	39.8	44.0	46.7
LNG vloeistof dichtheid	kg/m ³	440	460	480
NG (gas) dichtheid	kg/m ³	0.72	0.81	0.86
Gas / Vloeistof verhouding	m ³ (g)/m ³ (l)	570	570	630

Voor EemsEnergy Terminal wordt gebruik gemaakt van twee FSRU's, de Exmar S188 en de Golar Igloo (figuur 2) Deze FSRU's hebben gezamenlijk een opslagcapaciteit van maximaal 196.000 m³.



Figuur 2. Exmar FSRU (links) en Igloo FSRU (rechts)

Hieronder is het proces van aanvoer, overslag en opslag omschreven.

Binnenkomende LNG carriers worden langs de Golar Igloo afgemeerd en via composiet slangen vindt overslag van LNG plaats naar de Igloo FSRU. De lossnelheid bedraagt maximaal 8.000 m³ LNG/uur. Aangezien ook tijd benodigd is om de overslag voor te bereiden, langzaam op te voeren en af te ronden, is een tijdspanne van 36 uur benodigd voor de verlading.

Met een op land aangebrachte geïsoleerde cryogene pijpleiding wordt het LNG vanuit de Golar Igloo naar de Exmar FSRU getransporteerd. Tevens is er een geïsoleerde retourleiding voorzien die het zogenaamde BOG¹ – Boil off gas – terugvoert naar de Golar Igloo. Met composiet slangen worden de pijpleidingen aangesloten op de FSRU's. Hierbij wordt gemiddeld 1.500 m³ LNG per uur overgeslagen.

¹ Tijdens de handelingen met LNG is het niet te voorkomen dat het LNG opwarmt en gedeeltelijk tot gas verdampt. Dat gas wordt Boil Off Gas (BOG) genoemd.

De verwachting is dat er ongeveer 125 LNG carriers per jaar de LNG zullen aanvoeren. De toelevering van LNG met carriers met een lengte van 300 meter en een diepgang van 12 meter is mogelijk. Deze bieden genoeg volume (gemiddeld 155.000 m³) om in de eerste fase de terminal van voldoende LNG te voorzien.

De configuratie is weergegeven in *Figuur 33*.



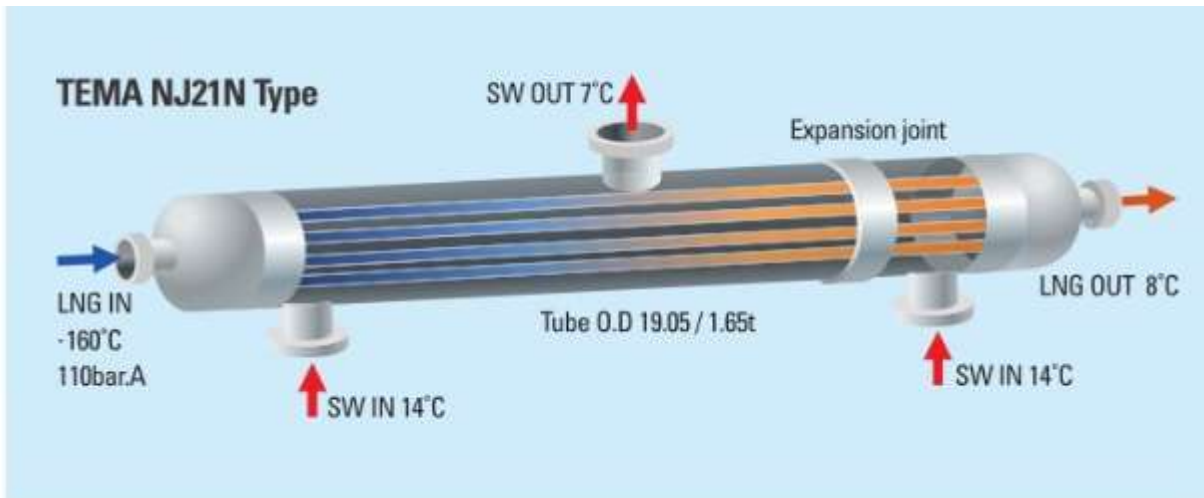
Figuur 3. Configuratie (links) en 3d-impressie (rechts)

2.2.2 Verdamping LNG

In de FSRU's wordt het LNG door verdamping in gasvormige staat gebracht, waarna het op druk wordt gebracht en wordt geëxporteerd naar de GTS-pijpleiding via het compressorstation Spijk.

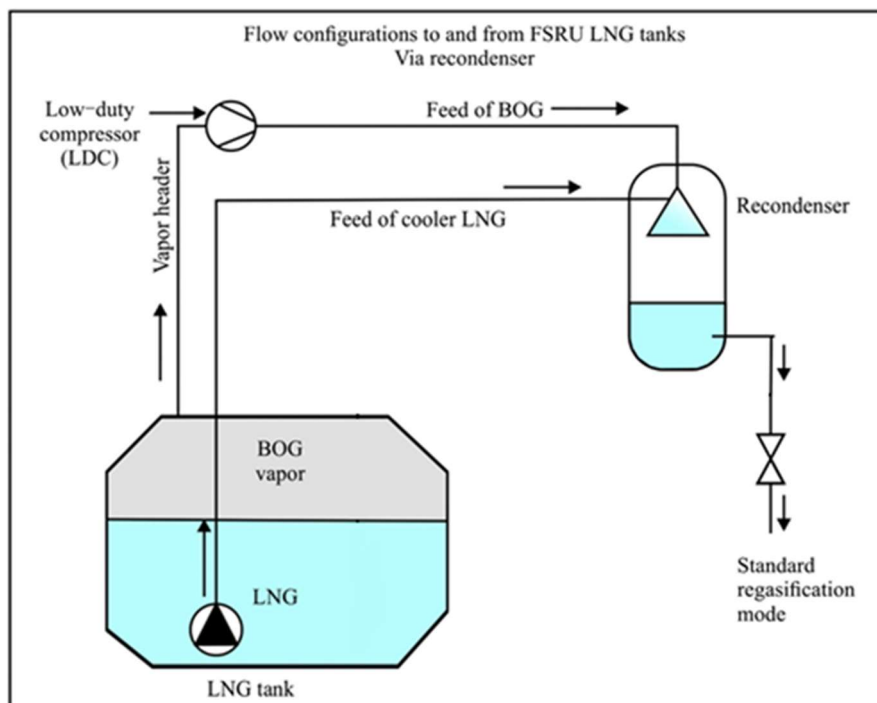
Met lage drukpompen in de opslagtanks wordt LNG naar de hoge drukpompen getransporteerd alwaar het op druk wordt gebracht (80 barg) en naar de verdamper wordt gepompt.

In de verdamper wordt de LNG door middel van warmtewisseling tussen LNG en opgepompt zeewater (bij de Golar Igloo) of via een innerloop met glycol (bij de Exmar FSRU) verdampt tot gas. Het zeewater of de glycol bevattende stroom wordt door de zogenaamde 'shell and tube' verdamper geleid, waarbij ijsvorming aan de buitenkant van de installatie zal optreden. De temperatuur van het zeewater daalt ongeveer 7 tot 10 °C. Het afgekoelde water wordt daarna geloosd in de haven.



Figuur 4. Voorbeeld shell&tube zoals toegepast in de Golar Igloo (SW=seawater)

Tijdens opslag en overslag warmt LNG iets op en verdampt een klein deel van het gas (circa 0,1% per dag). Dit verdampte aardgas wordt Boil Off Gas (BOG) genoemd. Het BOG wordt in recondensers die op beide FSRU's aanwezig zijn weer omgevormd tot LNG. Beide FSRU's zullen aan elkaar gekoppeld worden voor de verwerking van BOG. In deze recondensers wordt het BOG door afkoeling met LNG weer omgevormd tot LNG. Een schematische weergave hiervan is hieronder weergegeven. Zichtbaar is dat het BOG via een compressor naar de recondensator wordt gebracht waar het in contact komt met het koude LNG. De resulterende LNG vloeit terug naar de opslagtank.



Figuur 5. Schematische weergave werking recondensator

Voor de verdamping c.q. omzetting van LNG in gasvormige staat is bij maximale capaciteit van beide FSRU's ongeveer 31.000 m³ zeewater per uur nodig.

Voor een efficiënte verdamping moet het opgepompte zeewater een temperatuur van minimaal 14°C hebben. Beneden deze temperatuur neemt de efficiëntie sterk af en beneden de 10 °C is verdamping niet meer mogelijk. De FSRU's hebben geen faciliteiten om te koud water te verwarmen, bijvoorbeeld in de winter.

In het koude seizoen zal het ingenomen water (Igloo) of het water/glycol mengsel (Exmar) met behulp van heet water van RWE worden verwarmd tot een hogere temperatuur.

Een deel van het glycol closed loop systeem van de Exmar zal naar een warmtewisselaar op de kade worden gepompt. Dit is tevens het geval voor een deel van het zeewater van het open systeem van de Igloo. De warmtewisselaars zijn d.m.v. een gesloten watersysteem verbonden met een warmtewisselaar bij de RWE centrale. Voor de verbindingen met de FSRU's worden flexibele buizen gebruikt.

Het water afkomstig van RWE zal een temperatuur van 80 tot 90 °C hebben. Naar verwachting zal het warmwaterverbruik 1.000 m³/uur bedragen en ongeveer 1.500 m³/uur bij piekvraag.

2.2.3 Elektriciteitsvoorziening

De FSRU's worden aangesloten op het elektriciteitsnet, zodat inzet van de generatoren op de FSRU's niet nodig is. Alleen in het uitzonderlijke geval dat er een langdurige stroomstoring is kunnen de generatoren worden ingezet als noodstroomvoorziening. De benodigde capaciteit voor de beide FSRU's bedraagt ongeveer 39 MWe en voorzien is in een aansluiting van 45 MWe.

2.2.4 Uitvoercapaciteit

De onderstaande tabel bevat de verwachte doorvoercapaciteit per uur van de LNG terminal. De verwachte totale doorvoercapaciteit op jaarbasis zal ongeveer 8 á 10 miljard m³ aardgas bedragen. Daarnaast is er een minimumcapaciteit benodigd van 50.000 m³ per uur om de drukbalans in de installaties te behouden.

Tabel 1. Verwachte capaciteit in m³ aardgas per uur

Variant	Gemiddeld	Maximaal
Exmar FSRU	470.000	710.000
Golar Igloo FSRU	590.000	885.000

2.2.5 Transport

Onderstaand zijn de verwachte vervoersmodaliteiten en aantallen weergegeven

Tabel 2: Verwachte vervoersmodaliteiten en aantallen.

Vervoerstype	Aantal
LNG carrier	125 per jaar
Vrachtwagens (afvalstromen)	2 per dag
Bunkerboot	1 per dag
Overige transport	10 personenauto's per dag

2.2.6 Aansluiting op GTS

Het gas wordt, nadat het is verdampt en op druk is gebracht, via flexibele hogedrukslangen naar een verdeelleiding (header) getransporteerd. Van hieruit wordt een gasleiding aangelegd over een afstand van circa 2,5 km om aan te sluiten op de bestaande DN600 gasleiding ten zuiden van de Eemshaven. De ligging van het beoogde tracé binnen de inrichting is weergegeven in de afbeelding hiernaast.

Via deze leiding wordt het gas naar compressorstation Spijk getransporteerd.

Er komt geen mogelijkheid om het aardgas op specificaties van het laagcalorische gasnet te brengen.



Figuur 6. Ligging beoogde tracé aardgastransportleiding binnen de inrichting.

2.3 Overige infrastructuur en voorzieningen

De kades van de Wilhelminahaven worden uitgerust met extra aanmeerpunten in de vorm van bolders en bestaande bolders worden verplaatst. Er worden 12 bolders gebruikt voor de Exmar S188 en 20 voor de Golar Igloo. Daarnaast worden er loopbruggen aangelegd om toegang tot de schepen te krijgen.

Verder zal er voor de ontwikkeling van de drijvende terminal tijdelijk een contractorpark aanwezig zijn. Deze wordt ten noorden van de kade geplaatst en bestaat uit samengestelde units.

Naast water voor de warmtewisseling hebben de FSRU's nog een aantal andere voorzieningen nodig. Zo moet er drinkwater worden aangevoerd voor de bemanning. Voor het bedienen van kleppen en ventielen van diverse installaties aan boord is stikstof (N₂ – in hoge druk gasflessen) nodig.

Leidingen

Op land worden vaste leidingen gelegd om LNG en BOG te vervoeren tussen de FSRU's en om warmtewisseling tussen de elektriciteitscentrale en de FSRU's mogelijk te maken. Ook wordt er een gasleiding aangelegd naar het bestaande GTS-net.

Alle aansluitingen van de pijpleidingen op de schepen worden middels cryogene, flexibele pijpen aangelegd. Aangezien de schepen door getijdewerking en gewicht tot 9 meter in hoogte kunnen fluctueren ten opzichte van de kade moet er flexibiliteit ingebouwd worden.

3 Toetsing aan Brzo 2015

Bijlage 1 van deze rapportage geeft een overzicht van gevaarlijke stoffen die conform de vergunning(aanvraag) maximaal aanwezig zijn binnen de inrichting. Dit zijn tevens de hoeveelheden die voor de normale bedrijfsvoering relevant zijn. De hoeveelheden genoemd in bijlage 1 betreffen tevens de hoeveelheden die bij een ongewoon voorval vrij kunnen komen. Bij een ongewoon voorval ontstaan geen reactieproducten. Bijlage 1 geeft daarmee de informatie op basis waarvan getoetst kan worden aan het Brzo 2015.

In bijlage 1 is ook de toetsing aan het Brzo 2015 uitgewerkt. Hieruit blijkt dat EemsEnergy Terminal B.V. conform het Brzo 2015 een hogedrempel inrichting is.

EemsEnergy Terminal B.V. is in het kader van het Brzo 2015 verplicht tot het opstellen en indienen van een VR in verband met de aanwezigheid van meer dan 200 ton ontvlambare vloeibare gassen (Seveso III, bijlage I, deel 2, categorie 18).

Vanuit Brzo 2015 moet EemsEnergy Terminal B.V. voor de inrichting invulling geven aan de volgende verplichtingen:

- Actueel Preventiebeleid zware ongevallen document (Pbzo-document);
- Actueel Veiligheidsbeheersysteem (VBS);
- Intern noodplan, minimaal eenmaal per drie jaar herzien;
- Actuele stoffenlijst voor hulpdiensten;
- Actueel Veiligheidsrapport (VR), minimaal eenmaal per vijf jaar herzien;
- Kwantitatieve risicoanalyse (QRA);
- Milieu risicoanalyse (MRA);
- Actuele kennisgeving;
- Informatie uitwisseling met burens en het publiek.

4 Potentiële domino-effecten van en naar EemsEnergy Terminal B.V.

Uit voorgaande blijkt dat EemsEnergy Terminal B.V.. een zogenaamde hogedrempel inrichting is. Conform artikel 4.13 uit de Regeling omgevingsrecht dient aanvullend informatie verstrekt te worden in het kader van potentiële domino-effecten van en naar EemsEnergy Terminal B.V..

Aandachtsgebieden zijn gebieden rond activiteiten met gevaarlijke stoffen die zichtbaar maken waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen onvoldoende beschermd zijn tegen de gevolgen van ongevallen met gevaarlijke stoffen. Dat betekent dat zich, bij een ongeval met gevaarlijke stoffen, levensbedreigende gevaren voor personen in gebouwen kunnen voordoen. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen drie soorten gevaren: warmtestraling (brand), overdruk (explosie) en concentratie giftige stoffen in de lucht (gifwolk). Daarmee zijn er ook drie typen aandachtsgebieden:

- brandaandachtsgebied
- explosieaandachtsgebied
- gifwolkaandachtsgebied

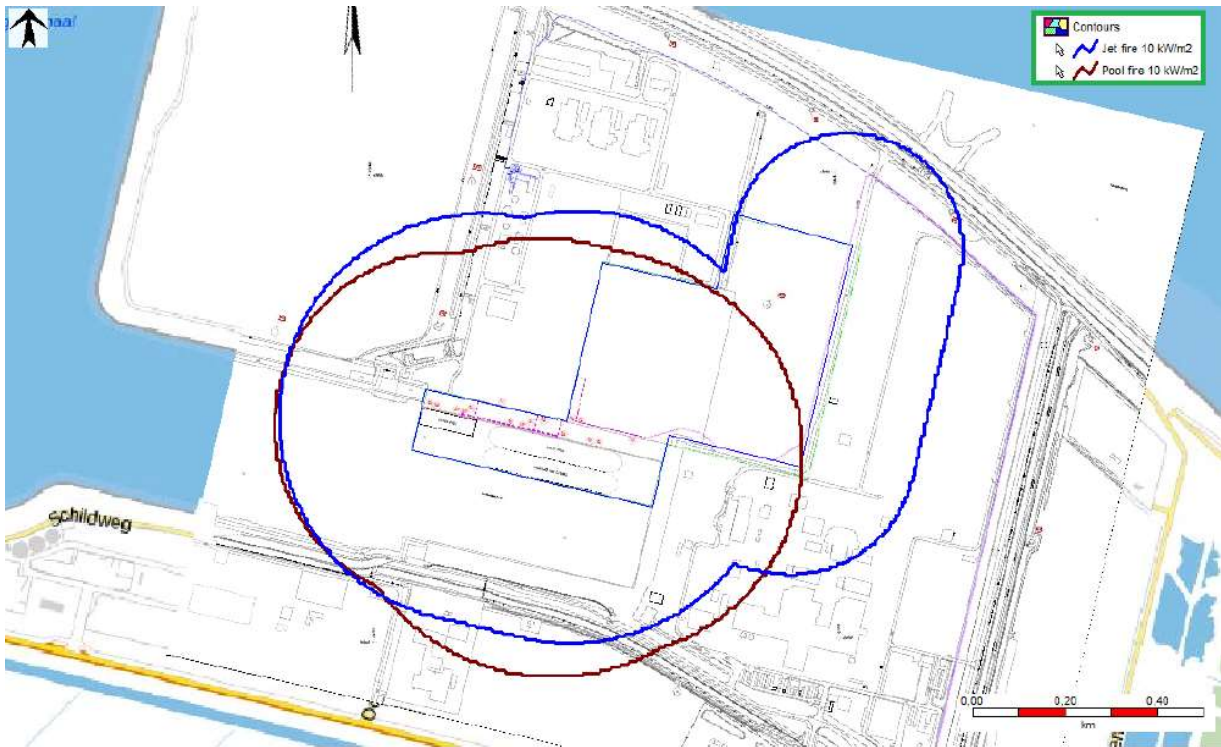
De volgende aandachtsgebieden zijn berekend rondom Eems Energy Terminal:

- Brandaandachtsgebied;
- Explosieaandachtsgebied.

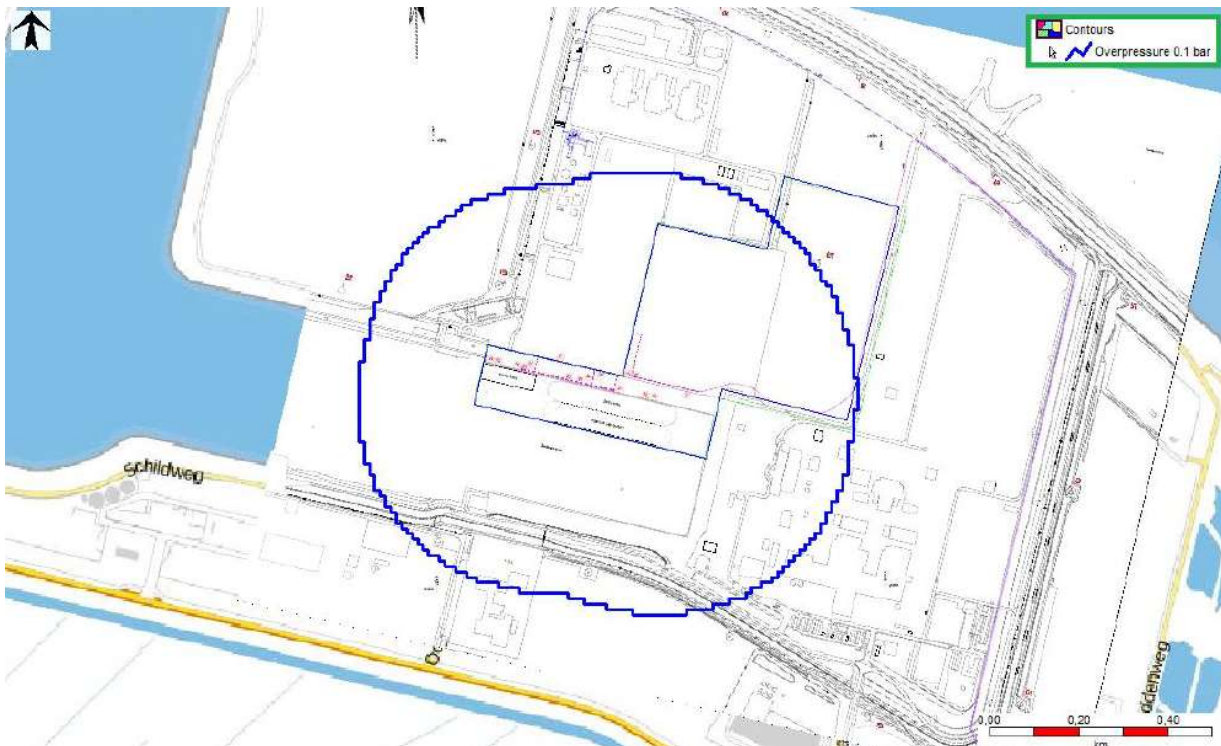
Het brandaandachtsgebied is het gebied rondom een activiteit waarbinnen, als gevolg van de activiteit, warmtestralingseffecten boven de 10 kW/m² mogelijk zijn. Bij langdurige blootstelling aan warmtestraling boven de 10 kW/m² kunnen gebouwen bezwijken en kunnen er dus binnenshuis personen komen te overlijden.

Het explosieaandachtsgebied wordt bepaald als het gebied waarbinnen overdrukken van hoger dan 0,1 bar mogelijk zijn als gevolg van de activiteit. Bij het berekenen van het plaatsgebonden risico wordt ervan uitgegaan dat personen zich buiten bevinden. Het criterium voor overlijden als gevolg van overdruk voor personen buiten is 0,3 bar. Maar omdat aandachtsgebieden gericht zijn op mensen die zich binnenshuis bevinden kunnen er al mensen overlijden bij overdrukken vanaf 0,1 bar. Bij 0,1 bar overdruk kan er structurele schade aan een gebouw optreden en kunnen mensen die zich binnen bevinden komen te overlijden, door het (deels) instorten van het gebouw.

De effectgebieden voor de verschillende aandachtsgebieden zijn weergegeven bij een kans van 1x10⁻²⁰ per jaar en zijn weergegeven als contouren op een kaart (Figuur 7 en 8).



Figuur 7. Brandaandachtsgebied (omvang wordt bepaald door fakkelbranden)



Figuur 8. Explosieaandachtsgebied

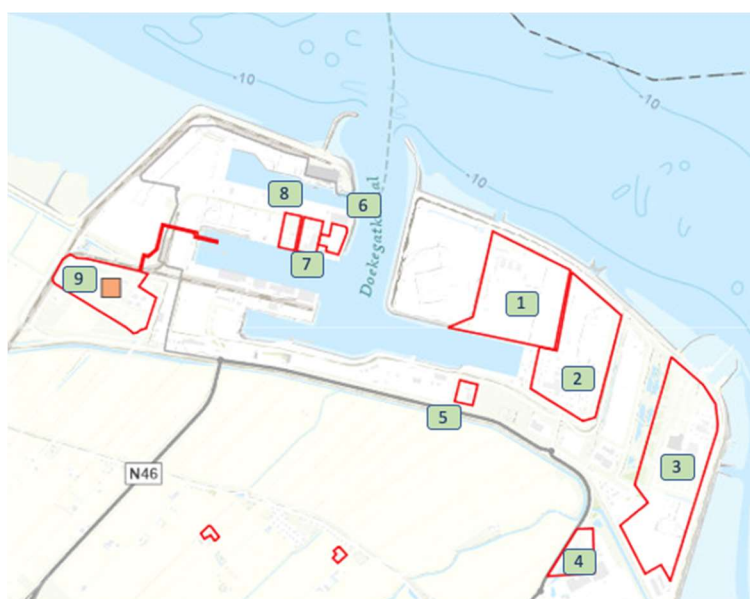
Het is niet waarschijnlijk dat er externe domino-effecten optreden waarbij andere installaties met gevaarlijke stoffen catastrofaal kunnen falen, omdat deze niet binnen de effectafstand van 10 kW/m² of 0,1 bar overdruk aanwezig zijn.

4.1 Externe risicobronnen

In de omgeving van EemsEnergy Terminal B.V. bevindt zich een aantal activiteiten die risico's naar de omgeving veroorzaken. Deze activiteiten kunnen een zwaar ongeval veroorzaken of de gevolgen hiervan ernstiger maken.

Risico's van bedrijven in de omgeving

In figuur 9 is een uitdraai van Risicokaart.nl weergegeven. Op deze kaart zijn de risicovolle inrichtingen en andere risicovolle bronnen in de omgeving van EemsEnergy Terminal B.V. weergegeven.



Figuur 9. Risicovolle bedrijven in de omgeving van EemsEnergy Terminal B.V. (bron: Risicokaart.nl)

In tabel 3 zijn de risicovolle bedrijven / activiteiten in de omgeving van EemsEnergy Terminal B.V. opgenomen.

Incidenten bij buurbedrijven kunnen ernstige gevolgen opleveren voor de medewerkers op de inrichting en installaties beschadigen.

Tabel 3. Risicovolle bedrijven in de omgeving van Eemshaven LNG Terminal

Nr	Naam bedrijf/ activiteit	Beschrijving activiteit
1	Multi-fuel centrale Vattenfall (nu RWE)	Energiecentrale
2	RWE Eemshaven Holding	Energiecentrale
3	Energie Nederland locatie Eemscentrale	Energiecentrale
4	Green Box Computing BV	Post en telecommunicatie
5	Bakker Cold Stores BV (niet meer actief)	Bedrijf niet meer actief, risicokaart niet actueel op dit punt
6	BKV Nederland BV	Betoncentrale
7	Holland Malt BV	Productie van mout
8	Eco Fuels Netherlands B.V.	Productie van biodiesel
9	Vopak Terminal Eemshaven BV	Opslag in tanks

In de omgeving bevinden zich 2 inrichtingen die vallen onder het Brzo2015. Dit betreft de hogedrempel inrichting van Vopak. De olieopslag van Vopak bevindt zich op ruim 3.000 meter afstand. Op ruim 2.000 meter afstand bevindt zich de lagedrempel inrichting van Eco fuels. Eco Fuels produceert biodiesel en is Brzo plichtig vanwege de opslag van methanol.

Risico's van transportroutes in de omgeving

Transport over de weg

De N33 ligt op circa 650 meter afstand en ligt daarmee ruim buiten de toetsingsafstand van 200 meter uit het Besluit externe veiligheid transportroutes. De risico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N33 zijn daarom niet relevant. Over direct omliggende wegen bij EemsEnergy Terminal B.V. vindt eveneens transport van gevaarlijke stoffen plaats; dit ten behoeve van EemsEnergy Terminal B.V. en omliggende bedrijven.

Transport over spoor

Op ruim 6.000 meter afstand van EemsEnergy Terminal B.V. bevindt zich een spoorlijn genoemd in regeling basisnet, bijlage 3, waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvinden. Vanwege deze grote afstand zijn de risico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen daarom niet relevant. Tevens is een spoorlijn aanwezig van en naar Eemshaven; welke als aan- en afvoerroute dient voor producten van omliggende bedrijven.

Transport over het water

In de Regeling Basisnet is het Eemskanaal aangewezen als een vaarweg waarover transport van gevaarlijke stoffen met binnenvaartschepen kan plaatsvinden. EemsEnergy Terminal B.V. bevindt zich op ca. 15 kilometer van het Eemskanaal. Vanwege deze grote afstand zijn de risico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het water daarom niet relevant.

Naast deze hoofdvaarroute is EemsEnergy Terminal B.V. gelegen aan de havenbekken Wilhelminahaven. In de Wilhelminahaven vindt aan- en afvoer van producten van omliggende bedrijven plaats.

Buisleidingen

Op het terrein liggen geen ondergrondse leidingen van derden. Volgens Risicokaart.nl, geraadpleegd op 7 mei 2022, liggen in de omgeving 3 ondergrondse buisleidingen. Zie figuur 10. De nieuwe aardgastransportleiding ten behoeve van EET is hierin nog niet opgenomen.



Figuur 10. Ondergrondse buisleidingen (bron: Risicokaart.nl)

Tabel 4. Buisleidingen

	Buisleidingen	Leidingbeheerder / Naam	Beschrijving leiding
A	A-659	Gasunie	Aardgastransportleiding
B	A-542-01	Gasunie	Aardgastransportleiding
C	16inch Gasoil Pipe	Vopak Eemshaven	Vloeibare brandstoffen
-	Nieuw	Gasunie	Aardgastransportleiding

Windturbines

Op de inrichting en rondom de inrichting staan meerdere windturbines. Zowel aan de west, zuid als noordzijde van EemsEnergy Terminal B.V. liggen windturbines op circa 300 tot 600 meter afstand.

De aanwezigheid van windturbines levert een verhoogd risico op. Rotorbladen kunnen afbreken, de mast kan breken en een gondel kan er af vallen. Alleen rotorbladen kunnen op grote afstand terecht komen.

In de QRA die uitgevoerd is door DNV wordt aangegeven dat in een eerdere studie van DNV het effectgebied (straal van 185 m) is bepaald van bladafworp bij nominaal toerental voor een Vestas V-90 3 MW turbine. Deze effectgebieden zijn weergegeven in onderstaand figuur.



Figuur 11. Overzicht effectgebied bladafworp windmolens

In figuur 11 is te zien dat de installaties op beide FSRU's, de LNGC en de (NG/LNG) leidingen op de kade buiten het effectgebied liggen. Alleen een deel van de ondergrondse hogedruk aardgasleiding ligt binnen het effectgebied van turbine M-10. EET heeft aangegeven (op basis van enkele uitgevoerde berekeningen) dat indien dit risico wordt meegenomen er een kleine plaatsgebonden 10^{-6} /jaar contour (20-30 m vanaf de leiding) ontstaat om het deel van de ondergrondse leiding dat binnen het effectgebied van de windturbine is gelegen.

Aangezien vrijwel alle installaties buiten het effectgebied van de omliggende windturbines zijn gelegen en omdat het plaatsgebonden risico van het deel van de ondergrondse hogedruk aardgasleiding al inzichtelijk gemaakt is, is het risico van falende windturbines verder niet meegenomen in de QRA.

Natuurlijke risico's

Overstromingsrisico's

Het aanmeren van de FSRU's geschiedt aan de noord kade van de Wilhelminahaven. Het direct aanliggende terrein is gelegen binnen de, 8,5 meter boven zeeniveau gelegen, golfbrekers. Het terrein is gelegen op 1 meter boven NAP.

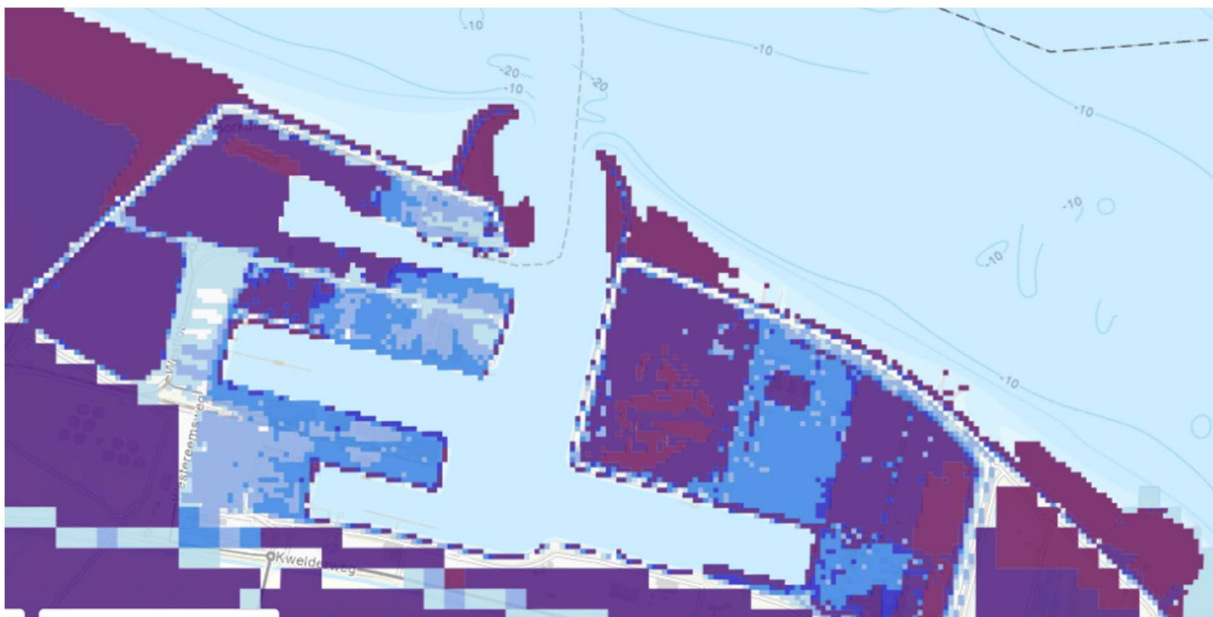
Door de aanwezigheid van golfbrekers en de hoogte van het terrein, is de kans op overstroming van de locatie zeer klein.

Op de risicokaart 'overstroming' op Risicokaart.nl is de omvang van het overstromingsgebied in de omgeving van de inrichting weergegeven. De risicokaart is geraadpleegd op 9 mei 2022. Te zien is dat het gedeelte van de inrichting EemsEnergy Terminal B.V. niet getroffen wordt door een overstroming (kleine kans).



Figuur 12. Overstromingsrisico bij kleine kans (Bron Risicokaart.nl)

Bij scenario's van buitengewone gebeurtenissen zal het terrein wel overstromen, zoals blijkt uit figuur 13.



Figuur 13. Overstromingsrisico bij buitengewone gebeurtenissen

De waarschuwingstijd is meer dan 24 uur, in het geval van een overstroming is de waterdiepte 2 tot meer dan 5 meter en de tijdsduur van de overstroming kan meerdere weken zijn.

De mogelijke effecten van de overstroming zijn:

- Schade aan elektrische installaties;
- Schade aan leidingwerk.

Aardbevingsrisico's

Voor hoogdrempelige Brzo-bedrijven geldt dat zij een aardbevingsscenario moeten uitwerken indien de inrichting zich binnen een Mercalli-zone met een intensiteit van VI of hoger bevindt, of als er een geïnduceerde aardbeving kan plaatsvinden. In Groningen is dat laatste het geval. (Bron ArcGIS: aardbevingen) Schaal VI staat voor: lichte schade, Schrikreacties, voorwerpen in huis vallen om. Lichte schade aan minder solide huizen.

Dat betekent dat er bij de staalconstructie op de wal met daarin de gasleidingen rekening moet worden gehouden met de piekgrondversnelling van 0,11 g uit de KNMI studie van 2015. Voor de FSRU's betekent dit dat omdat ze afgemeerd liggen met variabele meerkabels en verbonden met flexibele slangen er geen risico's te benoemen zijn.

Naast de analyse op een kans op aardbevingen met de Risicokaart is Gasunie in 2013 een onderzoek gestart over de mogelijke risico's van aardbevingen voor haar gastransportnetwerk. Hierbij is er uitgegaan van een aardbeving met een kracht van 5 op de schaal van Richter met het episch centrum Loppersum. In de periode 2013 t/m 2015 zijn een fors aantal onderzoeken gedaan naar allerlei bestaande leiding- en gebouwconstructies.

Er zijn diverse studies uitgevoerd naar de veiligheid van aardgastransportleidingen, aardgasstations en -installaties in de provincie Groningen. De studies zijn uitgevoerd door de onafhankelijke instituten DNVGL en Deltares en tevens door de ingenieursbureaus ARUP en Tebodin.

Op basis van literatuur en ervaring elders, zoals in Californië en Italië, en berekeningen is geconcludeerd dat transportleidingen en pijpleidingen op stations, welke aan de NEN 3650 of equivalente norm voldoen, goed bestand zijn tegen aardbevingen. Voor machines en apparatuur geldt dat deze overall goed tegen aardbeving bestand zijn mits deze behoorlijk zijn verankerd. Bron van zorg zijn met name de gebouwconstructies, waaronder het nodige metselwerk. Gebouwen zijn overigens een algemene bron van zorg in het aardbevingsgebied.

Er is onderzocht wat de gevolgen zijn voor de infrastructuur en installaties van dergelijke bevingen. Hieruit bleek dat er geen schade aan de infrastructuur en installaties ontstaat met een significant effect op de externe veiligheid.

Overige risicobronnen

Volgens de risicokaart ligt de Eemshaven niet in een gebied met potentiële luchtvaartongevallen.

4.2 Externe veiligheidsrisico's***Inleiding***

Conform het Brzo 2015 artikel 6, lid 2 dient een hogedrempelinrichting het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) op te nemen in de kennisgeving. Het PR en GR is berekend in de kwantitatieve risico-analyse (QRA) van EemsEnergy Terminal B.V..

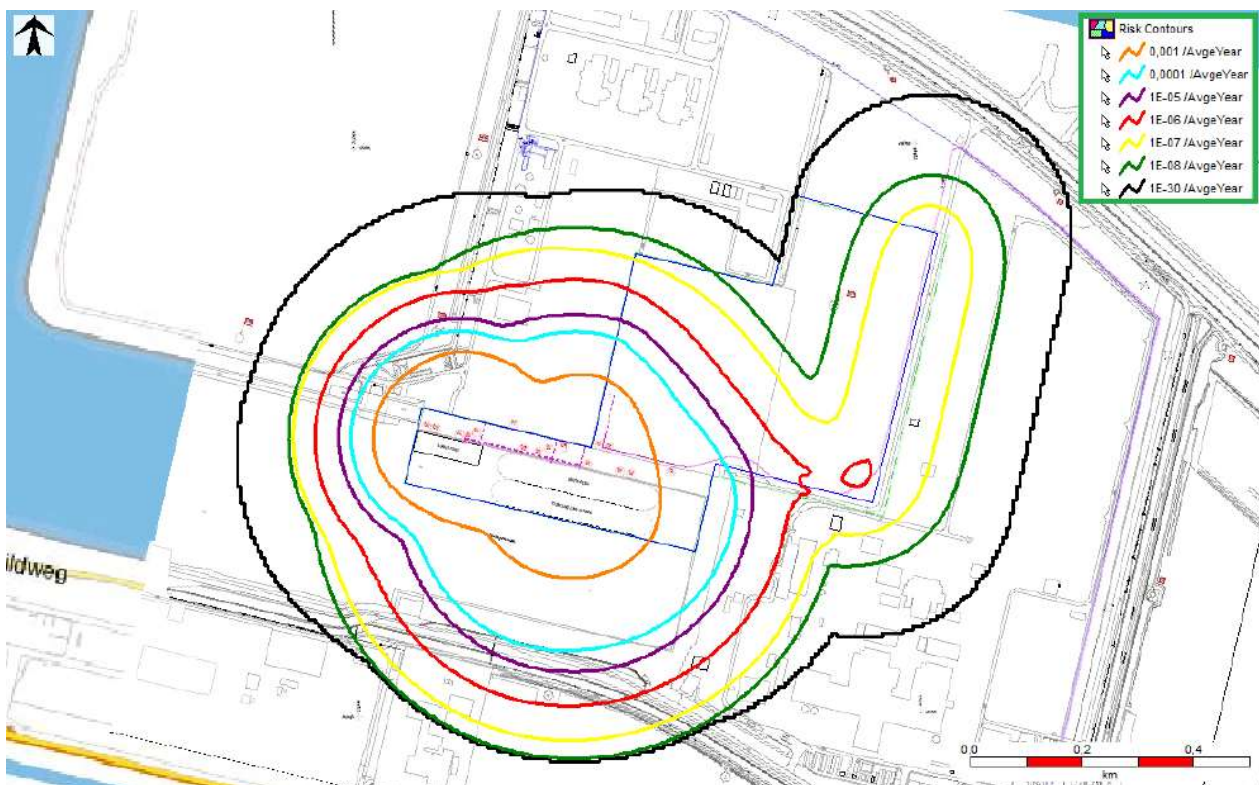
Plaatsgebonden risico

Het PR geeft de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats buiten een inrichting zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het PR kan op een bepaalde locatie worden berekend. Bij de risicoberekeningen zijn de risico's voor de verschillende scenario's gesommeerd tot een totaal PR.

Het 10^{-6} /jaar risico wordt vrijwel volledig bepaald door een breuk van één van de slangen tijdens scheepsverlading van LNG vanuit LNG carrier naar de Golar Igloo FSRU waarbij het ESD systeem faalt om in te grijpen. Er zijn geen kwetsbare objecten gelegen in de 10^{-6} /jaar contour.

Er zijn wel beperkt kwetsbare objecten (bijv. de elektriciteitscentrales van Vattenfall en RWE) gelegen binnen de 10^{-6} /jaar contour. De kantoorgebouwen van Vattenfall en RWE liggen buiten het invloedsgebied (10^{-30} /jaar) en dus ook buiten de 10^{-6} /jaar contour.

Opgemerkt wordt dat het PR onafhankelijk is van de daadwerkelijke aanwezigheid van personen. Het resultaat is weergegeven in figuur 14.



Figuur 14. Plaatsgebonden risicocontouren

Groepsrisico

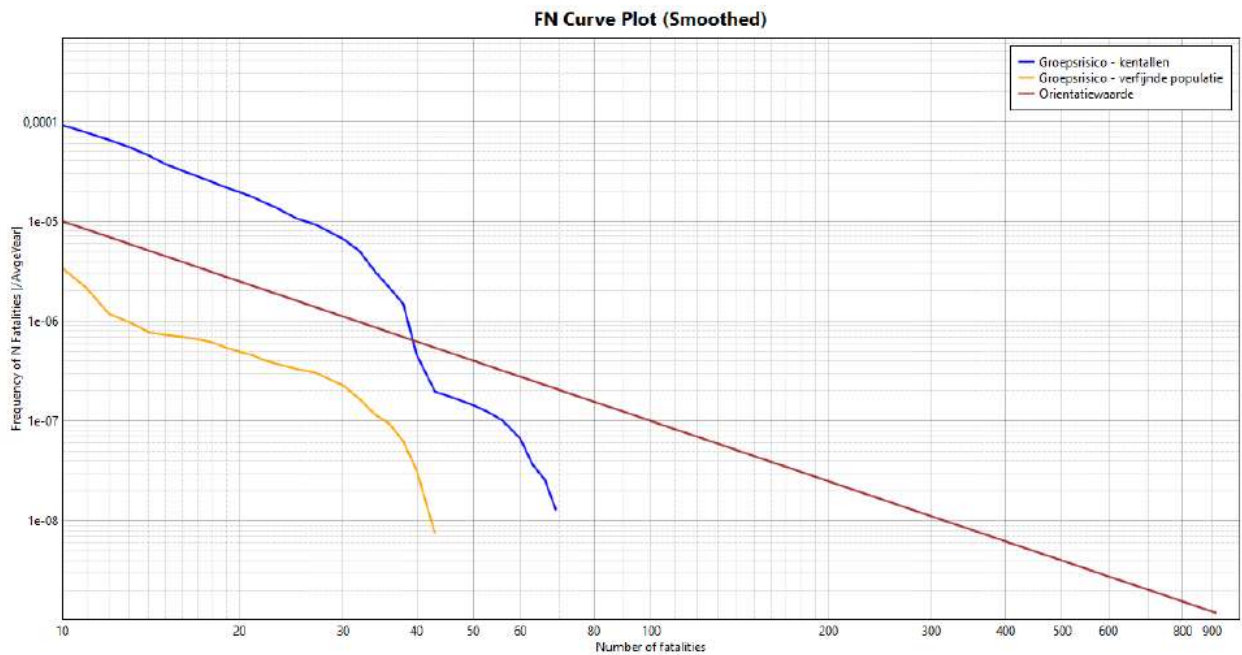
Het GR geeft de kans aan dat tenminste een bepaald aantal mensen door enig ongewoon voorval bij een bepaalde activiteit dodelijk wordt getroffen. Het GR wordt grafisch weergegeven als zogenaamde FN-curve, waarmee de cumulatieve kans (F) wordt uitgezet tegen het mogelijk aantal doden (N) en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de inrichting.

Het met Safeti-NL berekende groepsrisico ten gevolge van de activiteiten van EemsEnergy Terminal B.V. is weergegeven in figuur 15. Er zijn twee groepsrisicoberekeningen uitgevoerd:

1. Op basis van kentallen waarbij is uitgegaan voor de kavels van 10 personen per hectare overdag en 1 persoon per hectare in de nacht. Dit is gebaseerd op een representatieve bestemmingscapaciteit zoals recent overlegd door OGD en de VRG;
2. Op basis van enkele verfijningen die zijn aangebracht voor de populatie in de omgeving die nu en in de komende 5 jaar mogelijk aanwezig kunnen zijn.

Voor details met betrekking tot de uitgangspunten voor de ingevoerde populatie wordt verwezen naar het Psux-bestand en het QRA-rapport.

In de eerste berekening wordt de oriënterende waarde van het groepsrisico overschreden (maximale overschrijdingsfactor van ongeveer 9 bij 10 slachtoffers). Dit heeft voornamelijk te maken met het feit dat bij de berekening op basis van kentallen het totaal aantal (verwachte) personen per buurtbedrijf naar mening van EET overschat wordt. De tweede berekening, met een meer realistischere inschatting van EET van de aanwezige personen in de omgeving, resulteert in een groepsrisico dat de oriënterende waarde niet overschrijdt.



Figuur 15. Groepsrisico

Bijlage

1. Stoffenlijst en toetsing aan de drempelwaarden

Tabel B1.1 Stoffenlijst en toetsing aan de drempelwaarden

Stofnaam	CAS	Indeling CLP	H-zinnen	Fysische vorm	Drempelwaarde		Maximaal (vergunde) hoeveelheid	Capaciteit grootste systeem	Benaming grootste opslag	Indeling in Brzo 2015 (Seveso III, bijlage I)	Opmerking
					Laag	Hoog					
(-)	(-)	(-)	(-)		(ton)	(ton)	(ton)			(-)	(-)
Liquefied Natural Gas	---	— Zeer licht ontvlambaar, categorie 1 (GHS02) — Gassen onder druk: sterk gekoeld vloeibaar gas (GHS04)	H220 H281	Vloeibaar, atmosferisch, -162 °C	50	200	88.200	42.500 m ³	Opslagtanks Igloo + Exmar	Deel 2, 18	-
Aardgas	74-82-8 (methaan hoofdbestanddeel)	— Zeer licht ontvlambaar, categorie 1 (GHS02)	H220	Gasvormig, max 80 bar, 5°C			²⁾	Transportleiding	Kade		
Ethyleenglycol	107-21-1	— Schadelijk GHS07 — Schadelijk voor de gezondheid op lange termijn (GHS08)	H302 H373	Vloeibaar, ambiëte druk en temperatuur	nvt	nvt	5	5 ton	Kade		
Marine Gas Oil (MDO)	68476-34-6	— Ontvlambaar (GHS02) — Schadelijk (GHS07) — Schadelijk voor de gezondheid op lange termijn (GHS08) — Milieugevaarlijk (GHS-09)	H351 H304 H315 H411 H226 H319 H332 H373 H336	Vloeibaar, ambiëte druk en temperatuur	2500	25000	2100	1.365 m ³ (max 638 m ³ per compartiment)	Igloo + Exmar	Deel 2, 34	
Smeerolie		—		Vloeibaar, ambiëte druk en temperatuur			550	87 m ³	Igloo + Exmar		
		—									

²⁾ Er is een hoeveelheid aardgas aanwezig in de verdampers, de flexibele leidingen, de hogedruk aardgas manifold en de transportleiding. Dit is een beperkte hoeveelheid.



With its headquarters in Amersfoort, The Netherlands, Royal HaskoningDHV is an independent, international project management, engineering and consultancy service provider. Ranking globally in the top 10 of independently owned, nonlisted companies and top 40 overall, the Company's 6,500 staff provide services across the world from more than 100 offices in over 35 countries.

Our connections

Innovation is a collaborative process, which is why Royal HaskoningDHV works in association with clients, project partners, universities, government agencies, NGOs and many other organisations to develop and introduce new ways of living and working to enhance society together, now and in the future.

Memberships

Royal HaskoningDHV is a member of the recognised engineering and environmental bodies in those countries where it has a permanent office base.

All Royal HaskoningDHV consultants, architects and engineers are members of their individual branch organisations in their various countries.

royalhaskoningdhv.com



Brandveiligheidsplan

Eems Energy Terminal

ELNG-ANT-PER-WABO-REP-000001

projectnummer 0478564.100
definitief revisie 2.0
31 augustus 2022

Brandveiligheidsplan

Eems Energy Terminal

ELNG-ANT-PER-WABO-REP-000001

projectnummer 0478564.100

definitief revisie 2.0
31 augustus 2022

Adviesgroep SAVE

Opdrachtgever

EemsEnergyTerminal B.V.
Concourslaan 17
9727 KC GRONINGEN

datum
31 augustus 2022

beschrijving
definitief

vrijgave
RS



Inhoudsopgave

Blz.

1	Doel van het Brandveiligheidsplan	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Betrokken partijen	1
1.3	Juridische status	1
1.4	Buiten de scope	2
2	Algemene gegevens	3
2.1	Omgeving	3
2.2	Bedrijfsanalyse functioneel	3
3	Risico analyse	6
3.1	Risicoanalyse	6
3.1.1	Risico-evaluatie	6
3.2	Overzicht scenario's	7
4	Brandbeveiligingsinstallaties	9
4.1	Normen en richtlijnen	9
4.2	FSRU's	9
4.2.1	Detectie systemen	9
4.2.2	Brandblus- en koelsystemen	10
4.2.3	Brandblussystemen in ruimtes aan boord	12
4.2.4	Passieve brandbeveiliging	12
4.3	Brandbeveiligingsinstallaties landzijde	12
4.3.1	Detectie van brand, gas en koude lekkage	12
4.3.1.1	Brand detectie	13
4.3.1.2	Normen en richtlijnen detectie en melding landzijde	13
4.3.2	Brandbaar Gasdetectie	13
4.3.2.1	Puntgas detectie	14
4.3.2.2	Open pad (zichtlijn) gasdetectoren	14
4.3.2.3	Detectoren voor lage temperatuur (koude lekkage)	14
4.3.3	Visuele en hoorbare alarmering	14
4.3.4	Bluswaternet	14
4.3.5	Bluswaterpompen	15
4.4	Opvangvoorzieningen voor verontreinigd bluswater en/of LNG	16
4.5	Fire proofing	17
4.6	Afschermdende maatregelen	17
4.7	CCTV camera's	17
4.8	Inspectie, testen en onderhoud	17

5	Planning aanleg voorzieningen	19
5.1	Fase 0 – Scheepsmodificaties	19
5.2	Fase I – NG Minimale technische reikwijdte	19
5.3	Fase II – Golar Iglo-warmte	19
5.4	Fase III – Exmar NG	19
5.5	Phase IV – Exmar Heat	19
5.6	Phase V – Shore Power Connection	19

Bijlage 1 Overzicht brandbeveiligingsdocumenten

Bijlage 2 Plotplan inrichting

Bijlage 3 Plotplan Brandbeveiliging

Bijlage 4 GAP analyse EN 1473

1 Doel van het Brandveiligheidsplan

1.1 Algemeen

Binnen dit brandveiligheidsplan wordt inzicht gegeven in de brandbeveiliging van de Eems Energy Terminal. Hierbij ligt de nadruk op de landzijdige installaties en constructies. De informatie omtrent de FSRU's (Floating Storage and Regasification Unit) is voor inzichtdoeleinden beschreven. De (brand)beveiligingssystemen aan boord van deze FSRU's zijn bestaand en voldoen volledig aan de SOLAS eisen (International Convention for the Safety of Life at Sea) en worden jaarlijks door een notified body geïnspecteerd.

1.2 Betrokken partijen

Tabel 1.1 geeft de partijen weer die betrokken zijn bij de totstandkoming van het Brandveiligheidsplan. Het is van belang om hierin vooraf inzicht te krijgen, zodat de partijen weten met welk belang een partij in het proces zit.

Tabel 1.1 Betrokken partijen

Naam	Belang	Eisend	Toelichting
Gasunie	Eigenaar	ja	Aanvrager activiteit
Omgevingsdienst	Vergunningverlener	ja	Vergunning verlening
Antea Group	Opsteller	nee	Opsteller BVP

1.3 Juridische status

Dit Brandveiligheidsplan is tot stand gekomen op basis van de volgende voorwaarden uit de gedoogverklaring voor EET.

6.1.3 Voorafgaande aan werkzaamheden met brandgevaarlijke stoffen moet een brandveiligheidsplan ten aanzien van deze werkzaamheden ter goedkeuring aan het bevoegd gezag worden overlegd waarin ten minste de volgende informatie is opgenomen:

- a) een overzicht van de mogelijke brand- en/of explosiegevaarlijke (afval)stoffen;
- b) een overzicht van reële veiligheidsscenario's, waarbij naast brand ook aandacht is voor andere risico's zoals cryogene risico's waaronder verstikking;
- c) aanduiding van de aard, uitvoering en situering van aanwezige/te realiseren:
 1. detectiesystemen voor gaslekages, camerabewaking en communicatievoorzieningen met acties bij alarmering, controle, onderhoud;
 2. noodvoorzieningen om systemen van druk af te laten (inclusief vent);
 3. aanwezige bluswatervoorzieningen (capaciteit, betrouwbaarheid, functiebehoud, capaciteiten, etc.) en schuimvormend middel;
 4. bereikbaarheid installaties via het wegstelsel;
 5. vluchtwegen;
 6. eventuele opvangvoorzieningen voor verontreinigd bluswater en/of vrijkomende gevaarlijke stoffen.
- d) een overzichtstekening met weergave van alle relevante bouwwerken, procesinstallaties, opslaglocaties van gevaarlijke stoffen;

- e) per scenario aanduiding van de zones met een mogelijke hittestraling van 1 kW/m² of meer en 3 kW/m² of meer en 10 kW/m² of meer (bij een incident);
- f) de wijze en frequentie van inspectie op werking, staat en situering van (brand)veiligheidsvoorzieningen;
- g) Toetsing aan de maatregelen die voortvloeien uit de toepassing van de bepalingen inzake brandveiligheid in de norm NEN-EN 1473;
- h) wijze waarop (brand)veiligheidsvoorzieningen tegen externe invloeden beschermd worden (hittestraling, vorst, corrosie, cryogene temperaturen, etc.);
- i) het tijdspad van aanleg en oplevering van de (brand)veiligheidsvoorzieningen.

Het is mogelijk dat er bovenwettelijke brandveiligheidsoplossingen zijn opgenomen in het Brandveiligheidsplan als gevolg van beleid of visie van EET zelf, bijvoorbeeld met betrekking tot de bedrijfscontinuïteit.

10.1.2 De navolgende scenario's moeten in ieder geval worden overgelegd ter beoordeling aan het bevoegd gezag voor aanvang van de activiteiten:

- a) Lekkage 80 bar gasleiding.
- b) Lekkage LNG op land of in het water.
- c) Scenario's op de verbindingen tussen schip en landinstallatie. - Scenario's op de landinstallaties.

Dit Brandveiligheidsplan is tot stand gekomen onder verantwoordelijkheid van EET.

1.4 Buiten de scope

Dit document betreft een kader- en informatiedocument. Voor detailuitwerking wordt verwezen naar de specifieke uitgangspunten- en ontwerpdocumenten of de bedrijfsbrandweerrapportage.

Verder vallen de volgende punten buiten de scope van dit document:

- het risico op explosies valt buiten de scope. Hiervoor wordt verwezen naar de beschikbare EVD's die onder het bevoegd gezag vallen van de arbeidsinspectie;
- het risico op toxiciteit/giftigheid valt buiten de scope. Hiervoor wordt onder meer verwezen naar de QRA en het VR.

2 Algemene gegevens

2.1 Omgeving

De directe omgeving van EET gebied omvat Wilhelminahaven, de RWE centrale, Theo Pouw Secundaire Bouwstoffen B.V., QTS Datacenter en Vattenfall Eemshaven.



Fig. 2.1 Overzicht omgeving

2.2 Bedrijfsanalyse functioneel

EET bestaat uit een tweetal drijvende LNG -opslag en uitzend schepen (Floating Storage and Regasification Units, FSRU's) die zijn afgemeerd in de Beatrix Wilhelmina-haven in de Eemshaven. Met o.a. warmte uit het havenwater en van de RWE kolencentrale (alleen in de winter) wordt hier vloeibaar LNG gasvormig gemaakt en met 80 bar ingevoerd in het GTS hoge-druk-transport netwerk (HTL). Het hiervoor benodigde LNG wordt in LNG-tank-schepen aangevoerd. De tankschepen meren af aan de havenzijde van 1 van de twee FSRU's en pompen hun lading over die deels wordt opgeslagen en deels direct wordt uitgezonden naar het HTL systeem van GTS.

Alle benodigde installaties om van LNG aardgas te maken bevinden zich aan boord van beide FSRU's. Deze activiteiten bevinden zich niet aan land.

Het project is, met betrekking tot brandveiligheid, opgedeeld in twee fasen. Fase 1 omvat de inzet van de GOLAR IGLOO. Dit is de grootste van de twee FSRU's. In deze fase wordt gas vanuit de GOLAR in het GTS net gedrukt. Voor de winter situatie wordt er een aansluiting gemaakt met een warmwaternet van RWE.

Later wordt in de 2^e fase de EXMAR aangemeerd en aangesloten op het GTS net en wordt er een BOG/LNG verbinding gemaakt met de GOLAR IGLOO. Pas dan is er sprake van LNG aan de landzijde.

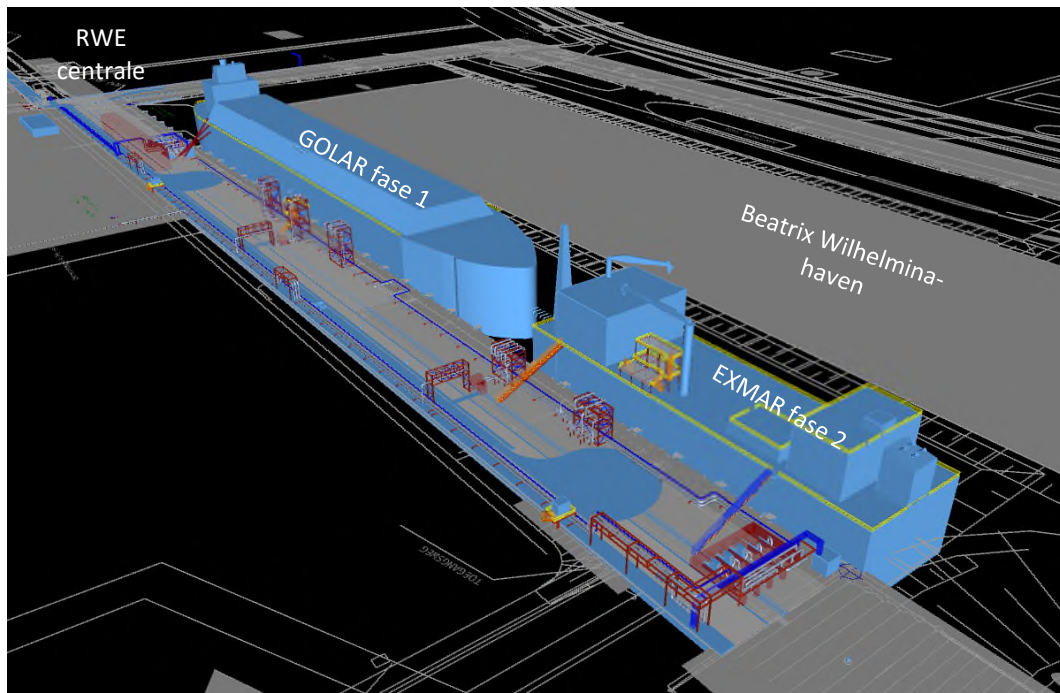


Fig. 2.2 Overzicht EET (3D visualisatie)

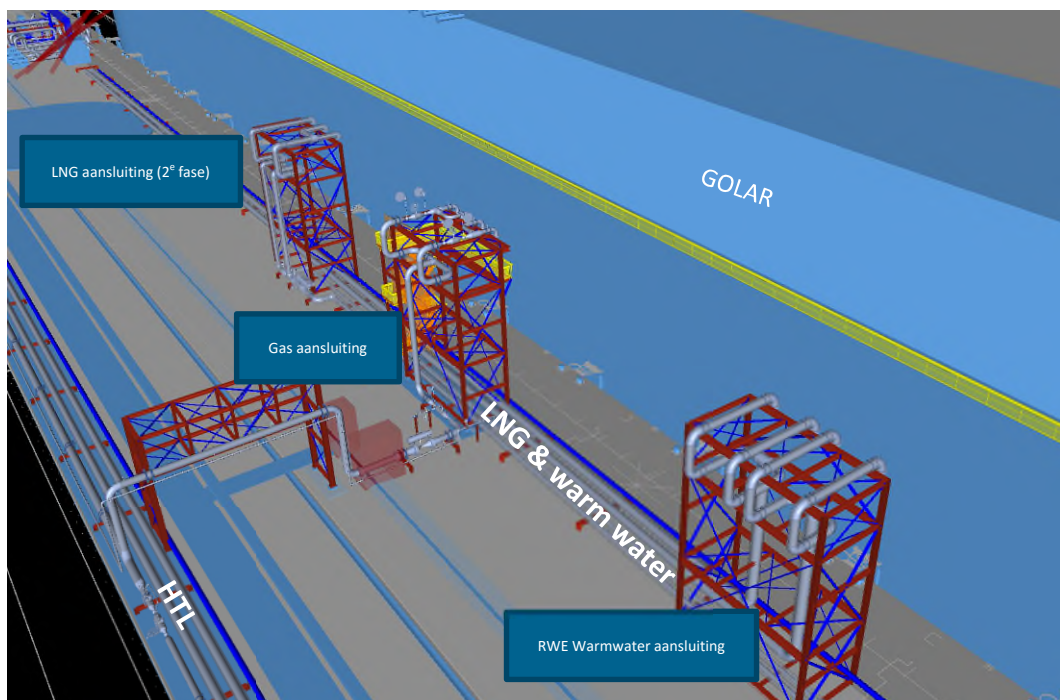


Fig. 2.3 Aansluitlocaties GOLAR IGLOO

De GOLAR wordt op het HTL netwerk aangesloten via speciale slangverbindingen (geschikt voor hoge druk en omgevingsfactoren) en op het warmwaternetwerk van de RWE centrale via slangen. In de 2^e fase wordt er ook een LNG verbinding gemaakt met de EXMAR FSRU.

Via speciale slangverbindingen (geschikt voor LNG en omgevingsfactoren) wordt dan de LNG landzijdig gebracht en doorgepompt naar de EXMAR. De EXMAR wordt op dezelfde wijze verbonden met het HTL netwerk, de RWE centrale en met de GOLAR.

Op de kade worden de cryogene (LNG) leidingen die in de 2^e fase worden aangelegd minimaal 25 meter gescheiden gehouden van de HTL leidingen. Daarnaast worden de leidingen en constructies fysiek beschermd tegen aanrijden door (vracht)verkeer op de kade.

Alle HTL en LNG verbindingen met de landzijde zijn voorzien van dubbele ESD systemen. Hierdoor is er bij het eventueel falen van een ESD afsluiter nog een back-up afsluiter aanwezig. Bij een detectie van een lekkage of een slangbreuk wordt direct ingesloten waardoor alleen de inhoud van de slang kan vrijkomen.

De detectie systemen aan landzijde hebben als doel om zo snel als mogelijk een lekkage te ontdekken en de ESD automatisch te activeren.

Om eventuele lekkages op flenzen te beheersen worden deze voorzien van zogenaamde flange guards waarbij een lekkage in een veilige richting wordt gedirigeerd. Hierdoor wordt voorkomen dat ongewild leidingen en constructies worden geraakt door een fakkel.

Voor een volledige omschrijving van de inrichting en de algemene procesomschrijving wordt verwezen naar het voor EET opgestelde Veiligheidsrapport *. Het volledige VR waar dit bedrijfsbrandweerrapport een bijlage van wordt, volgt nog.

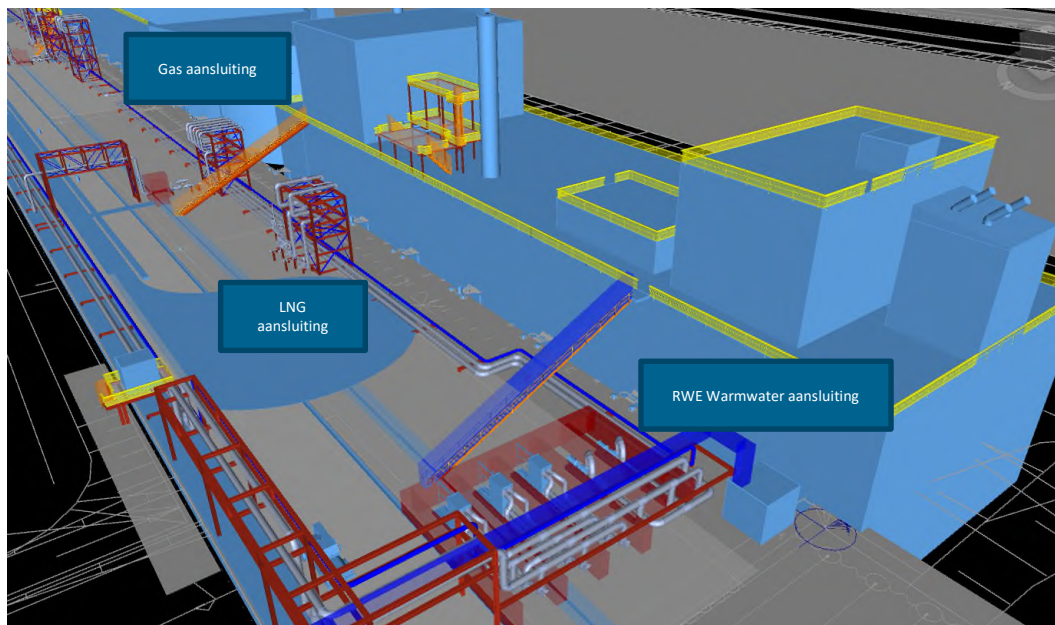


Fig. 2.4 Aansluitlocaties EXMAR (2^e fase)

3 Risico analyse

3.1 Risicoanalyse

De mogelijke scenario's op de FRSU's zijn gebaseerd op de scenario's uit de FERA veiligheidsstudies van beide FRSU's. Deze studies zijn opgesteld in lijn met de internationale ontwerpspecificatie FSS-Code (Fire Safety Systems Code) - Res. MSC.98(73). Het betreft in het kader van dit brandveiligheidsplan lekkage scenario's voor installaties en breuk- en lekscenario's bij verlading. Dit zijn scenario's waarvan verondersteld wordt dat ze zich redelijkerwijs kunnen voordoen. Binnen de FERA studies zijn hiervoor de kansgetallen bepaald. Daarentegen wordt het instantaan falen van een installatie (QRA-scenario) veel minder waarschijnlijk geacht, mede gezien het ontwerp (safe by design) en de aanwezige beveiligingen/systemen die zullen ingrijpen. De genomen maatregelen zoals in hoofdstuk 4 omschreven zijn op de in de FERA's genoemde scenario's gebaseerd.

In de FERA's zitten niet de slangverbindingen en de leidingen aan de landzijde. Voor de slangverbindingen zijn deze gelijkgesteld aan de LNG verlading aan de havenzijde en voor het leidingwerk is het leidingwerk aan boord van de FRSU's met gelijke diameters als uitgangspunt genomen. Deze worden door automatische detectie (gasdetectie, branddetectie, camera technologie) en automatische ESD maatregelen tot een minimum beperkt.

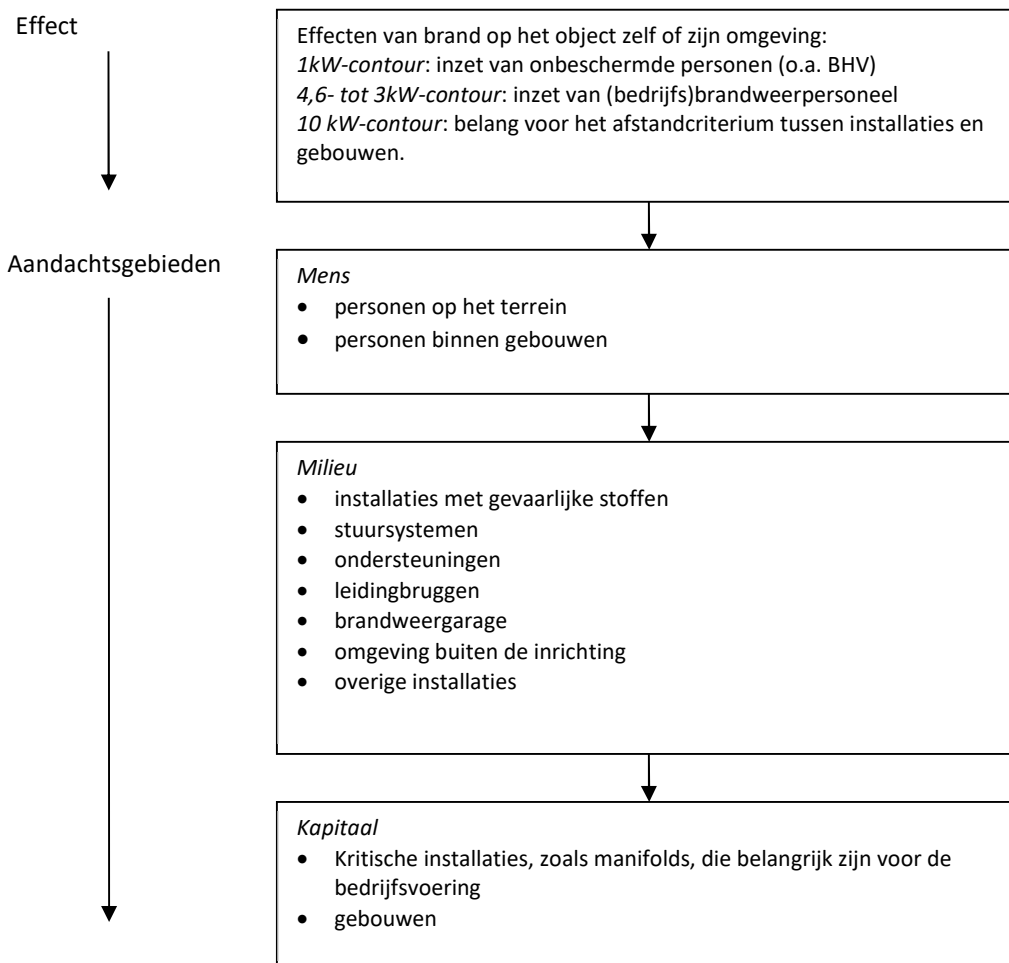
3.1.1 Risico-evaluatie

Op basis van de risicoanalyse ontstaat een compleet beeld van de scenario's. Er kan inzicht gegeven worden in de effecten van een brand op het object zelf of zijn omgeving.

Voor de scenario's worden de effectafstanden berekend die van belang zijn voor de brandbestrijding. Deze zijn voor EET beschikbaar. In geval van een brand gelden de volgende toets effectafstanden. De effectafstanden zijn in diverse richtlijnen benoemd.

- De 10kW/m²-warmtecontour; indien brandgevaarlijke omliggende objecten (bevatten gevaarlijke stoffen) binnen deze warmtecontour liggen, moet de brand geblust worden. Brandgevaarlijke objecten binnen deze contour moeten gekoeld worden.
- Het gebied tussen de 3 en 4,6 kW/m²-warmtestralingscontour; binnen dit gebied mogen brandweerlieden in principe alleen kortstondig komen waarbij extra beschermende maatregelen moeten zijn getroffen.
- De 3kW/m²-warmtecontour; het dient vermeden te worden dat brandweerlieden zich langdurig binnen deze warmtecontour begeven.
- De 1kW/m²-warmtecontour; het dient vermeden te worden dat BHV'ers of operators zich binnen deze warmtecontour begeven.

Figuur 3.1 geeft een overzicht van aandachtsgebieden voor de risico-evaluatie.



Figuur 3.1 Aandachtsgebieden binnen de risico-evaluatie

3.2 Overzicht scenario's

In de navolgende tabel is een samenvatting van de scenario's opgenomen met de grootste kans van voorkomen. De selectie en de onderbouwing is in detail uitgewerkt in de volgende veiligheidsstudies:

- P14-002 EXMAR FSRU 2D Fire Explosion Risk Analysis. Document: RRM.15.00099 REV B datum 3-7-2015
- GOLAR IGLOO Fire Hazard Analysis. Document: 3000-HX-71005 datum 10-04-2012

De gehanteerde contouren komen uit de SOLAR. De 2 en 3 kW/m² contouren komen hier niet in voor, maar aangenomen mag worden dat deze effecten buiten de terreingrens kunnen optreden.

Tabel 3.1 FERA scenario's

Installatiedeel/Scenario		Oorzaak	Schade effect (solas – FSS code)
FSRU:	1 - LNG-laden (havenzijde)		
1 GOLAR	Fakkelfbrand	Slanglekage	37,5 kW/m ² op 21.4 meter
2 EXMAR	Laden alleen via GOLAR		
	2 - BOG-handling & recovery system (aan boord en leiding naar EXMAR)		
3 GOLAR	Fakkelfbrand	Leidinglekage	37,5 kW/m ² op 21.7 meter
4 EXMAR	Fakkelfbrand	Leidinglekage	37,5 kW/m ² op 10 meter
	3 - Hervergassing (aan boord)		
5 GOLAR	Fakkelf brand en plasbrand	Leidinglekage	37,5 kW/m ² op 14.7 meter
6 EXMAR	Fakkelf brand en plasbrand	Leidinglekage	37,5 kW/m ² op 21 meter
	4 – LNG overpompen (landzijde)		
7 GOLAR	Fakkelf brand (LNG)	Slanglekage	37,5 kW/m ² op 21.4 meter
8 EXMAR	Fakkelf brand (LNG)	Slanglekage	37,5 kW/m ² op 10 meter
QRA	LNG spill	Slanglekage	35 kW/m ² op 2.1 meter
	5 – Send out (landzijde)		
9 GOLAR	Fakkelf brand (GAS)	Slanglekage	37,5 kW/m ² op 14.8 meter
10 EXMAR	Fakkelf brand (GAS)	Slanglekage	37,5 kW/m ² op 10 meter

De aanwezige potentiële scenario's zijn klein, omdat de aanwezige inbloksystemen (ESD) in zullen grijpen en een mogelijk scenario voorkomen en/of beperken waarmee verdere schade en escalatie wordt voorkomen. Omdat de scenario effecten door de ESD systemen worden gestopt, zijn geen extra repressieve maatregelen noodzakelijk. Daarnaast worden de flensverbindingen van flange guards voorzien, zodat eventuele flenslekages worden afgewend richting open gebied waardoor ze geen gevolgschade kunnen veroorzaken op installaties en constructies. Indien nodig geacht zullen constructies op de kade passief worden beschermd in het kader van persoonlijke veiligheid en bedrijfscontinuïteit. Paragraaf 4.5 gaat hier verder op in.

Verder is de 'hoofdapparatuur' aan boord van de FSRU's voorzien van brandbeveiligingssystemen wat bij brand zal ingrijpen om verdere escalatie te voorkomen (zie bijlage 2). Bij een aantal scenario's aan boord is het op afstand activeren en bedienen van brandbeveiligingssystemen voorzien. Het betreft de inzet van de dry chemical foam systemen, bedienbare watermonitoren en waterschermen. Deze worden bediend door opgeleide en getrainde operators van de FSRU's.

4 Brandbeveiligingsinstallaties

4.1 Normen en richtlijnen

De blusinstallaties aan de landzijde worden waar mogelijk in lijn met onderstaande normen en/of voorschriften gerealiseerd. Voor de installaties aan boord van de FSRU's wordt naar paragraaf 4.2 en bijlage 1 verwezen.

Tabel 4.1 Normen en richtlijnen voor brandbeveiligingsinstallaties

Onderdeel	Voorschriften, normen en/of richtlijnen
Fire Detection and Alarms Systems	NEN 2535 EN-54
Installation and Equipment for Liquefied Natural Gas – Design of Onshore Installations	EN-1473
Guidance for installations, equipment and operation at the ship to terminal and ship to ship interface for hybrid floating and LNG Terminals	ISO/TR 17177
Standard for the installation of stationary pumps for fire protection	NFPA 20
Standard for the installation of private fire service mains and their appurtenances	NFPA 24
Explosive Atmospheres – Gas Detectors	EN 60079-29

In bijlage 4 is een korte GAP analyse bijgevoegd waarin is nagegaan of de systemen welke worden geadviseerd in de EN 1473 daadwerkelijk zijn toegepast/beschikbaar komen.

4.2 FSRU's

Voor schepen is de internationale ontwerp specificatie FSS-Code (Fire Safety Systems Code) - Res. MSC.98(73) van toepassing (https://puc.overheid.nl/doc/PUC_2394_14). De beveiliging aan boord van de twee FSRU's is hierop gebaseerd. Deze code wordt aangestuurd vanuit de SOLAS, International Convention for the Safety of Life at Sea en kent een probabilistische aanpak.

De voorschriften in deze code zijn bedoeld om allereerst brand te voorkomen - bijvoorbeeld door ervoor te zorgen dat materialen zoals tapijten en wandbekleding strikt worden gecontroleerd om het brandrisico te verminderen; ten tweede dat eventuele branden snel worden ontdekt; en ten derde; dat elke brand wordt beheerst en gedoofd. Het ontwerpen van schepen om gemakkelijke evacuatie routes voor bemanning en passagiers te garanderen, is een belangrijk onderdeel van de code. Beide FSRU's hebben een noodorganisatie met bijbehorende noodplannen.

In bijlage 1 zijn de as-build ontwerpdocumenten opgesomd.

4.2.1 Detectie systemen

Ten behoeve van brand en gasdetectie zijn er een uitgebreid gas- en branddetectie systeem aan boord van de GOLAR en de EXMAR.

Brand- en gasmeldingen komen binnen in de controlekamer en sturen, afhankelijk van criteria, ESD (Emergency Shut Down) acties aan. De ESD systemen sluiten vervolgens de deelsystemen in waardoor lekkages worden gestopt. In het cause & effect diagram zijn deze uitgangspunten vastgelegd die zijn toegevoegd aan bijlage 3 voor de GOLAR en bijlage 4 voor de EXMAR. De locaties en type systemen staan op het plotplan in bijlage 3.

4.2.2 Brandblus- en koelsystemen

Ten behoeve het koelen/beschermen van LNG installaties zijn de volgende brandbeveiliging installaties aanwezig op de GOLAR IGLOO:

- Brandbestrijdingssysteem met zeewater
- Sproeisysteem m.b.v. zeewater
- Brandbestrijdingssysteem met droog chemisch poeder

De actieve brandbestrijdingssystemen hebben een aparte waterleiding met een eigen bron, waardoor elk systeem zelfstandig kan functioneren.

(1) Zeewaterbrandbestrijdingssysteem

Het zeewaterbrandbestrijdingssysteem is voorzien voor:

- Bluswater ringleiding met blokafsluiters
- Brandkranen
- 2 Watermonitoren gericht op cargo manifolds (LNG)
- Oscillerende water monitor re-gasification

Om de beschikbaarheid van de bluswatertoevoer naar de blusinstallaties te waarborgen wordt er gebruikgemaakt van een bluswaterringleiding. Elke voedingsaansluiting is voorzien van een handmatige isolatieklep. Het zal daarom mogelijk zijn om een deel van de ringleiding te isoleren en toch voeding voor de systemen te behouden.

(2) Zeewatersproeisysteem

De watersproeisystemen omvatten droge leidingsystemen die zijn voorzien van een reeks open sproeikoppen (deluge) gevoed vanuit een delugeklep. Ieder systeem heeft een eigen delugeklep. Wanneer de klep opent, stroomt er water door de leidingen en worden alle sproeikoppen gelijktijdig geactiveerd.

Het algemene doel van watersproeisystemen is om brandbestrijding/ESD te ondersteunen en om escalatie te beperken door koeling te bieden aan apparatuur en constructies en het beschermen van personeelscompartimenten/vluchtroutes.

Het zeewatersproeisysteem is voorzien van:

- Sproeisysteem voor re-gasification
- Sproeisysteem voor NAV deck, B, C, D en A deck
- Sproeisysteem Lifeboat ingang
- Sproeisysteem cargo deck
- Sproeisysteem cargo manifolds

- Sproeisysteem voorste bulkhead (LNG tank)
- Sproeisystemen pompkamers
- Sproeisysteem masten

(3) Brandbestrijdingssysteem met droog chemisch poeder;

Volgens de IGC-code is een droogpoedersysteem vereist om de aan het hoofddek blootgestelde installaties te beschermen. En het zal ook worden voorzien voor de bescherming van het gebied van de re-gasification. Het droogpoedersysteem moet in staat zijn om poeder bij de hose stations via slangleidingen te leveren naar een deel van de blootgestelde ruimte van de re-gasification, inclusief bovendecks product leidingen. Daarnaast is er 1 poeder monitor bij de re-gasification geïnstalleerd.

Ten behoeve het koelen/beschermen van LNG installaties zijn de volgende brandbeveiliging installaties aanwezig op de EXMAR:

- Brandbestrijdingssysteem met zeewater
- Sproeisysteem m.b.v. zeewater
- Brandbestrijdingssysteem met droog chemisch poeder

De actieve brandbestrijdingssystemen hebben een aparte waterleiding met een eigen bron, waardoor elk systeem zelfstandig kan functioneren.

(1) Zeewaterbrandbestrijdingssysteem

Het zeewaterbrandbestrijdingssysteem is voorzien van:

- Bluswater ringleiding met blokafsluiters
- Brandkranen

Om de beschikbaarheid van de bluswatertoevoer naar de blusinstallaties te waarborgen wordt er gebruikgemaakt van een bluswaterleiding. Elke voedingsaansluiting is voorzien van een handmatige isolatieklep. Het zal daarom mogelijk zijn om een deel van de ringleiding te isoleren en toch voeding voor de systemen te behouden.

(2) Zeewatersproeisysteem

De watersproeisystemen omvatten droge leidingsystemen die zijn voorzien van een reeks open sproeikoppen (deluge) gevoed vanuit een delugeklep. Ieder systeem heeft een eigen delugeklep. Wanneer de klep opent, stroomt er water door de leidingen en worden alle sproeikoppen gelijktijdig geactiveerd.

Het algemene doel van watersproeisystemen is om brandbestrijding te ondersteunen en om escalatie te beperken door koeling te bieden aan apparatuur en constructies en het beschermen van personeelscompartimenten/vluchtroutes.

Het zeewatersproeisysteem is voorzien van:

- Sproeisysteem voor re-gasification
- Sproeisysteem voor A, B, en C deck
- Sproeisysteem cargo manifolds
- Sproeisystemen pompkamers
- Sproeisysteem masten

(3) Brandbestrijdingssysteem met droog chemisch poeder;

Volgens de IGC-code is een droogpoedersysteem vereist om de aan het 2nd deck blootgestelde installaties te beschermen. En het zal ook worden voorzien voor de bescherming van het gebied van de re-gasification. Het droogpoedersysteem moet in staat zijn om poeder bij de hose stations via slangleidingen te leveren. Daarnaast is er 1 poeder monitor bij de LNG landkoppeling geïnstalleerd en 1 bij de LNG scheepsverlading.

4.2.3 Brandblussystemen in ruimtes aan boord

Blusgassystemen

In verschillende ruimtes, zoals aangegeven in de stukken in bijlage 1, zijn er blusgassystemen aanwezig op beide FSRUs.

FOAM systemen GOLAR

In gebieden met brandbare vloeistoffen (niet LNG) zijn er lokale foam systemen aanwezig. Voor verdere informatie zie bijlage 1.

Watermist systemen EXMAR

In gebieden met brandbare vloeistoffen (niet LNG) zijn er lokale watermist systemen aanwezig. Voor verdere informatie zie bijlage 1.

4.2.4 Passieve brandbeveiliging

Op de GOLAR en EXMAR zijn delen van de FSRU voorzien van passieve brandbeveiliging. De locaties, onderbouwing en het soort beveiliging zijn vastgelegd in de documenten zoals genoemd in bijlage 1.

4.3 Brandbeveiligingsinstallaties landzijde

Rekening houdend met andere beheersings- en risicobeperkende maatregelen en relatief lage koolwaterstofvoorraden op de kade is het bluswatersysteem als extra beschermingslaag aangebracht. Over het algemeen zijn de eisen en aanbevelingen voor brandbeveiligingssystemen in overeenstemming met paragraaf 7.2.4.3 van EN 1473.

4.3.1 Detectie van brand, gas en koude lekkage

Het belangrijkste doel van de brand-, gas- en koudelek detectiesystemen is het vroegtijdig detecteren van elke brand, verlies van insluiting of morsen. De aanbevelingen voor brand- en gasdetectie en meldingssysteem dat in de volgende paragrafen wordt geboden, is in overeenstemming met de vereisten van paragraaf 7.5.4 van EN 1473.

De bedoeling van het brand-, gas- en koudelek detectiesysteem is om de volgende drie primaire taken, te weten:

- Om de ruimte te bewaken en te detecteren op branden, mogelijk gevaarlijke lozingen of koude lekkages.
- Om alarmen te initiëren zodat operators worden geattendeerd op een brand of potentieel gevaarlijke vrijgave of koude lekkages.
- Om signalen te initiëren die passende actie mogelijk maken, zoals automatische activering van ESD om de gevolgen van brand of potentieel gevaarlijke lozingen of koude

lekkages tot een minimum te beperken. De activering van ESD zal de productoverdrachtspompen stoppen en de isolatiekleppen sluiten, waardoor de uitstroom van ontvlambare producten wordt geminimaliseerd. Dit zal de omvang van een vloeibaar LNG lekkage en/of duur van een brand verder verkleinen.

Alle brand- en gasdetectie- en meldingsapparatuur moet geschikt zijn voor gebruik in de omgeving waarin ze zich bevinden.

4.3.1.1 Brand detectie

Vlamdetectie

Er zijn vlamdetectoren aanwezig waar brandgevaar bestaat en die gebruikmaken van triple golflengte infrarood sensortechnologie. De vlamdetectoren worden zodanig geplaatst, dat ze een 40 KW vuur binnen 10 seconden kunnen detecteren. Een bevestigde melding van de vlamdetectoren zal leiden tot het initiëren van noodmaatregelen, zoals activering van ESD. Een bevestigde branddetectie zal ook de FSRU controlekamer alarmeren voor handmatige bediening op afstand (operatoractie vereist) activering van bluswater pompen. In het geval een brand wordt gedetecteerd door een enkele vlamdetector, wordt de FSRU controlekamer gealarmeerd waarbij de operator de ESD handmatig kan activeren.

Rookdetectie

Optische rookmelders worden voorzien in de field Instrument room. Detectie van rook leidt tot een alarmmelding in de FSRU controlekamer en hoorbare en visuele alarmen binnen en buiten de Field Instrument Room.

Hitte detector

In elke bluswaterpompccontainer zijn hittedetectoren met een vaste temperatuur detectie aangebracht. Detectie zal leiden tot een alarmmelding in de FSRU controlekamer en hoorbare als visuele alarmen binnen en buiten de bluswatercontainers.

Handmelders

Handmelders worden voorzien op strategische locaties op de terminal. Activering van een handmelder wordt behandeld als een bevestigde calamiteit voor mogelijke handmatige activering van bluswaterpompen.

4.3.1.2 Normen en richtlijnen detectie en melding landzijde

In onderstaande tabel zijn de normen en richtlijnen opgenomen waar de verschillende brandmeldinstallaties aan voldoen binnen EET of waar nieuwe installaties aan moeten voldoen.

Tabel 4.2 Normen en richtlijnen voor branddetectie en melding

Onderdeel	Voorschriften, normen en/of richtlijnen
Brandmeldinstallatie	NEN 2535 Brandveiligheid van gebouwen – Brandmeldinstallaties – Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen
Ontruimingsalarminstallatie (in verblijfsgebouwen)	NEN 2575 Brandveiligheid van gebouwen – ontruimingsalarminstallaties

4.3.2 Brandbaar Gasdetectie

4.3.2.1 Puntgas detectie

Er worden puntgasdetectiekoppen aangebracht in de buurt van potentiële lekbronnen en deze zijn gebaseerd op infrarood-absorptiesensortechnologie. De detectoren zijn minimaal in staat om twee verschillende LFL-niveaus te detecteren:

- Een meting van 20% van LFL door twee of meer detectoren zal resulteren in activering van beide hoorbare en visuele alarmen
- Een meting van 50% van LFL door twee of meer detectoren zal een uitvoerende actie initiëren zoals als initiatie van ESD, uitschakeling van F&G-dempers/HVAC-systeem in Field Instrument Room.

Een gasdetectie alarm zal ook een signaal naar de FSRU-controlekamer sturen voor handmatige activering van de bluswaterpompen. Een gasdetectie. alarm bij de luchtinlaat van de bluswaterpompccontainer zal de ventilatioerosters van de bluswaterpomp uitschakelen.

4.3.2.2 Open pad (zichtlijn) gasdetectoren

Open pad gasdetectoren zijn voorzien voor de bewaking van de terminal. De detectoren alarmeren op twee verschillende LFL-niveaus:

- Een meting van 1 LFLm zal resulteren in het activeren van zowel hoorbare als visuele alarmen
- Een meting van 2,5 LFLm samen met een meting van 50% van LFL met twee of meer puntgasdetectoren zal een uitvoerende actie initiëren, zoals het starten van ESD, afsluiten van F&G-dempers/HVAC-systeem in Field Instrument Room.
- Een gasdetectie alarm alarmeert de FSRU-controlekamer voor mogelijke handmatige activering op afstand van bluswaterpompen.

4.3.2.3 Detectoren voor lage temperatuur (koude lekkage)

Lage temperatuur detectoren (sensoren voor lage temperaturen) worden in de catch bassins geplaatst waar ze LNG lekkages kunnen verzamelen. De detectoren zullen de FSRU controle kamer alarmeren.

4.3.3 Visuele en hoorbare alarmering

Detectie van ontvlambare gassen of brandgebeurtenissen zal leiden tot activering van alle visuele en hoorbare alarmen en zorgen voor een sitebrede melding. Sirenes en bakens worden aangebracht op strategische locaties op de terminal.

De aansturing van de ESD systemen dient beschermd te worden tegen hittestraling (functiebehoud) en de ESD maatregelen zijn fail to close uitgevoerd.

4.3.4 Bluswaternet

Brandwater wordt gedistribueerd via een DN300 (12 inch) normaal droge bovengrondse hoofdbrandblusleiding. Deze leiding wordt als ringleiding aangelegd zodat er bij onderhoud van een leidingdeel altijd bluswater beschikbaar is.

Het systeem staat normaal droog en wordt bij een brandmelding gevuld door het opstarten van de brandpompen die zich op de kade bevinden (landzijdig).

De bluswatervoorziening wordt in lijn met onderstaande normen en/of voorschriften gerealiseerd.

Tabel 4.3 Normen en richtlijnen voor de bluswatervoorziening

Onderdeel	Voorschriften, normen en/of richtlijnen
Algemeen	Voorschriften in regelgeving of vergunningen worden altijd gevolgd en gaan boven voorschriften uit normen en/of richtlijnen.
Bluswaterpompen	NFPA 20, Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection
Bluswaternet	NFPA 24, Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances

Op lage punten waar stilstaand water kan zijn, worden automatische of handmatige drainpunten aangebracht.

De bluswaterbron is havenwater waardoor de watertoevoer een oneindige duur heeft. Alle componenten van het bluswatersysteem en toebehoren zijn geschikt voor zeewaterservice.

De leiding is voorzien van toegankelijke brandkranen en drie strategisch geplaatste vaste bluswatermonitors, die handmatig kunnen worden geactiveerd en bediend en oscillerend zijn. Ook worden er kasten voorzien inclusief brandslangen van 20 meter lengte.

Om de 120 meter worden er brandkranen geïnstalleerd. De brandkranen worden aangesloten via een DN150 (6 inch) toevoerkop op de leiding. De ontwerpdruk is 16 barg (PN 16 systeem) en elke brandkraan heeft 2 x 2,5" Storz-koppelingen voor de Brandweer om hun slangen aan te sluiten. Per brandweeraansluiting kan er minimaal 120 m3 per uur worden geleverd en 3 naast elkaar gelegen brandweeraansluitingen kunnen gelijktijdig 360 m3/uur leveren.

4.3.5 Bluswaterpompen

Het blusnet wordt zo uitgelegd dat er een maximale uittrede druk van 6 tot 7 bar bij de verst gelegen brandweeraansluiting beschikbaar is.

Het systeem zal uit twee speciale, hydraulisch aangedreven bluswaterpompen bestaan, elk met een nominaal vermogen van 1021 m3/uur (4500 GPM) bij 9 barg. Een enkele pomp kan de vereiste capaciteit leveren en de andere is reserve volgens het N+1-principe. De hydraulische aandrijving van de pompen wordt geïnstalleerd in een speciale container waarin ook de dieselmotoren zijn ondergebracht. Het systeem heeft een configuratie met één container per pomp.

De configuratie volgt de NFPA 20 beginselen. Elke bluswaterpompunit functioneert op een stand-alone basis en kan worden geactiveerd door een van de strategisch geplaatste startknoppen.

Het motormanagement zal een soft start- en soft stop-functionaliteit hebben om problemen met waterslag en overspanning te voorkomen. Ook de pompcurves worden, indien nodig, afgeplat om stroming en druk te beperken.

Er zal een gecombineerde test header worden geleverd om de wekelijkse testrun van 30 minuten volgens NFPA 20 uit te voeren. Tevens wordt er een debietmeter geïnstalleerd om de capaciteiten te controleren. De gecombineerde test header laat af naar de haven. Deze test header mag daarom niet onder water komen.

Er zal een gecombineerde Pressure Relief Valve worden geïnstalleerd om overdruk af te blazen die wordt veroorzaakt door de brandbluspomp, water hamer- en/of drukpieken. Deze worden echter niet verwacht omdat de pompen een soft start & soft stop-functionaliteit terwijl de pompcurve wordt afgevlakt via het motormanagement van de dieselmotor.

Elke bluswaterpompunit met bijbehorende toebehoren komt in een aparte container te staan. Beide containers zijn brand- en explosiebestendig en dus in het onwaarschijnlijke scenario van een brand in één container, zal de bluswaterpomp in de tweede container beschikbaar zijn. Dit omzeilt de noodzaak voor een sprinkler installatie.

Geschatte afmetingen van elke container LxBxH = 12m x 4m x 4m

De dompelpompen worden voor reinigingsdoeleinden ondergebracht in een frame inclusief hefbaar filters en worden geïnstalleerd op de kade in de hoek van de haven. Geschatte afmetingen van elk ondergedompeld frame LxBxH = 11m x 2m x 2m. Er worden antibotsingsvoorzieningen geïnstalleerd om mechanische schade veroorzaakt door andere schepen, sleepboten, enz. te voorkomen.

De bluswaterpompen zullen worden uitgerust met Variable Speed Drive (VSD) om de maximale leveringsdrukken te verminderen tot de waarden die kunnen worden beheerst door de brandweerwagens, en maken het hanteren van brandslangen mogelijk.

4.4 Opvangvoorzieningen voor verontreinigd bluswater en/of LNG

De drainagefilosofie (ELNG-FLR-ENG-PRO-PHI-000002) bevat de details over het beheer van LNG lekkages en drainage.

De LNG-leiding aan de landzijde bevat geflensde afsluiters aan de basis van de LNG-slangtorens en heeft een flexibele aansluiting aan de bovenkant van deze slangtorens (LNG-manifolds). Deze flenzen vertegenwoordigen, met een lage waarschijnlijkheid, lekkage scenario's.

Lekkage op de landzijde in de leiding zelf (leidingmaat DN200) wordt niet in aanmerking genomen vanwege de lage uitvalfrequentie. Lekkage op de flenzen van de LNG-flexpijpen wordt geloofwaardig geacht vanwege getijdenbewegingen van de schepen. Het lekvolume voor dit scenario werd door EET berekend op 516 kg (1,15 m³). De inventaris van twee LNG flex bedraagt circa 1,1 m³. Een containment volume van 2,5 m³ per bassin wordt daarom aanvaardbaar geacht.

Het ontwerp omvat twee LNG-catch bassins, gelegen op/nabij de respectievelijke LNG-slangtorens. De grootte van de bassins wordt bepaald door de lekkagesnelheid en de tijd waarin uitstroom mogelijk is (tot ESD-sluiting) en omvat bovendien de inhoud van het leidinggedeelte waarin het lek zich bevindt.

De LNG-catch bassins worden niet aangesloten op bestaande rioleringen. Regenwater wordt door middel van een ATEX-gecertificeerde pomp uit de bassins verwijderd en op de bestrating (vrije afvoer naar het bestaande rioolstelsel) of naar de haven geleid. De pompen worden in eerste instantie handmatig gestart en gestopt door visuele niveaudetectie (operatorrondes). Deze handmatige bediening zal vervolgens worden vervangen door automatische start/stop van de pomp via niveauschakelaars en vergrendelingen die het starten en laten draaien van de pomp in geval van gasdetectie (LNG) stoppen.

Bij een LNG-lekkage wanneer water in het bassin staat, zal een snelle faseovergang van LNG in het bassin optreden (luid maar niet gevaarlijk als in het bassin). Uiteindelijk zal de waterlaag bevriezen en het LNG isoleren van het water.

Het ontwerp van het stuwbecken zoals weerspiegeld op de P&ID's is gebaseerd op een beproefd concept dat ook op andere LNG-terminals wordt toegepast.

De opstuwingsbassins hoeven geen adequate middelen te bevatten voor de afvoer van bluswater.

4.5 Fire proofing

De LNG-rundown (en BOG) slangentorens worden deels beschermd door fire proofing (brandwerende isolatie), aangezien dit gebied kan worden blootgesteld aan een LNG plasbrand vanuit het catch bassin. Hierbij wordt een minimale brandwerendheid van 60 minuten aangehouden.

4.6 Afschermdende maatregelen

De flenzen met risico op fakkelbranden in HPNG-leidingen worden beschermd door lokale flensafschermingen, waardoor het risico van aanhoudende impingement voor de constructies wordt verminderd.

De actuatoren van ESD kleppen worden beschermd tegen brand. De ESD-kleppen worden zodanig gespecificeerd dat zij op brand worden getest volgens de eisen van EN ISO 10497.

4.7 CCTV camera's

CCTV-camera's worden strategisch geïnstalleerd om de landzijde te bewaken op incidenten zoals brand en/of LNG-lekken. De beelden worden naar de controlekamers van zowel Iglo als Exmar S-188 geleid, zodat operators passende maatregelen kunnen nemen.

4.8 Inspectie, testen en onderhoud

Vanuit de voorschriften uit de vergunning dient aantoonbaar te zijn dat de landzijdige brandbeveiligingsvoorzieningen altijd doelmatig en functioneel zijn.

De te hanteren frequenties voor testen, inspecties, onderhoud zijn vastgelegd in de normen zoals genoemd in onderstaande tabel. De te gebruiken versie (jaartal) zijn vastgelegd in de ontwerp documenten.

Tabel 4.4 Normen en richtlijnen voor onderhoud

Onderdeel	Voorschriften, normen en/of richtlijnen
Algemeen	NFPA 25, Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems
Koelinstallaties	NFPA 15, Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection
Bluspompen	NFPA 20, Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection
Bluswaternet	NFPA 24, Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances

5 Planning aanleg voorzieningen

5.1 Fase 0 – Scheepsmodificaties

Aanpassingen om integratie met de onshore-faciliteiten mogelijk te maken, worden uitgevoerd voordat de schepen aankomen in Eemshaven. In deze fase zijn er nog geen brandveiligheidsinstallaties operationeel.

5.2 Fase I – NG Minimale technische reikwijdte

De gasproductie zal starten van Golar Igloo naar het transportnet van GTS. In deze fase zijn de bestaande brandveiligheidsinstallaties aan boord FSRU operationeel.

5.3 Fase II – Golar Iglo-warmte

Warmwatersysteem wordt aangesloten om rond 15 november 2022 warmte te leveren aan FSRU's. Dit is om de FSRU in staat te stellen gas te produceren wanneer de temperatuur van het zeewater onder de 15° C daalt. Warmte is afkomstig van de RWE-stroom plant.

5.4 Fase III – Exmar NG

Het Exmar-schip zal worden aangesloten nadat de gas- en warmteproductie voor de Golar Igloo is bereikt. Beide schepen worden onderling verbonden m.b.t. de LNG- en Boil Off Gas-systemen. In deze fase zijn de brandveiligheidsinstallaties aan boord van de FSRU's en is de landzijde operationeel.

5.5 Phase IV – Exmar Heat

Exmar- heeft een warmwatervoorziening nodig om hervergassing mogelijk te maken wanneer de watertemperatuur lager is dan 15 ° C. De warmtebron is de RWE-centrale.

5.6 Phase V – Shore Power Connection

De stroomaansluiting op de schepen bestaat uit de volgende systemen die naar verwachting in gebruik genomen in Q1 2023:

- Enexis-stroomaansluiting op het net wordt tot stand gebracht
- Walstroominstallaties geïnstalleerd op de kade geïnstalleerd

**Bijlage 1 Overzicht
brandbeveiligingsdocumenten**

Bijlage 1 Overzicht brandbeveiligingsdocumenten

FERA's

In onderstaand overzicht zijn de huidige FERA's van EET weergegeven. Dit overzicht is bijgewerkt tot aan de versiedatum van dit BVP.

Tabel B1.1 Overzicht FERA's

Installatiedeel / Studie		Documentnr.	Datum
Exmar	Fire protection systems/study		
Studie	P14-002 EXMAR FSRU 2D FERA	RRM.15.00099 REV B	03-07-2015
Detectie	Fire & Gas Detector Location Plan Rev.1	182869-2000-K4500	27-06-2017
Detectie	Fire & Gas Detector Location Plan Rev.1	182869-2000-K4501	27-06-2017
Detectie	Fire & Gas Detector Location Plan	182869-2000-K4500	16-01-2016
PBB	Structure Fire Protection Plan	S188-EP-H-ACM-DWG-01102	24-05-2017
PBB	Fire Protection Detail	S188-EP-H-ACM-DWG-01103	15-06-2015
Detectie	BARGE FIRE DETECTION ALARM SYSTEM DIAGRAM	S188-EP-H-ELE-DGM-06328	31-05-2017
Detectie	Engine Room Alarm And Monitoring System Diagram20170725	S188-EP-H-ELE-DGM-06330	25-07-2017
Detectie	Fire & Gas Zone Plan	S188-EP-H-ELE-DWG-06210	27-05-2017
Detectie	Fire And Gas Detection Alarm Equipment Layout	S188-EP-H-ELE-DWG-06211	26-07-2017
Plan	Fire_Control_and_Safety_Plan-BV	S188-EP-H-NAV-DWG-02008	27-11-2017
BBV	Fire Fighting Appliance Arrangement	S188-EP-H-OUT-DWG-08422	27-05-2017
IGLOO	Fire protection systems/study		
Studie	Fire Hazard Analysis	3000-HX-71005	10-04-2012
Studie	Explosion Risk Analyses	3000-HX-71010	10-01-2012
Studie	Regas Vent Mast Gas Dispersion Analysis_A4	3000-HX-71015	23-11-2011
Studie	ESD,PSD and blow down philosophy	3000-HX-71031	24-01-2013
Studie	Philosophy for protection against cryogenic leakage	3000-HX-71051	19-01-2012
Studie	Fire protection for Regasification system_mix	3000-HX-71071	23-04-2012
Studie	Blowdown Calculation	3000-PX-10531	22-01-2013
Detectie	Fire Alarm system	SG25449 SHI H2031 FDS Final drawing	26-03-2016
Plan	OY-05_Hazardous_Area-Zone_Plan	DF00620	14-10-2013

Ontwerpdocumenten Landzijdig

In onderstaand overzicht zijn overige documenten weergegeven die onderdeel zijn van de landzijdige voorzieningen op het terrein van EET. Dit overzicht is bijgewerkt tot aan de versiedatum van dit BVP.

Tabel B1.2 Overzicht ontwerpdocumenten landzijdig

Naam	Kenmerk	Revisie	Datum
FIRE PROTECTION PHILOSOPHY	ELNG-FLR-HSE-HSE-PHI-000001	0.3	August 2022
Overall Plot Plan – Gasunie EEMs Energy Terminal	A9LN-0000-250-PPL-0001		August 2022
Operating, Control and Safeguarding Philosophy	ELNG-FLR-ENG-PRO-PHI-000001_Rev 01	0.1	August 2022
Drainage Philosophy	ELNG-FLR-ENG-PRO-PHI-000002_Rev 0.1	0.1	August 2022
Fire and Gas Detector Layout	ELNG-FLR-ENG-INS-LAY-000001_Rev 0.1	0.1	August 2022
Fire and Gas Cause & Effect Diagram	ELNG-FLR-ENG-HSE-CAE-000001_Rev 0.1	0.1	August 2022

Bijlage 2 Plotplan inrichting

PROJECT SCOPE BOUNDARY N = 750.000

Windturbine M10

13.519086°
TRUE NORTH
MAGNETIC NORTH

PROJECT SCOPE BOUNDARY E=0.00

PROJECT SCOPE BOUNDARY E = 900.000

PROJECT SCOPE BOUNDARY N = 100.000

NOTES

- PROJECT REFERENCE POINT N +0.00 AND E +0.00 IS EQUAL TO RIJKSDIENSTEK COORDINATE SYSTEM POINT X=25022 723 Y=60724 864
- PROJECT REFERENCE COORDINATE EL +100.000 IS EQUAL TO +5.500 N.A.P.
- ALL DIMENSIONS ARE IN mm UNLESS INDICATED OTHERWISE

REFERENCE DRAWINGS

ELNG-FLR-ENG-ELE1-LAY-000001	OVERALL ELECTRICAL EQUIPMENT LAYOUT GASUNIE EET
ELNG-FLR-HSE-HSE-PLN-000001	HAZARDOUS AREA CLASSIFICATION PLAN
1640EC-R0-CLD00020001-V	RWE OVERALL PLOT PLAN

HOLDS

- NONE

AFC – Approved for Construction
Aug 28, 2022

REV	DATE	REVISION DESCRIPTION	BY	CHK	APPV	REV	DATE	REVISION DESCRIPTION	BY	CHK	APPV	REFERENCE DWG NUMBER	REFERENCE DRAWINGS	REFERENCE DWG NUMBER	REFERENCE DRAWINGS
A	22-APR-22	ISSUED FOR COMMENTS	VR	MM	FdH										
1.0	10-MAY-22	APROVEDP FOR DESIGN	VR	MM	FdH										
2.0	26-AUG-22	APPROVED FOR CONSTRUCTION	VR	MM	FdH										

FLUOR
OPS-CENTER

NOTICE: THIS DRAWING HAS NOT BEEN PUBLISHED AND IS THE SOLE PROPERTY OF FLUOR AND IS LENT TO THE BORROWER FOR THEIR CONFIDENTIAL USE ONLY. AND IN CONSIDERATION OF THE LOAN OF THIS DRAWING, THE BORROWER PROMISES AND AGREES TO RETURN IT UPON REQUEST AND AGREES THAT IT WILL NOT BE REPRODUCED, COPIED, LENT OR OTHERWISE DISPOSED OF DIRECTLY OR INDIRECTLY, NOR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS FURNISHED.

CONTRACT: ASLN
DESIGNED BY: V.RIGGS
CHECKED BY: M.MULDER
SUPERVISOR: APP DATE
LEAD ENGR/SPEC: APP DATE
FLUOR: APP DATE
CLIENT: APP DATE

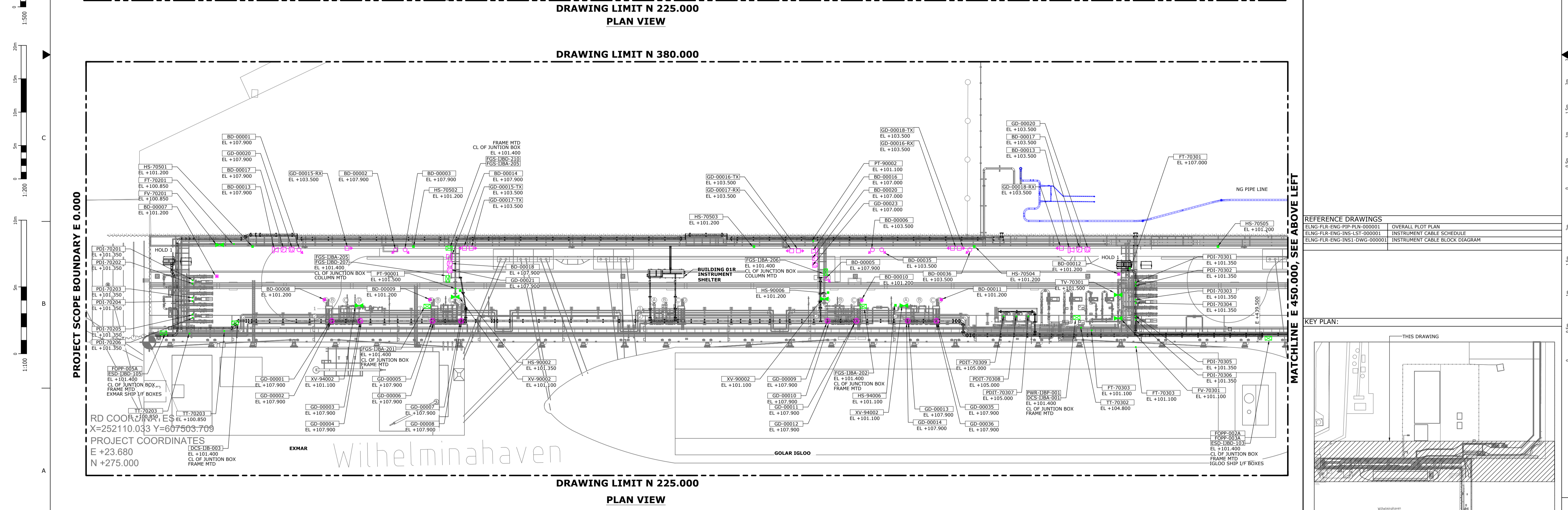
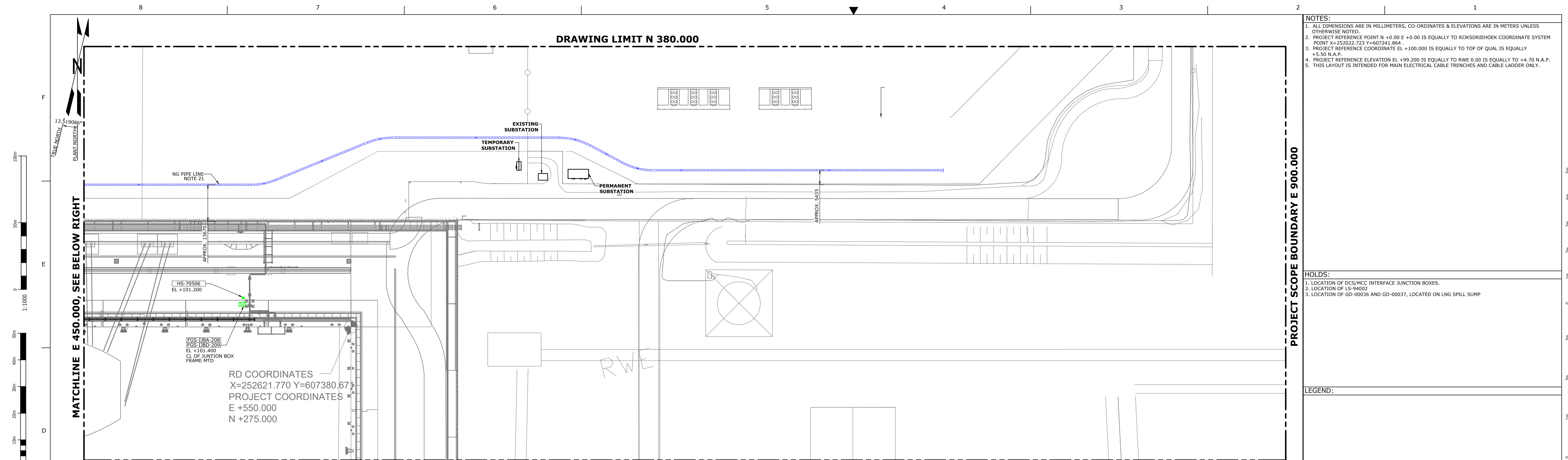
gasunie
Nederlandse Gasunie
Gasunie Eems Energy Terminal

OVERALL PLOT PLAN
GASUNIE EEMS ENERGY TERMINAL

SCALE: 1:1000
DRAWING NUMBER: ELNG-FLR-ENG-PIP-PLN-000001
REV: 2.0
CAD FILE NAME: .DGN

X=25022 723 E +0.00
Y=60724 864 N +0.00

Bijlage 3 Plotplan brandbeveiliging



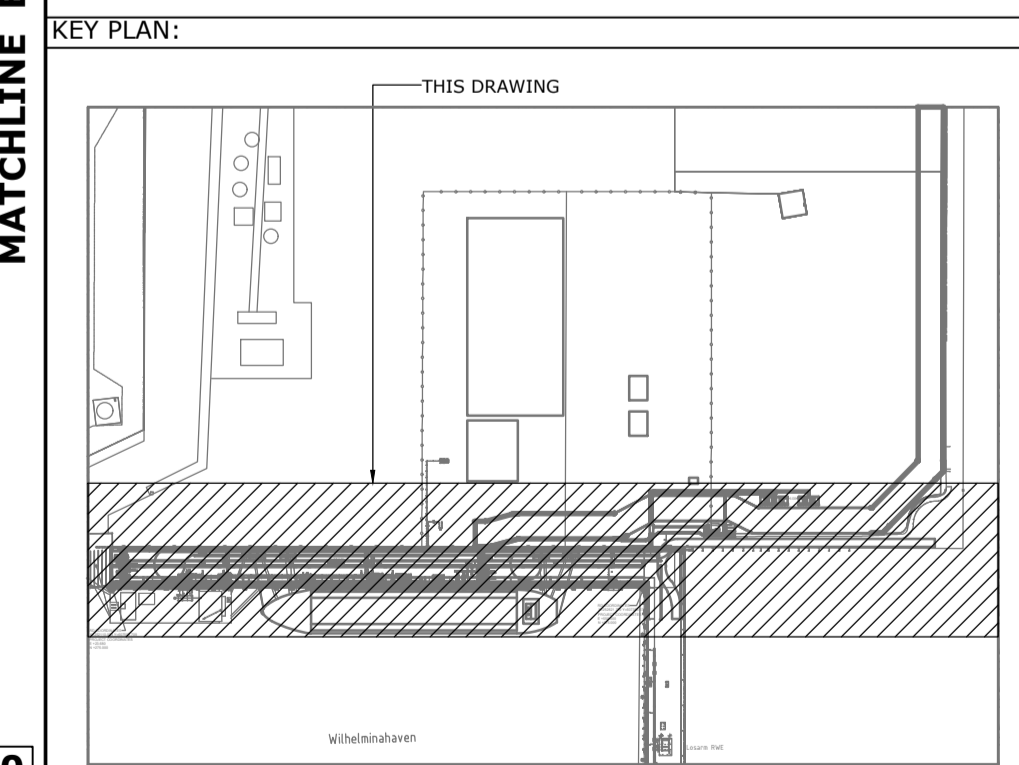
- NOTES:**
1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS, CO-ORDINATES & ELEVATIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE NOTED.
 2. PROJECT REFERENCE POINT N +0.00 E +0.00 IS EQUALLY TO RIJKSDIENST COORDINATE SYSTEM POINT X=252022.723 Y=607241.864
 3. PROJECT REFERENCE COORDINATE EL +100.000 IS EQUALLY TO TOP OF QUAL IS EQUALLY +5.50 N.A.P.
 4. PROJECT REFERENCE ELEVATION EL +99.200 IS EQUALLY TO RWE 0.00 IS EQUALLY TO +4.70 N.A.P.
 5. THIS LAYOUT IS INTENDED FOR MAIN ELECTRICAL CABLE TRENCHES AND CABLE LADDER ONLY.

- HOLDS:**
1. LOCATION OF DCS/MCC INTERFACE JUNCTION BOXES.
 2. LOCATION OF LS-94002
 3. LOCATION OF GD-00036 AND GD-00037, LOCATED ON LNG SPILL SUMP

LEGEND:

REFERENCE DRAWINGS

ELNG-FLR-ENG-PIP-PLN-000001	OVERALL PLOT PLAN
ELNG-FLR-ENG-INS-LSI-000001	INSTRUMENT CABLE SCHEDULE
ELNG-FLR-ENG-INS-DWG-000001	INSTRUMENT CABLE BLOCK DIAGRAM



REV	DATE	REVISION DESCRIPTION	BY	CHK	APPV	REV	DATE	REVISION DESCRIPTION	BY	CHK	APPV	REFERENCE DWG NUMBER	REFERENCE DRAWINGS	REFERENCE DWG NUMBER	REFERENCE DRAWINGS
01	22-AUG-22	ISSUED FOR REVIEW	AH	MM	HS										



CONTRACT ASLN
DESIGNED BY R. VAN HEMPHREYS
CHECKED BY M. MENTA
SUPERVISOR [Signature]
LEAD ENGINEER/SEC. H. STAM [Signature]
CLIENT [Signature]

Gasunie
 NV Nederlandse Gasunie
 Gasunie Earth Energy Terminal

INSTRUMENT AND F&G LAYOUT

SCALE: 1:500
 DRAWING NUMBER: ELNG-FLR-ENG-INS-LAY-000002
 REV: 0.1

Bijlage 4 GAP analyse EN 1473

Bijlage 4 GAP analyse EN 1473

EN 1473 Paragraaf		Aanwezig	Paragraaf BVP
13.6.2	Fire water system	Ja	4.3.4
13.6.3	Spraying system	Ja	4.2
13.6.4	Watercurtains	Ja	4.2
13.6.5	Foam generation	Ja	4.2
13.6.6	Portable foam equipment	Ja	4.2
13.6.7	Dry powder	Ja	4.2

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD CAPELLE A/D IJSSEL
Postbus 8590
3009 AN ROTTERDAM

E. save@anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

Copyright © 2022

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.



Notitie / Memo

Aan: ODG/EET
Van: xx
Datum: 21 oktober 2022
Ons kenmerk:
Classificatie: Open

Onderwerp: Relatie Wabo / IMO

In deze korte notitie wordt ingegaan op het juridisch kader dat van toepassing is op de LNG terminal van EET, onderdeel Wabo en de internationale scheepvaartregelgeving die in deze situatie een rol speelt. Samengevat kan het volgende worden geconcludeerd:

We hebben te maken met een bijzondere situatie waarin de tijdelijke LNG terminal wordt gerealiseerd met behulp van twee drijvende FSRU's. Deze inrichting, inclusief de beide FSRU's, valt onder de Wabo. De wet schrijft niet voor dat daarbij getoetst of gebruik gemaakt moet worden van internationale regelgeving met betrekking tot scheepvaart. Maar de wet verzet er niet tegen om waar nodig aansluiting te zoeken bij deze regelingen om te proberen deze in elkaar te schuiven.

Hieronder wordt dit nader toegelicht.

1. Voor het realiseren van de tijdelijke LNG terminal worden onder andere twee drijvende FSRU's ingezet. Dat er twee drijvende FSRU's zijn ingezet is ingegeven vanwege de urgentie om de Nederlandse en Europese leveringszekerheid van aardgas te verbeteren op de kortst mogelijke termijn. Daarbij is het streven om niet meer afhankelijk te zijn van de import van Russisch gas. Zonder de inzet van deze FSRU's was het niet mogelijk om per 15 september 2022 een LNG terminal operationeel te hebben. Wel doet zich hierbij de omstandigheid voor dat min of meer kant en klare schepen zijn aangemeerd die onderdeel zijn van de inrichting. In deze specifieke situatie maakt dit dat de schepen wel conform de internationale standaarden op het gebied van veiligheid en milieu zijn ontworpen en worden onderhouden, maar dat dit kan afwijken van een ontwerp wat rekening houdt met standaard eisen voor dit type inrichtingen op land. De vraag doet zich voor hoe Wabo en de van toepassing zijnde internationale scheepvaartregelgeving zich tot elkaar verhouden.
2. Voorop moet worden gesteld dat de Wabo van toepassing is op de tijdelijke LNG terminal. Dat betekent dat een aanvraag moet worden ingediend en een omgevingsvergunning moet worden verleend. De aanvraag is reeds ingediend op 15 juli 2022 bij de provincie Groningen. Er is in zoverre dan ook geen discussie is over de vraag of de tijdelijke LNG terminal moet worden aangevraagd en vergund onder de Wabo.
3. Verder zal ook aan andere (rechtstreeks geldende) milieuregels moeten worden voldaan, zoals bijvoorbeeld het Activiteitenbesluit. De omstandigheid dat het de bedoeling is dat de

schepen op termijn weer vertrekken maakt dat vanuit het perspectief van de Wabo niet anders.

4. Het feit dat het hier om een tijdelijke inrichting gaat, betekent niet dat het toetsingskader wijzigt. Net als bij andere inrichtingen zal moeten worden getoetst aan de criteria van art. 2.14 Wabo.
5. De beide FSRU's vallen ook onder internationale scheepvaart regelgeving. Dit betreft o.a. verdragen als SOLAS, MARPOL en de IGC code. Dit soort schepen wordt normaal gesproken flexibel ingezet over de hele wereld. Echter, in deze specifieke situatie worden ze, doordat ze voor langere duur worden aangemeerd (meer dan zes maanden) en aangesloten op de installaties op de kade, een onderdeel van de inrichting. En dus is de Wabo van toepassing en dient hieraan getoetst te worden.
6. Daarnaast vallen de schepen onder internationale scheepvaartregelgeving. Deze regelgeving is afkomstig van de Internationale Maritieme Organisatie (IMO). Dit is een organisatie die op internationaal niveau afspraken tussen lidstaten bewerkstelligd om daarmee de scheepvaart zo veilig en milieuvriendelijk mogelijk te maken. De IMO valt onder de Verenigde Naties. Belangrijke verdragen die zij heeft vastgesteld en die relevant zijn voor de beide FSRU's zijn SOLAS en MARPOL (veiligheid en milieu) en de IGC code.

SOLAS: Het Internationaal Verdrag voor de veiligheid van mensenlevens op zee (*International Convention for the Safety of Life at Sea*, het SOLAS-verdrag) is het belangrijkste internationale verdrag voor de veiligheid op zee. SOLAS beschrijft aan welke eisen zeegaande schepen moeten voldoen op het gebied van constructie, uitrusting en bemanning, afhankelijk van het vaargebied. De uitrusting bestaat onder andere uit de apparatuur en de veiligheidsmiddelen, zoals brandbestrijdingsmiddelen.

MARPOL: Het Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen (*International Convention for the Prevention of Pollution From Ships*, MARPOL) is een verdrag van de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) om (lucht) vervuiling te voorkomen. Het is met SOLAS een van de belangrijkste verdragen van de IMO.

IGC Code: De doelstelling van de code is om het risico voor de bemanning op schepen en het milieu te verminderen. Dit doen ze door verschillende bouwnormen en ontwerpen voor te schrijven aan gastankers aan de hand van de IGC-code. De IGC code is een uitvloeisel van SOLAS, hoofdstuk VII – Vervoer van gevaarlijke stoffen en MARPOL, bijlage II – Voorschriften voor het beheersen van verontreiniging door schadelijke vloeistoffen die in bulk worden vervoerd. Schepen die onder deze code vallen worden periodiek aan inspecties onderworpen en d.m.v. onafhankelijke certificering wordt gewaarborgd dat ze aan de gestelde vereisten voldoen.

Beide FSRU's zullen gedurende hun inzet bij de tijdelijke LNG terminal van EET aantoonbaar aan de vereisten die voortvloeien van de internationale scheepvaartregelgeving blijven voldoen.

7. Art. 2.14 Wabo bepaalt in ieder geval niet expliciet dat aan de bepalingen uit MARPOL/SOLAS of IGC-code moet worden getoetst. Gelet daarop zijn deze niet verplicht voor de toetsing van de aanvraag. Er is geen expliciete grond om rechtstreeks aan SOLAS/MARPOL of de IGC-code te toetsen of voorschriften hierop te baseren.

8. Er zijn echter wel redeneringen mogelijk op basis waarvan SOLAS/MARPOL en de IGC code wél een rol zou kunnen spelen. Zo moet ingevolge art. 2.14 lid 1 sub c onder 1 Wabo in ieder geval de beste beschikbare technieken (“BBT”) worden toegepast.¹ Wat in een concreet geval BBT is, volgt uit art. 5.4 Besluit omgevingsrecht (“Bor”). Uiteraard komen daarvoor in eerste instantie de BBT-conclusies en nationale BBT documenten in aanmerking. Uit het provinciaal beleid “Strategisch Milieu-Agenda provincie Groningen 2021 – 2040” volgt dat de omgevingsvergunning alleen kan worden verleend wanneer de daarvoor in aanmerking komende BBT wordt toegepast. In sommige gevallen kan hiervan echter ook worden afgeweken, geregeld in artikel 3 van voornoemd beleid.
9. Vast staat dat beide FSRU’s voldoen aan de internationaal gestelde standaarden conform de van toepassing zijnde IMO/SOLAS/MARPOL/IGC regels. Dit blijkt uit de geldende certificaten die beide schepen hebben overlegd.
10. Mede vanwege de tijdelijkheid van de inrichting, zorgen de beide FSRU’s ervoor dat ze blijven voldoen aan de verplichtingen onder SOLAS/MARPOL en de IGC code. Dit houdt in dat de op hen van toepassing zijnde certificering onder SOLAS/MARPOL en de IGC code wordt voortgezet. Op deze wijze is in ieder geval geborgd dat ze na vijf jaar direct weer (internationaal) ingezet kunnen worden voor de activiteit(en) waarvoor ze zijn gebouwd. Wat de certificering ook waarborgt is dat de schepen volgens de daarvoor internationaal afgesproken normen en standaarden opereert en wordt onderhouden.
11. In de vergunningvoorschriften kan worden aangesloten bij de bepalingen uit deze verdragen en code. Hiermee wordt geborgd dat de schepen aan de verplichtingen blijven voldoen en kan het bevoegd gezag dit ook controleren aan de hand van geldige certificering. Overigens is eerder in de Rotterdamse haven een omgevingsvergunning verleend waarbij een schip onderdeel is van de inrichting en in de vergunningvoorschriften naar de IGC code wordt verwezen. In dat opzicht is dit niet helemaal nieuw.²
12. Elk schip wordt zoals aangegeven periodiek gecertificeerd. Voor de IGLOO wordt dit gedaan door DNV, voor de Exmar is dit bureau Veritas.
13. Een overzicht van geldige certificaten voor beide FSRU’s zijn opgevraagd. Zodra deze beschikbaar zijn kan inzichtelijk worden gemaakt waar deze op zien (milieu / veiligheid / etc).
14. Gelet op bovenstaande kan worden geconcludeerd dat er in de omgevingsvergunning milieu gebruik kan worden gemaakt van bepalingen uit de internationale scheepvaartregelgeving. Wellicht is dit gelet op de specifieke omstandigheden voor bepaalde onderwerpen de meest praktische oplossing. In ieder geval sluit de Wabo deze route niet uit.

¹ BBT zijn ingevolge art. 1.1 lid 1 Wabo: voor het bereiken van een hoog niveau van bescherming van het milieu meest doeltreffende technieken om de emissies en andere nadelige gevolgen voor het milieu, die een inrichting kan veroorzaken, te voorkomen of, indien dat niet mogelijk is, zoveel mogelijk te beperken, die – kosten en baten in aanmerking genomen – economisch en technisch haalbaar in de bedrijfstak waartoe de inrichting behoort, kunnen worden toegepast, en die voor degene die de inrichting drijft, redelijkerwijs in Nederland of daarbuiten te verkrijgen zijn; daarbij wordt onder technieken mede begrepen het ontwerp van de inrichting, de wijze waarop zij wordt gebouwd en onderhouden, alsmede de wijze van bedrijfsvoering en de wijze waarop de inrichting buiten gebruik wordt gesteld.

² Omgevingsvergunning Allseas Prinses Alexia Haven te Rotterdam, 11 december 2014 met kenmerk: 21874343 / 439975.

BREF Grote stookinstallaties (LCP)	
Versie: juli 2017	
Bedrijf:	
Project:	
Datum:	

§	BBT	Maatregel	1. Is de BBT conclusie/maatregel op uw bedrijf van toepassing? (ja/nee) ja: stap 3 nee: stap 2	2. Toelichting indien BBT-conclusie/maatregel n.v.t. zijn	3. Indien van toepassing: hoe gaat u invulling geven aan de BBT-conclusie/maatregel?	4. Is deze invulling conform BBT?	5. Plan van aanpak indien niet wordt voldaan aan BBT	Indien BBT reeds is opgenomen in vigerend vergunningvoorschrift waaraan al voldaan wordt: Tekstvak t.b.v. opnemen verwijzing naar relevant voorschrift, anders niet relevant.	Overige opmerkingen
ALGEMENE BBT-CONCLUSIES									
Algehele milieuprestaties.									
	1.								
Om de algehele milieuprestaties te verbeteren, is de BBT om een milieubeheersysteem in te voeren en na te leven waarin de volgende elementen zijn opgenomen:	1.I	I. betrokkenheid van het management, met inbegrip van het hoger management;	Ja		Het management van EET is betrokken bij het opstellen van beleid ten aanzien van milieumanagementsystemen	Ja			
	1.II	II. uitwerking door het management van een milieubeleid dat de continue verbetering van de milieuprestaties van de installatie omvat;	Ja		Het betreft een tijdelijke terminal, bestaande uit 2 schepen die LNG opslaan en verdampen. Milieuprestaties zijn voor EET belangrijk en zullen worden gemonitord echter qua energie zal om 2 redenen weinig succes te verwachten zijn aangezien aanpassingen aan de schepen niet eenvoudig zijn (en stilleggen van de productie gezien de huidige gasproblematiek in Europa niet wenselijk is) en financieel altijd een terugverdien tijd kennen van meer dan 5 jaar.	Gedeeltelijk			
	1.III	III. planning en vaststelling van de noodzakelijke procedures, doelstellingen en streefcijfers, samen met de financiële planning en investeringen;	Ja		zie 1.II	Gedeeltelijk			
	1.IV	IV. uitvoering van procedures met bijzondere aandacht voor: a) bedrijfsorganisatie en verantwoordelijkheid; b) aanwerving, opleiding, bewustmaking en bekwaamheid; c) communicatie; d) betrokkenheid van de werknemers; e) documentatie; f) efficiënte procescontrole; g) planmatige periodieke onderhoudsprogramma's; h) noodplan en rampenbestrijding; i) waarborgen van de naleving van de milieuwetgeving;	Ja		Het opgestelde PBZO beleid en het ingevoerde VBS en het ingevoerde milieuzorgsysteem geven invulling aan het deze elementen. Andere invullingen worden gegeven door het Veiligheidsrapport, het Bedrijfsnoodplan en het nalevingsdocument.	Ja			
	1.V	V. controle van de prestaties en nemen van corrigerende maatregelen, met bijzondere aandacht voor: a) monitoring en meting (zie ook het referentieverlag van het JRC inzake de monitoring van emissies naar water en lucht afkomstig van IED-installaties — ROM); b) corrigerende en preventieve maatregelen; c) bijhouden van gegevens; d) interne en externe, waar mogelijk onafhankelijke, audits, om vast te stellen of het milieubeheersysteem voldoet aan de voorgenomen regelingen en of het op de juiste wijze wordt uitgevoerd en gehandhaafd;	Ja		Binnen EET is een milieuzorgsysteem ingevoerd dat ISO 14001 is gecertificeerd. Daarnaast wordt het brandstofverbruik van de gasmotoren gemonitord en opgegeven ten behoeve van de ETS vergunning.	Ja			
	1.VI	VI. door het hoger management uit te voeren evaluatie van het milieubeheersysteem en continue controle om na te gaan of het systeem nog steeds geschikt, adequaat en doeltreffend is;	Ja		zie 1.V	Ja			
	1.VII	VII. volgen van de ontwikkelingen op het vlak van schonere technologieën;	Ja		Dit heeft al plaatsgevonden door elektrificatie van de terminal en specifieke installaties	Ja			
	1.VIII	"VIII. bij de ontwerpfase van een nieuwe installatie rekening houden tijdens de volledige levensduur en de latere ontmanteling ervan, onder meer door: a) vermijden van ondergrondse constructies; b) integratie van voorzieningen die ontmanteling vergemakkelijken; c) gebruik van oppervlakteafwerkingen die gemakkelijk gedesinfecteerd kunnen worden; d) gebruik van materieel dat zo samengesteld is dat zo min mogelijk chemicaliën achterblijven en dat de afwatering en de reiniging vergemakkelijkt; e) ontwerp van flexibele, zelfstandige apparatuur die een stapsgewijze sluiting mogelijk maakt; f) waar mogelijk gebruik van biologisch afbreekbare en recycleerbare materialen;"	Ja		Bij het gehele ontwerp is rekening gehouden met de ontmanteling die over 5 jaar plaatsvindt. Met uitzondering van het GTS-eindschema kan alles eenvoudig opgeruimd worden. De beide schepen voor de wal hebben een technische levensduur van 15+ jaar en gaan terug naar hun eigenaar.	Ja			
	1.IX	IX. op regelmatige basis een sectorale benchmarking uitvoeren.	Ja		Benchmarking is niet goed mogelijk. Het betreft hier een unieke situatie.	Nee			
	1.X	X. kwaliteitsborgings-/kwaliteitscontroleprogramma's, om te waarborgen dat de kenmerken van alle brandstoffen volledig worden bepaald en gecontroleerd (zie BBT 9);	Ja		De kwaliteit van de brandstof (BOG) is mede afhankelijk van de LNG die wordt verladen. Voor elke tanklading wordt de kwaliteit bewaakt en gemonitord en vastgelegd. Voor de MDO wordt laagzwavelige MDO toegepast. De leverancier zal dit moeten aantonen.	Ja			
	1.XI	XI. een beheersplan ter beperking van emissies naar lucht en/of water tijdens andere dan normale bedrijfsomstandigheden, zoals opstart- en stilleggingsperiodes (zie BBT 10 en BBT 11);	Ja		Er zijn procedures en veiligheidsvoorzieningen op de beide schepen die hierin voorzien.	Ja			
	1.XII	XII. een afvalbeheersplan, om te waarborgen dat afval wordt vermeden, behandeld met het oog op hergebruik, gerecycled of anderszins nuttig wordt toegepast, met inbegrip van het gebruik van de in BBT 16 beschreven technieken;	Nee	Er is geen sprake van afval afkomstig van de verbrandingsprocessen en reductietechnieken					
	1.XIII	XIII. een systematische methode om eventuele ongecontroleerde en/of ongeplande emissies in het milieu op te sporen en aan te pakken, in het bijzonder: a) emissies naar bodem en grondwater als gevolg van de verwerking en opslag van brandstoffen, additieven, bijproducten en afvalstoffen; b) in verband met zelfverhitting en/of zelfontbranding van brandstof bij de opslag- en verwerkingsactiviteiten;	Ja		Er is geen sprake van mogelijke emissies van brandstof naar bodem of grondwater. Wel is er LDAR en gasdetectie aanwezig om lekken van gassen op te sporen.	Ja			
	1.XIV	XIV. een stofbeheersplan om diffuse emissies als gevolg van het laden, het lossen, de opslag en/of de verwerking van brandstoffen, residuen en additieven te voorkomen of, indien dat niet haalbaar is, te verminderen;	Nee	Er is geen sprake van stofemissies					
	1.XV	XV. een geluidsbeheersplan indien geluidsoverlast voor gevoelige receptoren (zones die speciale bescherming behoeft tegen overlast) wordt verwacht of optreedt, met inbegrip van: a) een protocol voor de monitoring van geluid op de grens van de installatie; b) een geluidsreductieprogramma; c) een protocol voor de reactie op incidenten met geluidsoverlast, dat adequate maatregelen en termijnen omvat; d) een onderzoek naar historische geluidsincidenten, corrigerende maatregelen en de verspreiding van kennis over geluidsincidenten onder de betrokken partijen;	Nee	Er wordt geen overlast verwacht vanwege de grote afstand tot geluidsgevoelige objecten					

	1.XVI	XVI voor de verbranding, vergassing of meeverbranding van stinkende stoffen, een geurbeheersplan, met inbegrip van: a) een protocol voor de monitoring van geur; b) indien nodig, een geureliminatieprogramma om de geuremissies op te sporen en te elimineren of verminderen; c) een protocol voor de registratie van geurincidenten en de bijbehorende adequate maatregelen en termijnen; d) een onderzoek naar historische geurincidenten, corrigerende maatregelen en de verspreiding van kennis over geurincidenten onder de betrokken partijen. Wanneer uit een evaluatie blijkt dat één of meer van de in de punten x) tot en met xvi) opgesomde elementen niet nodig zijn, wordt dat besluit, met inbegrip van de argumenten, geregistreerd.	Nee	Er is geen sprake van verbranding van stinkende stoffen					
Monitoring	2.	De BBT is om de netto elektrische efficiëntie en/of de netto totale brandstofbenutting en/of de netto mechanische energie-efficiëntie van de vergassings-, KV-STEG- en/of verbrandingseenheden te bepalen door overeenkomstig EN-normen een prestatieonderzoek bij volle belasting uit te voeren na de inbedrijfstelling van de eenheid en na elke wijziging die van significante invloed zou kunnen zijn op de netto elektrische efficiëntie en/of de netto totale brandstofbenutting en/of de netto mechanische energie-efficiëntie van de eenheid. Indien er geen EN-normen beschikbaar zijn, is de BBT om nationale normen, ISO-normen, of andere internationale normen te gebruiken die garanderen dat er gegevens van gelijkwaardige wetenschappelijke kwaliteit worden aangeleverd.	Ja		Er is geen verder prestatieonderzoek voorzien, aangezien het bestaande motoren betreft die niet gewijzigd worden en omdat deze maximaal 12 uur op jaarbasis in bedrijf zijn.	nee			
	3.	De BBT is om de belangrijkste procesparameters die relevant zijn voor emissies naar lucht en water te monitoren, met inbegrip van de in de tabel vermelde parameters.	Ja		Aangezien het bestaande motoren betreft die niet gewijzigd worden en omdat deze maximaal 12 uur op jaarbasis in bedrijf zijn worden de genoemde parameters niet gemonitord.	nee			
	4.	De BBT is om de emissies naar lucht met ten minste de vermelde frequentie (zie tabel) en overeenkomstig de EN-normen te monitoren. Indien er geen EN-normen beschikbaar zijn, is de BBT om nationale normen, ISO-normen, of andere internationale normen te gebruiken die garanderen dat er gegevens van gelijkwaardige wetenschappelijke kwaliteit worden aangeleverd.	Ja		Aangezien het bestaande motoren betreft die niet gewijzigd worden en omdat deze maximaal 12 uur op jaarbasis in bedrijf zijn worden de genoemde parameters niet gemonitord.	nee			Zijn er vanuit IMO nog meetverplichtingen bij testen?
	5.	De BBT is om de emissies naar water uit rookgasreiniging met ten minste de vermelde frequentie (zie tabel) en overeenkomstig de EN-normen te monitoren. Indien er geen EN-normen beschikbaar zijn, is de BBT om nationale normen, ISO-normen, of andere internationale normen te gebruiken die garanderen dat er gegevens van gelijkwaardige wetenschappelijke kwaliteit worden aangeleverd.	Nee	Er is geen sprake van emissies naar water ten gevolge van rookgasreiniging					
Algemene milieu- en verbrandingsprestaties	6.	Om de algemene milieuprestaties van stookinstallaties te verbeteren en de emissies naar lucht van CO en onverbrande stoffen te verminderen, is de BBT om te zorgen voor geoptimaliseerde verbranding en een geschikte combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Ja		De motoren worden onderhouden conform de vereisten van de leverancier en de maritime regelgeving (IMO)	Gedeeltelijk. Onderhoud vindt plaats conform BBT. Vanwege de beperkte bedrijfsduur (opstarten motoren en korte draaiperiode) is er weinig mogelijk in de brandstofkeuze. Opstarten dient met Marine Diesel Olie (MDO) plaats te vinden.			
	7.	Om de ammoniakemissies naar lucht als gevolg van gebruik van selectieve katalytische reductie (SCR) en/of selectieve niet-katalytische reductie (SNCR) voor de reductie van NOX-emissies te verminderen, is de BBT om de opzet en/of de werking van het SCR- en/of SNCR-systeem te optimaliseren (bv. geoptimaliseerde verhouding reagens/NOX, homogene verspreiding van het reagens en optimale grootte van de reagensdruppels).	Nee	Er is geen sprake van SCR					
Met de BBT geassocieerde emissieniveaus	8.	Om de emissies naar lucht tijdens normale bedrijfsomstandigheden te voorkomen of verminderen, is de BBT om door passend ontwerp, gebruik en onderhoud te waarborgen dat de emissiereductiesystemen zo worden gebruikt dat hun capaciteit en beschikbaarheid optimaal worden benut	Nee	Er is geen sprake van een emissiereductiesysteem					
	9.	Om de algemene milieuprestaties van verbrandings- en/of vergassingsinstallaties te verbeteren en de emissies naar lucht te verminderen, is de BBT om de volgende elementen op te nemen in de kwaliteitsborgings-/kwaliteitscontroleprogramma's voor alle gebruikte brandstoffen, als onderdeel van het milieubeheersysteem (zie BBT 1): i) initiële volledige karakterisering van de gebruikte brandstof, die ten minste de onderstaande parameters omvat en in overeenstemming is met de EN-normen. Nationale normen, ISO-normen, of andere internationale normen kunnen worden gebruikt, mits deze waarborgen dat gegevens van een gelijkwaardige wetenschappelijke kwaliteit worden verstrekt; D51	Ja		De kwaliteit van de brandstof (BOG) is mede afhankelijk van de LNG die wordt verladen. Voor elke tanklading wordt de kwaliteit bewaakt en gemonitord en vastgelegd. Voor de MDO wordt laagzwavelige MDO toegepast. De leverancier zal dit moeten aantonen.	gedeeltelijk			
		ii) regelmatige tests van de brandstofkwaliteit D48 om na te gaan of deze overeenstemt met de initiële karakterisering en met de ontwerpspecificaties van de installatie. De frequentie van de tests en de (zie tabel) gekozen criteria zijn gebaseerd op de variabiliteit van de brandstof en op een beoordeling van de relevantie van de uitstoot van verontreinigende stoffen (bv. concentratie in brandstof, toegepaste rookgasreiniging); iii) Latere aanpassing van de instellingen van de installatie als en wanneer nodig en uitvoerbaar (bv. integratie van de brandstofkarakterisering en -controle in het geavanceerde regelsysteem (zie de beschrijving in punt 8.1)).	Ja		De kwaliteit van de brandstof (BOG) is mede afhankelijk van de LNG die wordt verladen. Voor de MDO wordt laagzwavelige MDO toegepast. De leverancier zal dit moeten aantonen.	gedeeltelijk			
	10.	Om de emissies naar lucht en/of water tijdens andere dan normale bedrijfsomstandigheden (OTNOC) te verminderen, is de BBT om als onderdeel van het milieubeheersysteem (zie BBT 1) een beheersplan op te stellen en uit te voeren, dat in verhouding staat tot de relevantie van de mogelijke uitstoot van verontreinigende stoffen en dat de volgende elementen omvat: — een geschikt ontwerp van de systemen die als relevant worden beschouwd voor het veroorzaken van OTNOC met mogelijke gevolgen voor de emissies in lucht, water en/of bodem (bv. op geringe belasting gerichte ontwerpideeën voor het verminderen van de voor een stabiele vermogensopwekking in gasturbines benodigde minimale belasting bij het opstarten en stilleggen); — opstelling en uitvoering van een specifiek programma voor preventief onderhoud van deze relevante systemen; — onderzoek naar en registratie van door OTNOC en daarmee verband houdende omstandigheden veroorzaakte emissies en waar nodig uitvoering van corrigerende maatregelen; — periodieke beoordeling van de totale emissies tijdens OTNOC (bv. frequentie van incidenten, duur, kwantificering/raming van de emissies) en waar nodig uitvoering van corrigerende maatregelen.	Ja		Er zijn procedures en veiligheidsvoorzieningen op de beide schepen die hierin voorzien. Indien sprake is van bijzondere omstandigheden worden emissies door maatregelen zoveel mogelijk beperkt. Dit omvat bijvoorbeeld verbranding van BOG in de GCU, alleen bij calamiteiten zal gevent worden.	Ja			
	11.	De BBT is een adequate monitoring van de emissies naar lucht en/of water tijdens OTNOC.	Ja		Inzet van GCU wordt geregistreerd, van emissies naar water tijdens anders dan normale bedrijfsomstandigheden is geen sprake	Ja			
Energie-efficiëntie	12.	Om de energie-efficiëntie te verbeteren van verbrandings-, vergassings- en/of KV-STEG-eenheden die ≥ 1 500 h/jaar in bedrijf zijn, is de BBT om een geschikte combinatie van in de tabel beschreven technieken toe te passen.	Nee	Generatoren zijn slechts 12 uur in gebruik					
Waterverbruik en emissies naar het water	13.	Om het waterverbruik en de hoeveelheid geloosd verontreinigd afvalwater te verminderen, is de BBT om één of beide in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van waterverbruik of verontreinigd afvalwater. Er wordt zeewater gebruikt voor de koeling van de motoren.					
	14.	Om verontreiniging van niet-verontreinigd afvalwater te voorkomen en de emissies naar water te beperken, is de BBT om afvalwaterstromen te scheiden en apart te behandelen, afhankelijk van het gehalte aan verontreinigende stoffen.	Nee	Er is geen sprake van verontreiniging van water door de generatoren.					
	15.	Om de emissies naar water uit rookgasreiniging te verminderen, is de BBT om een geschikte combinatie van technieken (zie tabel) te gebruiken, en om secundaire technieken zo dicht mogelijk bij de bron te gebruiken om verdunning te voorkomen.	Nee	Er is geen sprake van emissies naar water ten gevolge van rookgasreiniging					

Afvalbeheer	16.	Om de hoeveelheid ter verwijdering verzonden afval afkomstig van verbrandings- en/of vergassingsprocessen en reductietechnieken te verminderen, is de BBT om de werkzaamheden zo te organiseren dat, in volgorde van prioriteit en rekening houdend met het levenscyclusperspectief, wordt gezorgd voor maximalisering van: a) afvalpreventie, bv. het aandeel van residuen die als bijproducten ontstaan zo groot mogelijk te maken; b) voorbereiding van afvalstoffen voor hergebruik, bv. overeenkomstig de specifieke kwaliteitscriteria die worden verlangd; c) recycling van afvalstoffen; d) andere nuttige toepassing van afvalstoffen (bv. energierugwinning), door toepassing van een geschikte combinatie van technieken (zie tabel);	Nee	Er is geen sprake van afval afkomstig van de verbrandingsprocessen en reductietechnieken					
Geluidsemissies	17.	Om de geluidsemissies te beperken, is de BBT om één of een combinatie van in de tabel beschreven technieken te gebruiken;D61	Ja		De generatoren worden alleen in de dagperiode getest, zodat hinder ten gevolge van geluid beperkt blijft. Verder worden gezien de beperkte bedrijfsduur geen aanvullende geluidsreducerende maatregelen getroffen	gedeeltelijk			
BBT-CONCLUSIES VOOR DE VERBRANDING VAN VASTE BRANDSTOFFEN									
BBT-conclusies voor de verbranding van steen- en/of bruinkool	18.	Om de algemene milieuprestaties van de verbranding van steen- en/of bruinkool te verbeteren, is, in aanvulling op BBT 6, de BBT om de techniek beschreven in de tabel toe te passen.	Nee	Er is geen sprake van verbranding van vaste brandstoffen					
	19.	Om de energie-efficiëntie van de verbranding van steen- en/of bruinkool te verbeteren, is de BBT om een geschikte combinatie van de in BBT 12 en de in de tabel beschreven technieken toe te passen.	Nee	Er is geen sprake van verbranding van vaste brandstoffen					
	20.	Om de NOX-emissies naar lucht te voorkomen of te verminderen en tegelijkertijd de CO- en N2O- emissies naar lucht te beperken die afkomstig zijn van de verbranding van steen- en/of bruinkool, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van verbranding van vaste brandstoffen					
	21.	Om de SOX-, HCl- en HF-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van steen- en/of bruinkool te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van verbranding van vaste brandstoffen					
	22.	Om de stofemissies en deeltjesgebonden metaalemmissies naar lucht afkomstig van de verbranding van steen- en/of bruinkool te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van verbranding van vaste brandstoffen					
	23.	Om de kwikemissies naar lucht afkomstig van de verbranding van steen- en/of bruinkool te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van verbranding van vaste brandstoffen					
BBT-conclusies voor de verbranding van vaste biomassa en/of turf	24.	Om de NOX-emissies naar lucht te voorkomen of te verminderen en tegelijkertijd de CO- en N2O- emissies naar lucht te beperken die afkomstig zijn van de verbranding van vaste biomassa en/of turf, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van verbranding van vaste brandstoffen					
	25.	Om de SOX-, HCl- en HF-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van vaste biomassa en/of turf te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van verbranding van vaste brandstoffen					
	26.	Om de stofemissies en deeltjesgebonden metaalemmissies naar lucht afkomstig van de verbranding van vaste biomassa en/of turf te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van verbranding van vaste brandstoffen					
	27.	Om de kwikemissies naar lucht afkomstig van de verbranding van vaste biomassa en/of turf te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.Het met de BBT geassocieerde emissieniveau (BBT-GEN) voor de kwikemissies naar lucht als gevolg van de verbranding van vaste biomassa en/of turf bedraagt < 1-5 µg/Nm3 als gemiddelde over de bemonsteringsperiode.	Nee	Er is geen sprake van verbranding van vaste brandstoffen					
BBT-CONCLUSIES VOOR DE VERBRANDING VAN VLOEIBARE BRANDSTOFFEN									
Met zware stookolie en/of gasolie gestookte ketels	28.	Om de NOX-emissies naar lucht te voorkomen of te verminderen en tegelijkertijd de CO-emissies naar lucht te beperken die afkomstig zijn van de verbranding van zware stookolie en/of gasolie in ketels, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er zijn geen gasolie gestookte ketels aanwezig					
	29.	Om de SOX-, HCl- en HF-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van zware stookolie en/of gasolie in ketels te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er zijn geen gasolie gestookte ketels aanwezig					
	30.	Om de stofemissies en deeltjesgebonden metaalemmissies naar lucht afkomstig van de verbranding van zware stookolie en/of gasolie in ketels te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er zijn geen gasolie gestookte ketels aanwezig					
Met zware stookolie en/of gasolie gestookte motoren	31.	Om de energie-efficiëntie van de verbranding van zware stookolie en/of gasolie in zuigermotoren te verbeteren, is de BBT om een geschikte combinatie van de in BBT 12 en de in de tabel beschreven technieken toe te passen.	Nee	Motoren zijn < 1.500 uur in gebruik					
	32.	Om de NOX-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van zware stookolie en/of gasolie in zuigermotoren te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Niet van toepassing op dual-fire motoren die <500 uur in gebruik zijn					
	33.	Om de emissies van CO en vluchtige organische stoffen naar lucht afkomstig van de verbranding van zware stookolie en/of gasolie in zuigermotoren te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of beide in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Ja		Optimalisering van de verbranding vindt plaats door sturing op brandstofmengsel (MDO/BOG)	Ja			
	34.	Om de SOX-, HCl- en HF-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van zware stookolie en/of gasolie in zuigermotoren te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Ja		Er wordt laagzwavelige MDO toegepast, verder is er sprake van < 500 draaiuren.	Ja			
	35.	Om de emissies van stof en deeltjesgebonden metalen naar lucht afkomstig van de verbranding van zware stookolie en/of gasolie in zuigermotoren te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Ja		Er wordt laagzwavelige MDO toegepast, verder is er sprake van < 500 draaiuren.	Ja			
Met gasolie gestookte gasturbines	36.	Om de energie-efficiëntie van de verbranding van gasolie in gasturbines te verbeteren, is de BBT om een geschikte combinatie van de in BBT 12 en de in de tabel beschreven technieken toe te passen.							
	37.	Om de NOX-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van gasolie in gasturbines te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er zijn geen gasturbines aanwezig					
	38.	Om de CO-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van gasolie in gasturbines te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er zijn geen gasturbines aanwezig					

	39.	Om de SOX- en stofemissies naar lucht afkomstig van de verbranding van gasolie in gasturbines te voorkomen of te verminderen, is de BBT om de techniek zoals vermeld in de tabel gebruiken.	Nee	Er zijn geen gasturbines aanwezig				
BBT-CONCLUSIES VOOR DE VERBRANDING VAN AARDGAS								
	40.	Om de energie-efficiëntie van de verbranding van aardgas te verbeteren, is de BBT om een geschikte combinatie van de in BBT 12 en in de tabel beschreven technieken toe te passen.	Nee	Motoren zijn < 1.500 uur in gebruik				
	41.	Om de NOX-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van aardgas in ketels te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er zijn geen gasolie gestookte ketels aanwezig				
	42.	Om de NOX-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van aardgas in gasturbines te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er zijn geen gasturbines aanwezig				
	43.	Om de NOX-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van aardgas in motoren te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Ja		De toepasbaarheid op oude stookinstallaties is beperkt door de noodzaak van aanpassing van het verbrandingssysteem en/of besturings- en regelsysteem	Nee		
	44.	Om de CO-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van aardgas te voorkomen of te verminderen, is de BBT om te zorgen voor geoptimaliseerde verbranding en/of oxidatiekatalysatoren te gebruiken.	Ja		Verbranding wordt geoptimaliseerd door sturing op brandstof/ luchttoever	Ja		
BBT-conclusies voor de verbranding van procesgassen uit de ijzer- en staalproductie								
	46.	Om de energie-efficiëntie van de verbranding van procesgassen uit de ijzer- en staalproductie te verbeteren, is de BBT om een geschikte combinatie van de in BBT 12 en de in de tabel beschreven technieken toe te passen.	Nee	Er is geen sprake van ijzer- of staalproductie				
	47.	Om de NOX-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van procesgassen uit de ijzer- en staalproductie in ketels te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van ijzer- of staalproductie				
	48.	Om de NOX-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van procesgassen uit de ijzer- en staalproductie in STEG's te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van ijzer- of staalproductie				
	49.	Om de CO-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van procesgassen uit de ijzer- en staalproductie te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van ijzer- of staalproductie				
	50.	Om de SOX-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van procesgassen uit de ijzer- en staalproductie te voorkomen of te verminderen, is de BBT om een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van ijzer- of staalproductie				
	51.	Om de stofemissies naar lucht afkomstig van de verbranding van procesgassen uit de ijzer- en staalproductie te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van ijzer- of staalproductie				
BBT-conclusies voor de verbranding van gasvormige en/of vloeibare brandstoffen op offshoreplatforms								
	52.	Om de algemene milieuprestaties van de verbranding van gasvormige en/of vloeibare brandstoffen op offshoreplatforms te verbeteren, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van offshoreplatforms				
	53.	Om de NOX-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van gasvormige en/of vloeibare brandstoffen op offshoreplatforms te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van offshoreplatforms				
	54.	Om de CO-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van gasvormige en/of vloeibare brandstoffen in gasturbines op offshoreplatforms te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van offshoreplatforms				
BBT-CONCLUSIES VOOR MET VERSCHILLENDE BRANDSTOFFEN GESTOOKTE INSTALLATIES								
BBT-conclusies voor de verbranding van procesbrandstof en uit de chemische industrie								
	55.	Om de algemene milieuprestaties van de verbranding van procesgassen uit de chemische industrie in ketels te verbeteren, is de BBT om een geschikte combinatie van de in BBT 6 en in de tabel beschreven technieken toe te passen.	Nee	Er is geen sprake van chemische industrie				
	56.	Om de NOX-emissies naar lucht te voorkomen of te verminderen en tegelijkertijd de CO-emissies naar lucht te beperken die afkomstig zijn van de verbranding van procesbrandstoffen uit de chemische industrie, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van chemische industrie				
	57.	Om de SOX-, HCl- en HF-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van procesbrandstoffen uit de chemische industrie in ketels te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van chemische industrie				
	58.	Om de emissies naar lucht van stof, deeltjesgebonden metalen en sporelementen afkomstig van de verbranding van procesbrandstoffen uit de chemische industrie in ketels te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van chemische industrie				
	59.	Om de emissies naar lucht van vluchtige organische stoffen en polychloorbenzodioxinen en -furanen afkomstig van de verbranding van procesbrandstoffen uit de chemische industrie in ketels te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in BBT 6 en in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van chemische industrie				
BBT-CONCLUSIES VOOR DE MEEVERBRANDING VAN AFVAL								
	60.	Om de algemene milieuprestaties van de meeverbranding van afval in stookinstallaties te verbeteren, stabiele verbrandingsomstandigheden te waarborgen en de emissies naar lucht te verminderen, is de BBT om techniek BBT 60 a zoals beschreven in de tabel en een combinatie van de in BBT 6 beschreven technieken en/of de andere technieken beschreven in de tabel te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van meeverbranding van afval				
	61.	Om toename van de emissies afkomstig van de meeverbranding van afval in stookinstallaties te voorkomen, is de BBT om passende maatregelen te nemen om ervoor te zorgen dat de uitstoot van verontreinigende stoffen in het deel van het rookgas dat voortvloeit uit meeverbranding van afval niet hoger is dan de uitstoot die voortvloeit uit de toepassing van de BBT-conclusies voor afvalverbranding.D110	Nee	Er is geen sprake van meeverbranding van afval				

	62.	Om de effecten op de recycling van residuen als gevolg van de meeverbranding van afval in stookinstallaties zo veel mogelijk te beperken, is de BBT om een goede kwaliteit van gips, slakken, as en andere residuen te blijven garanderen die overeenstemt met de eisen die aan de recycling ervan worden gesteld wanneer de installatie geen afval meeverbrandt, door één of een combinatie van de in BBT 60 beschreven technieken te gebruiken en/of door de meeverbranding te beperken tot afvalfracties met concentraties van verontreinigende stoffen die vergelijkbaar zijn met die van de andere brandstoffen die worden verbrand.	Nee	Er is geen sprake van meeverbranding van afval				
	63.	Om de energie-efficiëntie van de meeverbranding van afval te vergroten, is de BBT om een geschikte combinatie van de in BBT 12 en BBT 19 beschreven technieken te gebruiken, afhankelijk van het gebruikte brandstoftype en de configuratie van de installatie. De met de beste beschikbare technieken geassocieerde energie-efficiëntieniveaus (BBT-GEEN's) zijn opgenomen in tabel 8 voor de meeverbranding van afval met biomassa en/of turf, en in tabel 2 voor het meeverbranden van afval met steen- en/of bruinkool.	Nee	Er is geen sprake van meeverbranding van afval				
	64.	Om de NOX-emissies naar lucht te voorkomen of te verminderen en tegelijkertijd de CO- en N2O- emissies te beperken die afkomstig zijn van de meeverbranding van afval met steen- en/of bruinkool, is de BBT om één of een combinatie van de in BBT 20 beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van meeverbranding van afval				
	65.	Om de NOX-emissies naar lucht te voorkomen of te verminderen en tegelijkertijd de CO- en N2O- emissies te beperken die afkomstig zijn van de meeverbranding van afval met biomassa en/of turf, is de BBT om één of een combinatie van de in BBT 24 beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van meeverbranding van afval				
	66.	Om de SOX-, HCl- en HF-emissies naar lucht afkomstig van de meeverbranding van afval met steen- en/of bruinkool te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in BBT 21 beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van afval van steen- of bruinkool				
	67.	Om de SOX-, HCl- en HF-emissies naar lucht afkomstig van de meeverbranding van afval met biomassa en/of turf te voorkomen of te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in BBT 25 beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van afval met biomassa				
	68.	Om de stofemissies en deeltjesgebonden metaalemmissies naar lucht afkomstig van de meeverbranding van afval met steen- en/of bruinkool te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in BBT 22 beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van afval van steen- of bruinkool				
	69.	Om de stofemissies en deeltjesgebonden metaalemmissies naar lucht afkomstig van de meeverbranding van afval met biomassa en/of turf te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in BBT 26 beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van afval met biomassa				
	70.	Om de kwikemissies naar lucht afkomstig van de meeverbranding van afval met biomassa, turf, steen- en/of bruinkool te verminderen, is de BBT om één of een combinatie van de in BBT 23 en BBT 27 beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van afval van steen- of bruinkool				
	71.	Om de emissies naar lucht van vluchtige organische stoffen en polychloorbendioxinen en -furanen afkomstig van de meeverbranding van afval met biomassa, turf, steen- en/of bruinkool te verminderen, is de BBT om een combinatie van de in BBT 6, BBT 26 en in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van afval biomassa, turf, steen- of bruinkool				
BBT-CONCLUSIES VOOR VERGASSING								
	72.	Om de energie-efficiëntie van KV-STEG- en vergassingseenheden te verbeteren, is de BBT om één of een combinatie van de in BBT 12 en de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van vergassing of KV-STEG-installaties				
	73.	Om de NOX-emissies naar lucht te voorkomen en/of te verminderen en tegelijkertijd de CO-emissies naar lucht te beperken die afkomstig zijn van KV-STEG-installaties, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van KV-STEG installaties				
	74.	Om de SOX-emissies naar lucht te verminderen die afkomstig zijn uit KV-STEG-installaties, is de BBT om de in de tabel beschreven techniek te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van KV-STEG installaties				
	75.	Ter voorkoming of beperking van de emissies van stof, deeltjesgebonden metalen, ammoniak en halogenen naar lucht afkomstig van KV-STEG-installaties, is de BBT om één of een combinatie van de in de tabel beschreven technieken te gebruiken.	Nee	Er is geen sprake van KV-STEG installaties				

BREF Op en overslag (EFS)	
Versie: juli 2006	
Bedrijf:	
Project:	
Datum:	

§	BBT	Maatregel	1. Is de BBT conclusie/maatregel op uw bedrijf van toepassing? (ja/nee) ja: stap 3 nee: stap 2	2. Toelichting indien BBT-conclusies/maatregel n.v.t. zijn	3. Indien van toepassing: hoe gaat u invulling geven aan de BBT-conclusie/maatregel?	4. Is deze invulling conform BBT?	5. Plan van aanpak indien niet wordt voldaan aan BBT	Indien BBT reeds is opgenomen in vigerend vergunningvoorschrift waaraan al voldaan wordt: Tekstvak t.b.v. opnemen verwijzing naar relevant voorschrift, anders niet relevant.	Overige opmerkingen
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.2.1 Annex 8.19	"Bij het ontwerpen (en in gebruik nemen) van tanks rekening houden met: - de fysisch chemische eigenschappen van de stof die wordt opgeslagen, - de werkwijze voor de opslag, - welk niveau van instrumentatie nodig is, - hoeveel operators zijn vereist en wat zijn de werkzaamheden - hoe de operators op de hoogte worden gebracht van afwijkingen van normale procesomstandigheden (alarmering) - hoe de opslag wordt beschermd tegen afwijkingen van normale procesomstandigheden (veiligheid instructies, vergrendelingsystemen, drukontlastingsapparatuur, lekdetectie en -controle, enz.), - wat voor apparatuur moet worden geïnstalleerd, grotendeels rekening houdend met ervaringen uit het verleden met het product (bouwmaterialen, kwaliteit van kleppen, soorten pompen, etc.), - wat voor onderhouds- en inspectieplan moet worden uitgevoerd en hoe dit te vergemakkelijken onderhouds- en inspectiewerk (toegang, indeling, enz.), - en hoe om te gaan met noodsituaties (afstand tot andere tanks, welke voorzieningen zijn getroffen en tot wel niveau, brandbeveiliging, toegang voor hulpdiensten zoals de brandweer, enz.)."	Ja		De installaties zijn ontworpen conform de 'International Code of the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk of International Gas Carrier Code, IGC-code', waarbij rekening gehouden dient te worden met de genoemde aspecten	Ja			
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.2.2./4.1.2.2.2	Een instrument toepassen om proactief onderhoudsplannen en risico-gebaseerde inspectieplannen vast te leggen, b.v. op risico en betrouwbaarheid gebaseerde onderhoudsaanpak.	Ja		Onderhoud, interne en externe inspecties en keuringen worden gepland, uitgevoerd en geregistreerd met behulp van een onderhoudsprogramma.	Ja			
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.2.3	Tanks voor opslag bij atmosferische druk (of bijna-atmosferische druk) bovengronds plaatsen	Ja		Er is geen sprake van tanks op land, maar van drijvende opslag.	Nee			
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.2.3	Vloeibaar gemaakte gassen opstaan in ondergrondse tanks, ingeterpte tanks, of bolvormige tanks, afhankelijk van het opslagvolume	Ja		Er is sprake van drijvende opslag	Nee			
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.3.6 en 4.1.3.7	Bij bovengrondse tanks die vluchtige stoffen bevatten ofwel een kleur aanbrengen met minimaal 70% reflectiviteit voor thermische of lichtstraling, ofwel een zonnescherm plaatsen	Nee	Het betreft geen bovengrondse tanks					
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.3.1	Minimaliseren van emissies van tank opslag en overslag die een negatief milieu-effect hebben	Ja		Emissies worden beperkt door BOG door door condensators te leiden en door toepassing LDAR	Ja			
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.2.2.3	VOS emissies regelmatige berekenen, met mogelijkheid om het rekenmodel occasioneel te valideren door middel van metingen	Nee	Er is geen sprake van significante emissies van VOS					
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.4.4	Gebruik maken van 'dedicated' systemen	Ja		Systemen zijn dedicated voor LNG/BOG	Ja			
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.3.2/4.1.3.3/4.1.3.4	Open tanks afdekken door middel van: - een vlottende afdekking, of - een flexibele of tent afdekking, of - een rigide afdekking.	Nee	Er is geen sprake van open tanks					
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.5.1	In open tanks het opgeslagen product (b.v. slurries) mengen om te vermijden dat een depositie optreedt die een bijkomende reinigingsstap zou vereisen	Nee	Er is geen sprake van open tanks					
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.3.9	Bij tanks met een extern drijvend dak: - zorgen voor een opening van minder dan 3,2 mm tussen het dak en de tankwand ten minste 95% van de omtrek van de tank is en maak gebruik van dichtingen (velgrand) van het type 'vloeistof gemonteerde, mechanische schoenafdichtingen'. Dit om de uitstoot naar de lucht te minimaliseren.	Nee	Er is geen sprake van een drijvend dak					
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 3.1.2	Bij tanks met extern drijvend dak gebruik maken van: - een drijvend dak met direct contact (double-dek), of - een bestaand drijvend dak zonder contact (ponton).	Nee	Er is geen sprake van een drijvend dak					
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.3.5	Tanks met extern vlottend dak voorzien van een koepeldak ('dome')	Nee	Er is geen sprake van een extern vlottend dak					
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.5.1	In tanks met extern vlottend dak het opgeslagen product (b.v. ruwe olie) mengen om te vermijden dat een depositie optreedt die een bijkomende reinigingsstap zou vereisen	Nee	Er is geen sprake van een extern vlottend dak					
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.3.10 Annex 8.13	Bij tanks met vast dak en intern vlottend dak:- zorgen voor een opening van minder dan 3,2 mm tussen het dak en de tankwand over ten minste 95% van de omtrek, en - gebruik maken van dichtingen van het type 'liquid mounted, mechanical shoe seals'	Nee	Niet van toepassing bij EET					
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.3.11	Tanks met vast dak < 50 m² voorzien van een overdrukventiel dat is ingesteld op de hoogst mogelijke waarde volgens de tank ontwerpcriteria	Nee	Er is geen sprake van 'fixed roof tanks'					
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.5.1	In tanks met vast dak het opgeslagen product (b.v. ruwe olie) mengen om te vermijden dat een depositie optreedt die een bijkomende reinigingsstap zou vereisen	Nee	Er is geen sprake van 'fixed roof tanks'					
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.1.4	Corrosie voorkomen door: - constructiematerialen te selecteren die resistent zijn tegen de opgeslagen producten - gebruik te maken van aangepaste constructiemethoden - te voorkomen dat regen- of grondwater in de tank dringt, en zonodig het water dat in de tank is geaccumuleerd, te verwijderen - regenwater beheer toe te passen bij de drainage van de inkuiping - preventief onderhoud uit te voeren - waar van toepassing, corrosie inhibitoren toe te voegen, of kathodische bescherming aan te brengen aan de binnenkant van de tank	Ja		Vanwege de omstandigheden in zout water is er bijzondere aandacht voor corrosie. Dit vindt zijn plek in het ontwerp conform de IGC-code, maar bijvoorbeeld ook in het onderhoud (toepassing corrosie bestendige coating).	Ja			
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.1.4	Bij ondergrondse tanks corrosie voorkomen door bijkomend op de buitenkant van de tank: - een corrosie-resistente deklaag aan te brengen - te plateren en/of - een kathodische bescherming aan te brengen	Nee	Er is geen sprake van ondergrondse tanks					
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.1.4/4.1.2.2.1	Bij bolvormige tanks, semi-gekoelde en gekoelde tanks die ammoniak bevatten, spanningscorrosie (stress corrosion cracking) vermijden door: - spanningsvrij te maken d.m.v. een warmtebehandeling na het lassen - een risicogebaseerde inspectie	Nee	Er is geen sprake van opslag van ammoniak					
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.1.5./4.1.6.1.6	Bedrijfsprocedures implementeren en onderhouden, b.v. door middel van beheerssystemen, om ervoor te zorgen dat: - instrumenten geïnstalleerd zijn om bij hoog niveau of hoge druk alarmsignalen in te stellen en/of kleppen automatisch af te sluiten - aangepaste werkinstructies opgelegd worden om overvulling tijdens het vullen van de tanks te voorkomen - voldoende lege ruimte beschikbaar is in de tank in geval van een batch vulling	Ja		Er zijn operationele procedures voor de verlading van LNG en er is een Emergency Shut Down systeem. De ESD-kleppen zijn gemonteerd in alle belangrijke verbindingen en leidingen in de terminal en in de transportleidingen. Deze kleppen zijn zodanig uitgevoerd dat zij in geval van nood altijd in de stand 'veilig' komen. Daarbij opereren deze kleppen onafhankelijk van de stuursystemen op de terminal.	Ja			
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.1.7	Lekdetectie toepassen bij tanks die vloeistoffen bevatten die potentieel bodemverontreiniging kunnen veroorzaken	Nee	Er is geen sprake van mogelijke bodemverontreiniging. Er is wel sprake van lekdetectie.					

Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.1.6./4.1.6.1.7./4.1.6.1.8.	Voor bovengrondse tanks een 'verwaarloosbaar niveau van risico' op bodemverontreiniging tengevolge van bodem en bodem/wand connecties bereiken	Nee	Er is geen sprake van bovengrondse opslag				
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.1.11/4.1.6.1.13/4.1.6.1.14/4.1.6.1.15/4.1.6.1.17.	Voor bovengrondse tanks een secundair opvangsysteem voorzien, b.v.: - inkuipingen rond enkelwandige tanks - dubbelwandige tanks - 'cup-tanks' - dubbelwandige tanks met gecontroleerde bodemafvoer	Nee	Er is geen sprake van bovengrondse opslag				
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.1.10/4.1.6.1.11.	Bij de bouw van nieuwe enkelwandige tanks, in de kuipwand een volledige ondoordringbare barrière aanbrengen, b.v. - een flexibel membraan, b.v. HDPE - een kleimat - een laag asfalt - een laag beton	Nee	Er is geen sprake van nieuwe tanks				
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.1.11	Voor bestaande tanks in een inkuiping, een risico-gebaseerde benadering toepassen om te bepalen welke barrière best wordt aangebracht (b.v. een gedeeltelijk of volledig aan te brengen ondoordringbare laag)	Nee	Er is geen sprake van ingegraven tanks				
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.1.12	"Voor gechlorideerde koolwaterstofoplosmiddelen (CHC) vereist betonnen insluiting de toepassing van oppervlaktebescherming, waardoor capillaire scheuren kunnen worden afgedekt ondoordringbaar. Voor CHC-bestendige laminaten is een geschikte betonkwaliteit vereist. CHC-proof laminaten zijn gebaseerd op: • fenolharsen, of • furanharsen. Bovendien heeft één vorm van epoxyhars ('Concretin') de strenge tests voor CHC-proof doorstaan."	Nee	Er is geen sprake van opslag van gechlorideerde koolwaterstofoplosmiddelen				
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.1.16/4.1.6.1.17	Voor ondergrondse en ingeterpte tanks die producten bevatten die mogelijk bodemverontreiniging kunnen veroorzaken: - gebruik maken van een dubbelwandige tank met lekdetectie, of - gebruik maken van een enkelwandige tank met een secundair opvangsysteem en lekdetectie	Nee	Er is geen sprake van ondergrondse en ingeterpte tanks				
Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen	ESB 4.1.7.1	Een of meerdere personen aanwijzen die verantwoordelijk zijn voor het beheer en de werking van de opslag	Ja		Er zijn verschillende opslagvoorzieningen aanwezig op zowel kade als beide FSRU's. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij verschillende personen, onder supervisie van de terminal manager van EET.	Ja		
Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen	ESB 4.1.7.5	Bij opslag van verpakte gevaarlijke stoffen, een vloeistofdicht reservoir installeren, dat de gevaarlijke vloeistoffen die zijn opgeslagen boven het reservoir, geheel of gedeeltelijk kan opvangen	Ja		Opslagvoorzieningen zijn gelocaliseerd in verschillende compartimenten. Die volledig afgesloten kunnen en voorzien zijn van voldoende opvangmogelijkheden (hoge drempel)	Ja		
Opslag in bekkens	ESB 4.1.8.2/4.1.8.1	"Het bedekken van een lagune kan door middel van: - een kunststof afdekking, of - een drijvende afdekking, of - een harde afdekking (enkel voor kleine bekkens). "	Nee	Er is geen sprake van een lagune				
Opslag in bekkens	ESB 4.1.11.1	Bij bekkens moeten zijn voorzien van voldoende vrije hoogte (vrijboord) om ten gevolge van regenval te vermijden in geval het bekken niet is afgedekt	Nee	Er is geen sprake van een bekken				
Opslag in bekkens	ESB 4.1.9.1	Een ondoordringbare voorziening aanbrengen onderaan de bekken, b.v. een flexibel membraan, een klei- of betonlaag	Nee	Er is geen sprake van een bekken				
Opslag in uitgegraven ondergrondse holten - atmosferisch	ESB 3.1.15/4.1.13.3	Opslag van grote hoeveelheden koolwaterstoffen uitvoeren in uitgegraven ondergrondse holten	Nee	Er is geen sprake van opslag in ondergrondse holten				
Opslag in uitgegraven ondergrondse holten - atmosferisch	ESB 4.1.12.1	Bij opslag van vloeibare koolwaterstoffen in meerdere holtes met een vast waterniveau, gebruik maken van een dampbalanssysteem	Nee	Er is geen sprake van opslag in ondergrondse holten				
Opslag in uitgegraven ondergrondse holten - atmosferisch	ESB 4.1.13.2	"Een meetprogramma toepassen en regelmatig evalueren. Het meetprogramma moet minimaal omvatten: • bepalen van het hydraulisch stromingspatroon rond de holtes weergegeven door middel van grondwatermetingen, piëzometers en/of drukcellen, debietmetingen van het sijpelwater; • bepalen van de stabiliteit van de holte door seismische monitoring; • procedures beschrijven voor het opvolgen van de waterkwaliteit door regelmatige staalnames en analyses; • corrosie monitoring. "	Nee	Er is geen sprake van opslag in ondergrondse holten				
Opslag in uitgegraven ondergrondse holten - atmosferisch	ESB 4.1.13.5	De holte dusdanig ontwerpen dat, op de diepte waar ze is gelegen, de hydrostatische druk van het grondwater rondom de holte altijd groter is dan die van het opgeslagen product	Nee	Er is geen sprake van opslag in ondergrondse holten				
Opslag in uitgegraven ondergrondse holten - atmosferisch	ESB 4.1.13.6	Om te vermijden dat sijpelwater in de holte binnendringt, naast een aangepast ontwerp, bijkomend cement injectie toepassen	Nee	Er is geen sprake van opslag in ondergrondse holten				
Opslag in uitgegraven ondergrondse holten - atmosferisch	ESB 4.1.13.8	Automatische overvulbeveiligingssysteem toepassen	Nee	Er is geen sprake van opslag in ondergrondse holten				
Opslag in uitgegraven ondergrondse holten - atmosferisch	ESB 3.1.16/4.1.14.3	Opslag van grote hoeveelheden koolwaterstoffen uitvoeren in uitgegraven ondergrondse holten	Nee	Er is geen sprake van opslag in ondergrondse holten				
Opslag in uitgegraven ondergrondse holten - atmosferisch	ESB 4.1.14.2	Een meetprogramma toepassen en regelmatig evalueren, dat minimaal omvat: - bepaling van het hydraulisch stromingspatroon rond de holtes door middel van grondwatermetingen, piëzometers en/of drukcellen, debietmetingen van het sijpelwater - bepaling van de stabiliteit van de holte door seismische monitoring - procedures voor het opvolgen van de waterkwaliteit door regelmatige staalnames en analyses - corrosie monitoring	Nee	Er is geen sprake van opslag in ondergrondse holten				
Opslag in uitgegraven ondergrondse holten - onder druk	ESB 4.1.14.5	De holte dusdanig ontwerpen dat, op de diepte waar ze is gelegen, de hydrostatische druk van het grondwater rondom de holte altijd groter is dan die van het opgeslagen product	Nee	Er is geen sprake van opslag in ondergrondse holten				
Opslag in uitgegraven ondergrondse holten - onder druk	ESB 4.1.14.6	Om te vermijden dat sijpelwater in de holte binnendringt, naast een aangepast ontwerp, bijkomend cement injectie toepassen	Nee	Er is geen sprake van opslag in ondergrondse holten				
Opslag in uitgegraven ondergrondse holten - onder druk	ESB 4.1.14.8	Automatische overvulbeveiligingssysteem toepassen	Nee	Er is geen sprake van opslag in ondergrondse holten				
Opslag in ondergrondse holtes bekomen door zoutuitloging	ESB 3.1.17/4.1.15.3	Opslag van grote hoeveelheden koolwaterstoffen uitvoeren in uitgegraven ondergrondse holten	Nee	Er is geen sprake van opslag in ondergrondse holten				
Opslag in ondergrondse holtes bekomen door zoutuitloging	ESB 4.1.15.2	"Een meetprogramma toepassen en regelmatig evalueren. Het meetprogramma omvat minimaal: • bepaling van de stabiliteit van de holte door seismische monitoring • corrosie monitoring • regelmatig echopellingen uitvoeren om eventuele veranderingen in vorm te detecteren, in het bijzonder bij gebruik van onverzadigde pekels "	Nee	Er is geen sprake van opslag in ondergrondse holten				
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 4.1.2.2.1	Een instrument gebruiken om pro-actieve onderhoudsplannen en risico-gebaseerde inspectieplannen vast te leggen, b.v. de 'risk and reliability based maintenance approach'	Ja		Onderhoud, interne en externe inspecties en keuringen worden gepland, uitgevoerd en geregistreerd met behulp van een onderhoudsprogramma.	Ja		
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 4.2.1.3	Een LDAR programme (Leak Detection and Repair) toepassen	Ja		Er is sprake van LDAR	Ja		
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 4.1.3.1	Minimaliseren van emissies van tank opslag en overslag die een negatief milieueffect hebben	Ja		BOG wordt behandeld in recondensators, alleen bij het loskoppelen van de 4 LNG slangen tussen LNGC en FSRU kom een geringe hoeveelheid methaan vrij. Deze emissie bedraagt ongeveer 4 dm3 per verlading	Ja		

Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 4.2.4.1	Gebruik maken van bovengrondse gesloten pijpleidingen	Ja		Alle pijpleidingen die te maken hebben met de verlading bevinden zich bovengronds	Ja			
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 4.1.2.2.1	Gebruik maken van een 'risk and reliability maintenance approach' bij ondergrondse pijpleidingen	Ja		De aardgastransportleiding wordt dusdanig onderhouden en geïnspecteerd	Ja			
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 4.2.2.1	Het aantal flenzen minimaliseren door flenzen te vervangen door gelaste verbindingen, rekening houdend met de beperkingen gesteld door de eisen voor onderhoud van de installatie of flexibiliteit van het transfer systeem	Ja		De installaties zijn ontworpen conform de 'International Code of the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk of International Gas Carrier Code, IGC-code', waarbij rekening is gehouden met de genoemde aspecten.	Ja			
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 4.2.3.1	Interne corrosie van pijpleidingen voorkomen door: - constructiematerialen te selecteren die resistent zijn tegen de opgeslagen producten - gebruik te maken van aangepaste constructiemethoden - gebruik te maken van preventief onderhoud - waar gepast, gebruik te maken van een interne coating of corrosie inhibitoren toe te voegen	Ja		De installaties zijn ontworpen conform de 'International Code of the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk of International Gas Carrier Code, IGC-code', waarbij rekening is gehouden met voorkomen van corrosie door materiaalkeuze en coating. Er is geen sprake van toevoeging van corrosie inhibitoren.	Ja			
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 4.2.3.2	Externe corrosie van pijpleidingen voorkomen door een 1, 2 of 3-lagige coating aan te brengen, rekening houdend met locatie-specifieke omstandigheden (bv. nabij de zee),	Ja		Vanwege de zoutige omstandigheden worden hiervoor specifieke coatings toegepast	Ja			
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 3.2.2.6/4.2.9	Bij kleppen - kiezen voor pakingsmaterialen en constructies die geschikt zijn voor de toepassing - controle (monitoring) richten op kleppen met het hoogste risico (b.v. regelkleppen met stijgende spindel die continu in werking zijn) - gebruik maken van roterende regelkleppen of toerentalgeregelde pompen in plaats van van regelkleppen met stijgende spindel - bij transfer van toxische, carcinogene of andere schadelijke stoffen, gebruik maken van membraanafsluiters, balgafsluiters of dubbelwandige afsluiters - drukventielen terugvoeren naar het transfer of opslagsysteem of naar een dampbehandelingsinstallatie	Ja		In de LNG industrie worden voor het afsluiten van leidingen of apparatuur gebruik gemaakt van hoogwaardige double of triple offset vlinderkleppen met bewezen goede prestaties en die in het geval van koude BOG of LNG ontworpen voor lage temperaturen. In het process ontwerp is het uitgangspunt om zo min mogelijk regelkleppen in te zetten. Het regelen van de gas- of vloeistofstromen gebeurt door het aan of afzetten van parallel pompen en apparatuur, om op die manier eenvoudig de gewenste debieten te kunnen halen. Daarmee neemt de afhankelijkheid van kleppen af en wordt tevens voorkomen om toerengeregelde LNG pompen in te zetten.	Ja			
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 3.2.2.2/3.2.2.3/5.2.2.4	Bij pompen en compressoren: - de pomp of compressor goed vastmaken aan de grondplaat of het geraamte - krachten bij verbindingstukken binnen de aanbevelingen van de producent houden - aangepast ontwerp van zuigpijpleidingswerk om het hydraulische onevenwicht te minimaliseren - afregeling van as en omhulsel volgens de aanbevelingen van de producent - afregeling van aandrijving/pomp of compressor koppeling volgens de aanbevelingen van de producent - correct uitbalanceren van roterende onderdelen - effectief voeden van pompen en compressoren voor opstarten - pompen en compressoren laten werken binnen het door de producent aanbevolen werkingsgebied (de optimale performantie wordt bereikt bij het punt met de beste efficiëntie) - het beschikbare niveau van netto positieve aanzuighoogte moet altijd hoger zijn dan de pomp of compressor - regelmatige controle en onderhoud van roterende onderdelen en afdichtingsystemen, in combinatie met een herstel- of vervangingsprogramma	Ja		Nadat het process ontwerp is afgerond, inclusief HAZID en HAZOP reviews, worden pompen en compressoren geselecteerd van pre-qualified leveranciers met een bewezen track record voor vergelijkbare toepassingen. Binnen de LNG industrie zijn voor pompen en compressoren maar een beperkt aantal gespecialiseerde bedrijven in staat deze producten te leveren. Na selectie volgen berekeningen van piping stress en dynamische belastingen welke ingevoerd worden in het ontwerp van de bevestigingsdetails van de apparaten. Bij aansluiten van leidingwerk wordt gelet op correcte plaatsing van flens en op de aanhaal momenten op bouten in combinatie met goedgekeurde pakkingen. Vibratie monitoring houdt de conditie van pompen en compressoren in de gaten en onderhouds intervallen worden afgestemd op aanbevelingen van de leveranciers in combinatie met condition monitoring.	Ja			
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 3.2.2.2/3.2.4.1/4.2.9	Correcte keuze van pomp en afdichtingstypes voor de proces-toepassing, bij voorkeur pompen die technologisch ontworpen zijn om goed afgedicht te zijn, zoals: - 'canned motor' pompen, - magnetisch aangedreven pompen - pompen met meervoudige mechanische afdichtingen en een quench of buffer systeem - pompen met meervoudige mechanische afdichtingen droog aan de atmosfeer - membraanpompen - balgpompen	Ja		De lage druk LNG pompen zijn cnded pompen neergeleeten in pomp wells in de opslagtanks van de LNG schepen en in de beide FSRUs. Voor de hoge druk pompen worden normaliter ook canned LNG pompen toegepast om kans op lekkage zo klein mogelijk te houden. Een uitgebreid net van flammable gas detectoren vormt en extra laag van beveiliging met automatische process shutdown ingeval van initiatie van meerdere detectoren.	Ja			
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 3.2.3/4.2.9.13	Bij compressoren die niet giftige gassen transfereren, gebruik maken van met gas gesmeerde mechanische afdichtingen	Ja		De BOG compressoren (reciproke of centrifugaal), worden normaliter gas gesmeerd conform de gangbare praktijken in de LNG industrie.	Ja			
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 3.2.3/4.2.9.13	Bij compressoren die giftige gassen transfereren, gebruik maken van dubbele afdichtingen met een vloeistof of gasbarrière, en de proceskant van de afdichting purgeren met een inert buffer gas	Ja		Bij (koud) aardgas compressoren worden normaliter labyrint of dubbele seals toegepast, met stikstof blanketing in tussenuimte.	Ja			
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 3.2.3/4.2.9.13	Bij compressoren bij erg hoge druk, gebruik maken van een 'triple tandem' afdichtingssysteem	Nee	Binnen de EET terminal zijn geen hoge druk gas compressoren opgesteld. De maximale druk is ongeveer 9 barg.					
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 4.2.9.14	Op staalnamepunten voor vluchtige stoffen, gebruik maken van een - 'ram type sampling valve', of een - 'needle valve' of een - 'block valve'	Nee		De LNG kwaliteit wordt bepaald op basis van analyses die uitgevoerd zijn tijdens het beladen van de LNG carrier. Op de FSRUs wordt de flow druk en temperatuur gemeten m.b.v. vaste meetinstrumenten. Het gas wordt na de FSRUs op zuurstof, zwavel en andere componenten gemeten, die gevoed wordt via een sonde systeem. Dit zijn standaard meetssystemen van GTS.	Ja			
Opslag van vaste stoffen	ESB 5.3.1	Opslag in gesloten systemen, b.v. silo's, bunkers, hoppers en containers	Nee		Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Bulkopslag van vaste stoffen in open lucht	ESB 4.3.3.1	Regelmatig of continu visuele inspecties uitvoeren om te zien of zich stofemissies voordoen, en om te controleren of de preventieve maatregelen goed werken	Nee		Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Bulkopslag van vaste stoffen in open lucht	ESB 4.3.6.1/4.3.6.3 Tabel 4.13	Bij langdurige bulkopslag in open lucht: - bevochtiging van het oppervlak met duurzame vocht-bindende stoffen, en/of -afdekking van het oppervlak, b.v. met geteerd zeildoek, en/of - solidificatie van het oppervlak, en/of - gras laten groeien op het oppervlak	Nee		Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				

Bulkopslag van vaste stoffen in open lucht	ESB 4.3.6.1/4.3.6.3 Tabel 4.13	Bij kortdurige opslag in open lucht: - bevochtiging van het oppervlak met duurzame vocht-bindende stoffen, en/of - bevochtiging van het oppervlak met water, en/of - afdekking van het oppervlak, b.v. met geteerd zeildoek	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Bulkopslag van vaste stoffen in gesloten systemen	ESB 4.3.4.2	Bij opslag in loodsen: gebruik maken van goed ontworpen ventilatie en filters en de deuren gesloten houden	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Bulkopslag van vaste stoffen in gesloten systemen	ESB 4.3.8.4	Bij opslag van organische vaste stoffen in silo's, gebruik maken van explosiebestendige silo's, uitgerust met een veiligheidsklep die zich na de explosie snel sluit, om te vermijden dat zuurstof in de silo binnenkomt	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.3.1	Het laden en lossen zoveel mogelijk plannen wanneer de windsnelheid laag is	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.3.5.1	Transportafstanden zo kort mogelijk houden en in de mate van het mogelijke gebruik maken van continue transport wijzen (b.v. transportbanden)	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.3.4	Bij gebruik van mechanische laadschoppen, de afwrphoogte reduceren en de beste positie kiezen bij het afwerpen in een vrachtwagen	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.3.5.2	De snelheid van voertuigen op de locatie aanpassen om te vermijden of te minimaliseren dat stof opwervelt	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.3.5.3	Wegen die enkel gebruikt worden door vrachtwagens en auto's, verhard, met beton of asfalt, omdat ze dan makkelijker kunnen schoongemaakt worden, om te vermijden dat de voertuigen stof doen opwerpen	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.6.12	Verharde wegen schoonmaken	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.6.13	Wassen van de banden van de voertuigen	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.6.8/4.4.6.9/4.3.6.1	Bij het laden en lossen stuifgevoelige, bevochtbare stoffen bevochtigen	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.5.6	Bij het laden en lossen van stuifgevoelige stoffen de daalsnelheid van het product minimaliseren b.v. door: - het aanbrengen van platen in de vulbuizen - op het einde van de buis een 'loading head' aanbrengen om de uittreedsnelheid te reguleren - gebruik maken van een cascade (b.v. een cascade buis of trechter) - een minimale hellingsgraad gebruiken	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.5.7	Bij het laden en lossen van stuifgevoelige stoffen de vrije valhoogte van het product minimaliseren door de uitmonding van de losinstallatie te laten zakken tot op de bodem van de laadruimte of boven het materiaal dat al is opgestapeld, b.v. door gebruik van: - in hoogte verstelbare vulpijpen - in hoogte verstelbare vulbuizen - in hoogte verstelbare cascade buizen	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.3.2	Bij gebruik van grippers, het beslissingsschema uit paragraaf 4.4.3.2 van de BREF volgen, en de gripper lang genoeg in de storttrechter laten na het lossen	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.5.1	Voor nieuwe grippers, gebruik maken van grippers met volgende eigenschappen: - geometrische vorm en optimale laadcapaciteit - het grijpervolume is altijd groter dan de grippercurve - het oppervlak is glad om te vermijden dat er materiaal aan blijft vastkleven - een goede sluitcapaciteit bij permanent gebruik	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.5.5	Omslagpunten van transportband naar transportband zodanig ontwerpen dat zo weinig mogelijk materiaal gemorst wordt	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.6.1/4.4.6.3/4.4.6.10	Voor niet of weinig stuifgevoelige producten en voor matig stuifgevoelige, bevochtbare producten gebruik maken van open transportbanden en, afhankelijk van de lokale omstandigheden één of meerdere van volgende technieken toepassen: - laterale afscherming tegen wind - water versproeien ter hoogte van de omslagpunten - schoonmaken van de band	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.5.2	Voor sterk stuifgevoelige producten en voor matig stuifgevoelige, niet bevochtbare producten, gebruik maken van gesloten transporteurs, of types waarbij de band zelf of een 2e band het materiaal omsluit, b.v.: - pneumatische transporteurs - trogkettingtransporteurs - schroeftransporteurs - gesloten buisvormige transportbanden - gesloten hangende transportbanden - transportbanden met dubbele band of gebruik maken van gesloten transportbanden zonder onderrollen, b.v.: - 'aerobel' transportbanden - lage wrijvings transportbanden - transportbanden met 'diabolo's'	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.6.2	Voor sterk stuifgevoelige producten en voor matig stuifgevoelige, niet bevochtbare producten, de transportbanden omkassen	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk				
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.3.15	Bij open tanks met een flexibele, tent of rigide afdekking, gebruik maken van een dampbehandelingsinstallatie	Nee	Er is geen sprake van open tanks				
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.3.15	Bij tanks met vast dak gebruik maken van een dampbehandelingsinstallatie	Ja		Er is sprake van recondensors	Ja		
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.3.15	Bij tanks met vast dak gebruik maken van: - een dampbehandelingsinstallatie, of - een intern vlottend dak met direct contact, of - een intern vlottend dak zonder contact	Ja		Er is sprake van recondensors	Ja		
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.3.15	Bij atmosferische horizontale tanks gebruik maken van een dampbehandelingsinstallatie	Nee	Er is geen sprake van horizontale tanks				
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.3.11/4.1.3.1.3/4.3.1.14/4.3.1.15	Bij atmosferische horizontale tanks: - gebruik maken van overdrukventielen (pressure vacuum relief valves), en/of - opraten naar 56 mbar, en/of - gebruik maken van een dampbalanssysteem, en/of - gebruik maken van een damp opvangtank en/of - gebruik maken van een dampbehandelingsinstallatie	Nee	Er is geen sprake van horizontale tanks				
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.4	Bij druktanks gebruik maken van gesloten tank drainagesystemen die aangesloten zijn op een dampbehandelingsinstallatie	Nee	Er is geen sprake van druktanks				
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 3.1.9/4.1.3.14	Bij 'lifter roof tanks' gebruik maken van: - een flexibele diafragma tanks uitgerust met druk/vacuüm ventielen, of - een lifter roof tank uitgerust met druk/vacuüm ventielen en aangesloten tot een dampbehandelingsinstallatie	Nee	Er is geen sprake van lifter roof tanks				
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.3.15	Bij ondergrondse of ingeterpte tanks gebruik maken van een dampbehandelingsinstallatie	Nee	Er is geen sprake van ondergrondse of ingeterpte tanks				
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.3.11/4.1.3.1.3/4.3.1.14/4.3.1.15	Bij ondergrondse of ingeterpte tanks: - gebruik maken van overdrukventielen (pressure vacuum relief valves), en/of - gebruik maken van een dampbalanssysteem, en/of - gebruik maken van een damp opvangtank en/of - gebruik maken van een dampbehandelingsinstallatie	Nee	Er is geen sprake van ondergrondse of ingeterpte tanks				
Opslag in bekkens	ESB 4.1.3.15	Bij bekkens met een rigide afdekking, gebruik maken van een dampbehandelingsinstallatie	Nee	Er is geen sprake van opslag in bekkens				
Opslag in uitgegraven ondergrondse holten - atmosferisch	ESB 4.1.13.3	Bij het wegpompen van sijnwater dat in de holte is binnengedrongen, het afvalwater behandelen vooraleer het geloosd wordt	Nee	Er is geen sprake van opslag in holtes				
Opslag in uitgegraven ondergrondse holten - onder druk	ESB 4.1.14.3	Bij het wegpompen van sijnwater dat in de holte is binnengedrongen, het afvalwater behandelen vooraleer het geloosd wordt	Nee	Er is geen sprake van opslag in holtes				
Opslag in ondergrondse holtes bekomen door zoutuitloging	ESB 5.1.6	Koolwaterstoffen die aanwezig zijn in het raakvlak tussen de pek en de koolwaterstoffen door het vullen en ledigen van de holte, afscheiden in een pekbehandelingsinstallatie, opvangen en veilig afzetten	Nee	Er is geen sprake van opslag in holtes				
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 4.2.8	Gebruik maken van dampbalanssystemen of dampbehandeling bij het laden en lossen van vluchtige stoffen in (of uit) vrachtwagens en schepen	Ja		Dampen (BOG) worden behandeld in recondensors	Ja		

Bulkopslag van vaste stoffen in gesloten systemen	ESB 4.3.7	Bij opslag van vaste stoffen in gesloten systemen gebruik maken van stofverwijderingstechnieken	Nee	Er is geen sprake van vaste stoffen				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.6.4	Bij afzuigen van transportbanden, de afgezogen lucht behandelen in een filter	Nee	Er is geen sprake van vaste stoffen				
Overslag, transport en behandeling van vaste stoffen in bulk	ESB 4.4.5.2	Het energiegebruik voor transportbanden reduceren door gebruik te maken van - een goed ontwerp van de transport band, inclusief tussenwielen en afstand tussen de tussenwielen - een accurate tolerantie van de installatie - een band met lage rolweerstand	Nee	Er is geen sprake van vaste stoffen				
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.1	Een veiligheidsbeheersysteem toepassen	Ja		EET valt onder het Besluit risico zware ongevallen. Het Preventie Beleid Zware Ongevallen (PBZO-document) is hierbij het leidende beleidsdocument. De uitwerking van dit beleid is verwerkt in het veiligheidsbeheersysteem (VBS) van EET, deze is leidend voor de inrichting. De FSRU's beschikken reeds over een eigen werkend safety management system (SMS) volgens het IMO. Dit systeem wordt gebruikt en aangevuld in verband met eisen die vanuit het BRZO en EET aan een VBS gesteld worden.	Ja		
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.2	Gepaste organisatorische maatregelen implementeren en opleidingsmogelijkheden en instructies voorzien voor het personeel met het oog op een veilige en verantwoorde uitbating van de installatie	Ja		Alle binnen de inrichting werkzame personen worden voorgelicht en geïnstrueerd over het (milieu- en veiligheids)beleid van EET, de mogelijkheden van het doen van voorstellen voor verbetering van de procesvoering, net en zorgvuldig werken, zuinig gebruik van grondstoffen en energie. De interne procedures ten aanzien van (externe) veiligheid zijn schriftelijk vastgelegd en worden regelmatig onder de aandacht gebracht.	Ja		
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.5.2	Implementatie van brandbeschermingsmaatregelen, zoals: - vuurbestendige bekleding of deklagen - brandmuren (enkel voor kleinere tanks), en/of - water koelsystemen	Ja		zie voor informatie over brandveiligheid het Brandveiligheidsplan en FERA-studies van de FSRU's	Ja		
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.5.3	Implementatie en keuze van brandblusapparatuur	Ja		zie voor informatie over brandveiligheid het Brandveiligheidsplan en FERA-studies van de FSRU's	Ja		
Opslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen in tanks	ESB 4.1.6.5.4	Voldoende bluswateropvang voorzien	Ja		Aangezien het drijvende installaties betreft is niet voorzien in bluswateropvang.	Nee		
Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen	ESB 4.6.1	Een veiligheidsbeheersysteem toepassen, dat minimaal een evaluatie van het risico op ongelukken en incidenten omvat	Ja		EET valt onder het Besluit risico zware ongevallen. Het Preventie Beleid Zware Ongevallen (PBZO-document) is hierbij het leidende beleidsdocument. De uitwerking van dit beleid is verwerkt in het veiligheidsbeheersysteem (VBS) van EET, deze is leidend voor de inrichting. De FSRU's beschikken reeds over een eigen werkend safety management system (SMS) volgens het IMO. Dit systeem wordt gebruikt en aangevuld in verband met eisen die vanuit het BRZO en EET aan een VBS gesteld worden.	Ja		
Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen	ESB 4.1.7.1	De personen die verantwoordelijke zijn voor de opslag van verpakte gevaarlijke stoffen specifieke opleiding en oprisingsopleidingen geven in verband met noodtoestanden	Ja		Alle binnen de inrichting werkzame personen worden voorgelicht en geïnstrueerd over het (milieu- en veiligheids)beleid van EET, de mogelijkheden van het doen van voorstellen voor verbetering van de procesvoering, net en zorgvuldig werken, zuinig gebruik van grondstoffen en energie. De interne procedures ten aanzien van (externe) veiligheid zijn schriftelijk vastgelegd en worden regelmatig onder de aandacht gebracht.	Ja		
Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen	ESB 4.1.7.1	"De overige personeelsleden op de locatie informeren over: - de risico's van de opslag van de verpakte gevaarlijke stoffen, en; - de voorzorgsmaatregelen die noodzakelijk zijn voor een veilige opslag van stoffen met verschillende risico's."	Ja		Alle binnen de inrichting werkzame personen worden voorgelicht en geïnstrueerd over het (milieu- en veiligheids)beleid van EET, de mogelijkheden van het doen van voorstellen voor verbetering van de procesvoering, net en zorgvuldig werken, zuinig gebruik van grondstoffen en energie. De interne procedures ten aanzien van (externe) veiligheid zijn schriftelijk vastgelegd en worden regelmatig onder de aandacht gebracht.	Ja		
Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen	ESB 4.1.7.3	De opslagplaats voor verpakte gevaarlijke stoffen scheiden van andere opslagplaatsen, van ontstekingsbronnen en van andere gebouwen op en naast de site, door een voldoende veiligheidsafstand te respecteren, eventueel in combinatie met brandbestendige muren.	Ja		De opslaglocatie betreffen aparte compartimenten die van elkaar zijn gescheiden	Ja		
Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen	ESB 4.1.7.4	Bij opslag van verpakte gevaarlijke stoffen, incompatibele stoffen van elkaar scheiden of afzonderen	Ja		Dit is geborgd in procedures en hierop vindt interne controle plaats	Ja		
Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen	ESB 4.1.7.5	Bij opslag van verpakte gevaarlijke stoffen, een vloeistofdichte bluswateropvang voorzien in opslaggebouwen en opslagplaatsen	Ja		De opslaglocaties bevinden zich in afzonderlijke compartimenten die volledig gevuld kunnen worden met bluswater	Ja		
Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen	ESB 4.1.7.6	Bij opslag van verpakte gevaarlijke stoffen een voldoende beschermingsniveau van brandvoorkomings- en brandbestrijdingsmaatregelen voorzien	Ja		Vindt plaats conform code IMDG	Ja		
Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen	ESB 4.1.7.6.1	Vermijden van ontstekingsbronnen	Ja		Vindt plaats conform code IMDG en wordt dusdanig aangeduid bij opslagvoorzieningen	Ja		
Opslag in uitgegraven ondergrondse hólten - atmosferisch	ESB 4.1.6.1	Een veiligheidsbeheersysteem toepassen	Nee	Er is geen sprake van opslag in hólten				
Opslag in uitgegraven ondergrondse hólten - onder druk	ESB 4.1.6.1	Een veiligheidsbeheersysteem toepassen	Nee	Er is geen sprake van opslag in hólten				
Opslag in uitgegraven ondergrondse hólten - onder druk	ESB 4.1.14.4	Gebruik maken van faalveilige kleppen	Nee	Er is geen sprake van opslag in hólten				
Opslag in ondergrondse hóltes bekomen door zoutuitloging	ESB 4.1.6.1	Een veiligheidsbeheersysteem toepassen	Nee	Er is geen sprake van opslag in hólten				

Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 4.1.6.1	Een veiligheidsbeheersysteem toepassen	Ja		EET valt onder het Besluit risico zware ongevallen. Het Preventie Beleid Zware Ongevallen (PBZO-document) is hierbij het leidende beleidsdocument. De uitwerking van dit beleid is verwerkt in het veiligheidsbeheersysteem (VBS) van EET, deze is leidend voor de inrichting. De FSRU's beschikken reeds over een eigen werkend safety management system (SMS) volgens het IMO. Dit systeem wordt gebruikt en aangevuld in verband met eisen die vanuit het BRZO en EET aan een VBS gesteld worden.	Ja			
Overslag van vloeistoffen en vloeibaar gemaakte gassen	ESB 4.1.6.2	Gepaste organisatorische maatregelen implementeren en opleidingsmogelijkheden en instructies voorzien voor het personeel met het oog op een veilige en verantwoorde uitbating van de installatie	Ja		Alle binnen de inrichting werkzame personen worden voorgelicht en geïnstrueerd over het (milieu- en veiligheids)beleid van EET, de mogelijkheden van het doen van voorstellen voor verbetering van de procesvoering, net en zorgvuldig werken, zuinig gebruik van grondstoffen en energie. De interne procedures ten aanzien van (externe) veiligheid zijn schriftelijk vastgelegd en worden regelmatig onder de aandacht gebracht.	Ja			
Bulkopslag van vaste stoffen in gesloten systemen	ESB 4.3.4.1/4.3.4.5	Bij opslag in silo's gebruik maken van een aangepast ontwerp om stabiliteit te creëren en te vermijden dat de silo ineensloot	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk					
Opslag van vaste stoffen	ESB 4.1.7.1	Een veiligheidsbeheersysteem toepassen	Nee	Er is geen sprake van opslag van vaste stoffen in bulk					

BREF Energie efficiëntie	
Versie: februari 2009	
Bedrijf:	
Project:	
Datum:	

§	BBT	Maatregel	1. Is de BBT conclusie/maatregel op uw bedrijf van toepassing? (ja/nee) ja: stap 3 nee: stap 2	2. Toelichting indien BBT-conclusie/maatregel n.v.t. zijn	3. Indien van toepassing: hoe gaat u invulling geven aan de BBT-conclusie/maatregel?	4. Is deze invulling conform BBT?	5. Plan van aanpak indien niet wordt voldaan aan BBT	Indien BBT reeds is opgenomen in vigerend vergunningvoorschrift waaraan al voldaan wordt: Tekstvak l.v.v. opnemen verwijzing naar relevant voorschrift, anders niet relevant.	Overige opmerkingen
§ 4.2 HET BEREIKEN VAN ENERGIE EFFICIËNTIE OP INSTALLATIE NIVEAU									
§ 4.2.1 Energie efficiëntie beheer	1	Invoeren van een energiemangement systeem (ENEMS) met:	Ja		EET heeft geen energiemangementssysteem. Het grootste energieverbruik komt voort uit de operatie die volcontinu doorgaat. Gezien de tijdelijkheid van het project (5 jaar) en het feit dat het doorvoeren van maatregelen vraagt om het stilleggen van de operatie, maakt dat de terugverdientijd langer is dan 5 jaar. Hierdoor is geen grote winst haalbaar in de energie-efficiency.	Nee			
		a. Commitment vanuit management niveau (inzet van het topmanagement van de installatie);	Ja		Zie onder 1 (regel 9)	Nee			
		b. Beleid op het gebied van energie-efficiëntie uitwerken voor de installatie door het topmanagement	Ja		Zie onder 1 (regel 9)	Nee			
		c. Het plannen en vaststellen van doelstellingen en streefcijfers	Ja		Zie onder 1 (regel 9)	Nee			
		d. Het implementeren en uitvoeren van procedures (met aandacht voor: - bedrijfsorganisatie en de verantwoordelijkheid van het personeel; - opleiding, bewustmaking en bekwaamheid; - communicatie; - betrokkenheid van werknemers; - documentatie; - efficiënte procescontrole; - onderhoudsprogramma's; - rampenplan en bestrijding; - het waarborgen van de naleving van wetgeving en overeenkomsten/convenanten op het gebied van energie-efficiëntie.	Ja		Zie onder 1 (regel 9)	Nee			
		e. Benchmarking - identificatie en beoordeling van energie-efficiëntie-indicatoren in de tijd en de systematische een regelmatige vergelijking met sectorale, nationale of regionale benchmarks voor energie-efficiëntie, waar de geverifieerde gegevens beschikbaar zijn	Ja		Zie onder 1 (regel 9)	Nee			
		f. Het controleren van prestaties en het nemen van corrigerende maatregelen, met aandacht voor monitoring en meting, corrigerende en preventieve maatregelen, bijhouden van gegevens, interne (onafhankelijke) auditing.	Ja		Zie onder 1 (regel 9)	Nee			
		g. Evaluatie van het ENEMS door het topmanagement teneinde te waarborgen dat dit toepasselijk, adequaat en doeltreffend blijft.	Ja		Zie onder 1 (regel 9)	Nee			
		h. Het opstellen en publiceren van een periodiek energie-efficiëntiebericht dat een jaarlijkse toetsing aan de vastgelegde doelstelling en streefcijfers mogelijk maakt. (zie § 2.1 h)	Ja		Zie onder 1 (regel 9)	Nee			
		i. Het extern laten onderzoeken en valideren van het beheerssysteem en de auditprocedure (zie § 2.1 i)	Ja		Zie onder 1 (regel 9)	Nee			
		j. Bij het ontwerp van een nieuwe eenheid rekening houden met de milieugevolgen van de latere ontmanteling daarvan.	Ja		Zie onder 1 (regel 9)	Nee			
		k. Het ontwikkelen van energie-efficiënte technologieën en het volgen van de ontwikkelingen op het gebied van energie-efficiëntietechnieken	Ja		Gezien de tijdelijkheid van de terminal wordt beperkt voorzien in het toepassen van nieuwe technieken. Daar waar mogelijk worden (aanvullende) maatregelen getroffen ten behoeve van de energie-efficiency. Dit omvat bijvoorbeeld de elektrificatie van de terminal en installaties (boilers).	Ja			
		- Het implementeren en naleven van een op vrijwilligheid gebaseerd systeem voor energie-efficiëntiebeheer dat nationaal of internationaal erkend is.	Ja		Zie onder 1 (regel 9)	Nee			
		alle punten zoals opgenomen in § 4.2.1, § 2.1.- ENEMS, letters hierboven corresponderen met de letters in § 2.1.	Ja		Zie onder 1 (regel 9)	Nee			
§ 4.2.2 Planning en realisatie van doelen en doelstellingen									
§ 4.2.2.1 Continue milieuverbetering	2	Het continu minimaliseren van de milieueffecten door het integraal plannen van acties, maatregelen en investeringen op een geïntegreerde basis voor de korte- en (middel-)lange termijn, rekening houdend met kosten-baten en de effecten op alle milieucompartmenten.	Nee	Er zijn geen acties, maatregelen voorzien in het productieproces.					
§ 4.2.2.2 Vaststelling van de energie-efficiëntieaspecten van een installatie en mogelijkheden voor energiebesparing	3	Het uitvoeren van een audit voor het identificeren van aspecten van een installatie die de energie-efficiëntie beïnvloeden. De audit dient compatibel te zijn met de systeembenadering (BAT 7).	Ja		Niet voorzien, er is reeds bekend wat de energie-efficiency beïnvloed.	Nee			
§ 4.2.2.2 Vaststelling van de energie-efficiëntieaspecten van een installatie en mogelijkheden voor energiebesparing	4	Bij het uitvoeren van een audit (t.b.v. het identificeren van installatieaspecten die de energie-efficiëntie beïnvloeden) moeten de punten uit § 4.2.2.2. BAT 4 worden beschouwd.	Ja		Niet voorzien, er is reeds bekend wat de energie-efficiency beïnvloed.	Nee			
§ 4.2.2.2 Vaststelling van de energie-efficiëntieaspecten van een installatie en mogelijkheden voor energiebesparing	5	Het gebruiken van geschikte hulpmiddelen of methoden voor het identificeren en kwantificeren van energieoptimalisaties, zoals energiemodellen en -balansen.	Ja		Nee, optimalisatie niet voorzien. Het grootste energieverbruik komt voort uit de operatie die volcontinu doorgaat. Gezien de tijdelijkheid van het project (5 jaar) en het feit dat het doorvoeren van belangrijke maatregelen vraagt om het stilleggen van de operatie, maken dat geen grote winst haalbaar is in de energie-efficiency.	Nee			
§ 4.2.2.2 Vaststelling van de energie-efficiëntieaspecten van een installatie en mogelijkheden voor energiebesparing	6	Kansen identificeren om energierugwinning binnen de installatie (BAT 7), tussen systemen binnen de installatie en/of met andere partijen (zoals beschreven in § 3.2, 3.3 en 3.4).	Ja		Energie terugwinning (binnen FSRU's) en uitwisseling (RWE) is reeds toegepast	Ja			
§ 4.2.2.3 Een systeembenadering van energiebeheer	7	Het optimaliseren van energie-efficiëntie door het toepassen van een systeembenadering voor energiemangement binnen de installatie. Systemen die kunnen worden bekeken zijn: verwarmings- en koelsystemen, motoren en verlichting (zie voor systeemoverwegingsmogelijkheden § 4.2.2.3)	Ja		Nee, niet voorzien. Het grootste energieverbruik komt voort uit de operatie die volcontinu doorgaat. Gezien de tijdelijkheid van het project (5 jaar) en het feit dat het doorvoeren van belangrijke maatregelen vraagt om het stilleggen van de operatie, maken dat geen grote winst haalbaar is in de energie-efficiency. Wel zal separaat nog gekeken worden naar het aspect verlichting.	gedeeltelijk			
§ 4.2.2.4 Vaststellen en herziening van energie-efficiëntiedoelstellingen en -indicatoren	8	Het vaststellen van energie-efficiënte indicatoren door alle genoemde punten in 4.2.2.4 (BAT 8) uit te voeren.	Ja		Nee, niet voorzien. Het grootste energieverbruik komt voort uit de operatie die volcontinu doorgaat. Gezien de tijdelijkheid van het project (5 jaar) en het feit dat het doorvoeren van belangrijke maatregelen vraagt om het stilleggen van de operatie, maken dat geen grote winst haalbaar is in de energie-efficiency.	Nee			
§ 4.2.2.5 Benchmarking	9	Het systematisch en regelmatig vergelijkingen maken met de sector, nationale en regionale benchmarks, waar gevalideerde gegevens beschikbaar zijn.	Ja		Benchmarking is niet goed mogelijk. Het betreft hier een unieke situatie.	Nee			

§ 4.2.3 Energie-efficiënt design (EED)								
Algemeen - ENE 4.2.3	10	Het optimaliseren van energie-efficiëntie bij het plannen/ontwerpen van een nieuwe installatie, unit of systeem of een belangrijke verbetering door het overwegen van alle punten genoemd in § 4.2.3 BAT 10.	Ja		Bij de nieuw te ontwerpen installaties op land is rekening gehouden met energie-efficiency. Zo is sprake van energiezuinige verlichting en efficiënt leidingontwerp. Bij de FSRU's is geen nieuw ontwerp van installaties voorzien.	Ja		
§ 4.2.4 Versterkte procesintegratie								
Algemeen - ENE 4.2.4	11	Het optimaliseren van het energieverbruik bij meer dan één proces of systeem, binnen de installatie of met een derde partij.	Ja		Energieverbruik is geoptimaliseerd door het gehele proces te elektrificeren en door gebruik te maken van warmte van een derde partij (RWE)	Ja		
§ 4.2.5 Behoud van de impuls van initiatieven op het gebied van energie-efficiëntie								
Algemeen - ENE 4.2.5	12	Het energie-efficiëntie programma blijven stimuleren en onderhouden van de impuls van het programma door verschillende technieken te gebruiken, zie BAT 12, § 4.2.5.	Ja		Zie onder 1 (regel 9)	Nee		
§ 4.2.6 Behoud van deskundigheid								
Algemeen - ENE 4.2.6	13	Het onderhouden van kennis, ervaring en expertise in energie-efficiëntie en energie gebruikssystemen door het gebruik van technieken zoals opgenomen in BAT 13, § 4.2.6.	Ja		Hierin is niet voorzien gezien de tijdelijkheid van de terminal en beperkte aanpassingen die mogelijk zijn gezien de continue operatie	Nee		
§ 4.2.7 Doeltreffende procescontrole								
Algemeen - ENE 4.2.7	14	Een effectieve controle van processen is geïmplementeerd door technieken zoals opgenomen in BAT 14, § 4.2.7.	Ja		De processen en de condities hiervan worden uitvoerig gecontroleerd. Belangrijkste aandachtspunt hierbij is het veilig verloop van de operatie, echter ook energie-efficiency vormt hierin een aandachtspunt.	Ja		
§ 4.2.8 Onderhoud								
Algemeen - ENE 4.2.8	15	Het uitvoeren van onderhoud aan installatie om energie efficiëntie te optimaliseren door het implementeren van de punten genoemd in BAT 15, § 4.2.8.	Ja		Onderhoud vindt plaats conform een onderhoudsplan. Belangrijkste aandachtspunt hierbij is het veilig verloop van de operatie, echter ook energie-efficiency vormt hierin een aandachtspunt.	Ja		
§ 4.2.9 Monitoring en meting								
Algemeen - ENE 4.2.9	16	Het vaststellen en onderhouden van gedocumenteerde procedures voor het monitoren en meten (op regelmatige basis) van belangrijke karakteristieken van werkzaamheden en activiteiten die een significant effect energie-efficiëntie kunnen hebben. Voorbeelden van technieken zijn opgenomen in § 2.10.	N.v.t.	Er zijn geen werkzaamheden en activiteiten voorzien die een significant effect op de energie-efficiëntie kunnen hebben.				
§ 4.3.1 Verbrandingsystemen								
Verbranding - ENE 4.3.1	17	Het optimaliseren van energie-efficiëntie van verbranding bij relevante technieken zoals die gegeven voor specifieke sectoren in verticale BREFs en die in tabel 4.1 § 4.3.1.	Ja		Er is geen verdere optimalisatie voorzien, aangezien het bestaande motoren betreft die niet gewijzigd worden en omdat deze maximaal 12 uur op jaarbasis in bedrijf zijn.	Nee		
§ 4.3.2 Stoomsystemen								
Stoomsystemen - ENE 4.3.2	18	Voor stoomsystemen het optimaliseren van energie-efficiëntie door bijvoorbeeld goed onderhoud en schoonhouden, andere voorbeelden van technieken zijn opgenomen in tabel 4.2, BAT 18, § 4.3.2.	Ja		De stoomsystemen op Iglou worden goed schoon gehouden en onderhouden. Dit systeem wordt tevens geelektrificeerd	Ja		
§ 4.3.3 Warmteterugwinning								
Warmteterugwinning - ENE 4.3.3	19	Voor warmteterugwinning het onderhouden van de efficiëntie van warmtewisselaars door het monitoren van de efficiëntie op gezette tijden en het voorkomen en verwijderen van verontreinigingen/vervuiling.	Ja		De efficiëntie van de verwarmingssystemen wordt uitgebreid gemonitord. Externe warmte (RWE) wordt alleen aangetrokken indien havenwater onvoldoende warmte kan leveren.	Ja		
§ 4.3.4 Warmtekrachtkoppeling								
Warmtekrachtkoppeling - ENE 4.3.4	20	Het zoeken naar mogelijkheden voor warmtekrachtkoppeling binnen en buiten de installatie (met een derde).	Ja		Er wordt zoveel mogelijk warmte onttrokken uit het zeewater. Indien dit niet toereikend is wordt warmte betrokken vanuit het naastgelegen RWE	Ja		
§ 4.3.5 Stroom-/Elektrische voorziening								
Stroom-/Elektrische voorziening - ENE 4.3.5	21	De elektrische vermogens verhogen (volgens de eisen van de lokale elektriciteitsdistributer) door technieken te gebruiken uit tabel 4.3, BAT 21, § 4.3.5.	Ja, maar door de getroffen maatregel eigenlijk n.v.t.		Er wordt gebruik gemaakt van een inverterbrug waardoor er geen blindstroom is. De pompen op de kade worden aangestuurd door frequency drives waardoor ook deze geen blindstroom vragen.	Ja		
Stroom-/Elektrische voorziening - ENE 4.3.5	22	Het controleren van de stroomvoorziening op hoge voltages (harmonics) en het toepassen van filters wanneer noodzakelijk, zoals bij gelijkrichters, boogovens, lasmaterieel, computers, etc. Zie § 3.5.2.	Ja		Zie 21	Ja		
Stroom-/Elektrische voorziening - ENE 4.3.5	23	Optimaliseren van de efficiëntie van de stroomvoorziening door gebruik van technieken als opgenomen in tabel 4.4 BAT 23, § 4.3.5.	Ja		De engineering is voor de aandrijving van de pompen op de kade uitgegaan van deze maatregelen. Uiteraard geldt dit enkel voor de winterperiode aangezien de pompen op de kade niet draaien in de zomer periode.	Ja		
§ 4.3.6 Elektromotorgedreven subsystemen								
Elektromotorgedreven subsystemen - ENE 4.3.6	24	Het optimaliseren van elektrische motoren, in volgorde zoals opgenomen in tabel 4.5 BAT 24 § 4.3.6.	Ja		Op de FSRU's zijn diverse elektromotoren aanwezig, hierin worden geen wijzigingen voorzien	Nee		
§ 4.3.7 Persluchtssystemen								
Persluchtssystemen - ENE 4.3.7	25	Optimaliseren van persluchtssystemen, door bijvoorbeeld: het toepassen van andere koeling, filtering, regelbare compressoren, gebruik van restwarmte, gebruik van externe koellucht als inname, buffertanks bij plaatsen waar veel fluctuatie in de vraag is en voorkom lekkages. Meer voorbeelden in tabel 4.6 BAT 25 § 4.3.7.	Ja		Op de FSRU's zijn bestaande persluchtssystemen aanwezig waarin geen aanpassingen zijn voorzien. Door regelmatig te controleren op lekkages wordt energieverlies beperkt.	Ja, gedeeltelijk		
§ 4.3.8 Pompsystemen								
Pompsystemen - ENE 4.3.8	26	Optimaliseren van pompsystemen door bijvoorbeeld: het voorkomen van overdimensionering, gebruik van regelbare pompen, tijdig onderhoud, minimaliseren van kleppen en afsluiters, minimaliseer het aantal bochten in leidingwerk en voorkom een te kleine diameter van de leiding. Meer voorbeelden in tabel 4.7 BAT 26 § 4.3.8.	Ja		Het betreffen hier grotendeels bestaande installaties waarin geen aanpassingen zijn voorzien. Bij het nieuwe leidingwerk is hier nadrukkelijk rekening mee gehouden. Zo wordt de warmwaterleiding op de kade goed geïsoleerd.	Ja		
§ 4.3.9 Verwarming, ventilatie- en klimaatregelsystemen								
Verwarming, ventilatie- en klimaatregelsystemen - ENE 4.3.9	27	Het optimaliseren van verwarmings-, ventilatie- en air conditioningsystemen door het toepassen van technieken zoals optimalisatie ventilatie op de inname zijde, gebruik ventilatoren met hoge efficiency, gebruik technieken uit tabel 4.8.	Ja		Er is een bestaand HVAC systeem aanwezig op de FSRU's. Gezien de korte inbedrijfstelling en de terugverdientijd zijn er geen grote aanpassingen hierin voorzien.	Nee		
§ 4.3.10 Verlichting								
Verlichting - ENE 4.3.10	28	Het optimaliseren van kunstmatige verlichting / lichtsystemen door onder andere onderzoeken van de lichtvraag, afstemmen van de lampen op de lichtvraag, gebruik(gebruik technieken als opgenomen tabel 4.9)	Ja		Er is voldoende licht nodig om de operatie veilig uit te kunnen voeren. Er zal nog een onderzoek worden uitgevoerd naar het beperken van lichtbinder en de mogelijkheden hiervoor. Bij het aanpassen van de verlichting wordt ook het aspect energie (mogelijkheden LED) meegenomen.	Nee	Er wordt nog een lichtplan opgesteld	
§ 4.3.11 Drogings-, concentratie- en scheidingsprocedures								
Drogings-, concentratie- en scheidingsprocedures - ENE 4.3.11	29	Voor droog-, scheidings- en concentratieprocessen door onder andere het gebruik van restwarmte, directe droging en warmteterugwinning door gebruik van technieken zoals in tabel 4.10 en het zoeken naar kansen voor het gebruik van mechanische afscheiding in samenhang met thermische processen.	Nee	Er is geen sprake van deze processen				

BREF Koelsystemen (CS)	
Versie: december 2001	
Bedrijf:	
Project:	
Datum:	

§	BBT	Maatregel	1. Is de BBT conclusie/maatregel op uw bedrijf van toepassing? (ja/nee) ja: stap 3 nee: stap 2	2. Toelichting indien BBT-conclusie/maatregel n.v.t. zijn	3. Indien van toepassing: hoe gaat u invulling geven aan de BBT-conclusie/ maatregel?	4. Is deze invulling conform BBT?	5. Plan van aanpak indien niet wordt voldaan aan BBT	Indien BBT reeds is opgenomen in vigerend vergunningvoorschrift waarvan af voldaan wordt: Taktvlak t.b.v. opnemen verwijzing naar relevant voorschrift, anders niet relevant.	Overige opmerkingen
Algemeen	CV es 3.4 3.5 annex III.1 annex III.3 annex XI.3 tabel 4.2 tabel 4.6 tabel 4.8 tabel 4.10	Deugdelijk ontwerp van de koelinstallatie	Ja		De koelsystemen zijn ontworpen aan de hand van de stand der techniek voor deze schepen. Bij de koelwaterbehandeling zal de electrochlorering worden geoptimaliseerd.	Ja			
Algemeen	CV es 3.4, tabel 4.2, tabel 4.3	Optimalisatie van de werking				Ja			
Algemeen	CV es 3.4 3.7	Regelmatische controle							
Algemeen	CV es 3.4, 3.7, annex VI, tabel 4.2, tabel 4.10	Goed onderhoud	Ja		De systemen worden geoptimaliseerd, regelmatig gecontroleerd en onderhouden door het personeel dat continu aanwezig is op de FSRU's.				
Algemeen	CV es	Periodieke vervanging van de apparatuur							
Algemeen	CV es; 2.3.1; 2.3.2	Open koelsysteem nat koelsysteem (koeltoren)	N.v.t.	Er is geen sprake van een open koeltoren.					
Beperking van emissies naar water	CV 3.4 annex V XI.3.3.2 XII.7.3 tabel 4.7	Beperk de hoeveelheid additieven (tegen kalk- en vuilafzettingen corrosie en microbiologische groei)	Ja		Er wordt gebruikt gemaakt van electrochlorering om biofouling tegen te gaan. Dit systeem wordt geoptimaliseerd (bv pulschlorering) om emissies van stoffen te beperken.	Ja			
Beperking van geluid	CV 3.6, tabel 4.9	Beperk van vallend water aan de luchtinlaat			Er is geen sprake van luchtinlaat, koeltorens of ventilatoren.				
Beperking van geluid	CV 3.6 tabel 4.9	Maak gebruik van een natuurlijke barrière of een geluidswal rondom de koeltoren	N.v.t.						
Beperking van geluid	CV es, 3.6, tabel 4.9	Gebruik geluidsarme ventilatoren							
Beperking van geluid	CV 3.6 tabel 4.9	Gebruik van geluidsdempers							
Maatregelen inzake arbeidsveiligheid en ter beperking van risico's voor de omgeving	CV 3.7, tabel 4.11	Draag persoonlijke beschermingskleding bij betreden van het koelsysteem	Ja		Dit wordt toegepast.	Ja			
Maatregelen inzake arbeidsveiligheid en ter beperking van risico's voor de omgeving	CV 3.7	Voorkom legionellabesmetting door regelmatige reiniging en desinfectie	Ja		Dit wordt toegepast.	Ja			
Maatregelen inzake arbeidsveiligheid en ter beperking van risico's voor de omgeving	CV es, 3.7	Vermijd zones met stilstaand water	Ja		Dit wordt vermeden.	Ja			
Maatregelen inzake arbeidsveiligheid en ter beperking van risico's voor de omgeving	CV 3.7 tabel 4.2	Zorg voor een goed regelbaar systeem (frequentiegegele aandrijving)	Ja		Dit wordt toegepast.	Ja			
Maatregelen inzake arbeidsveiligheid en ter beperking van risico's voor de omgeving	CV 3.7, annex III.1, tabel 4.10	Werk binnen de systeemgrenzen	Ja		Dit wordt toegepast.	Ja			
Maatregelen inzake arbeidsveiligheid en ter beperking van risico's voor de omgeving	CV es 3.7 annex VI tabel 4.10	Onmiddellijk maatregelen treffen bij eventuele lekken	Ja		Er zijn procedures voor wat er gedaan moet worden bij lekkages.	Ja			
Maatregelen inzake arbeidsveiligheid en ter beperking van risico's voor de omgeving	CV 3.7, tabel 4.11	Beperk algengroei	Ja		Ter beperking van de bacteriologische groei past men systemen van electrochlorering toe op het onttrokken havenwater.	Ja			
Maatregelen inzake arbeidsveiligheid en ter beperking van risico's voor de omgeving	CV 3.7 tabel 4.11	Beperk biologische groei	Ja		Ter beperking van de bacteriologische groei past men systemen van electrochlorering toe op het onttrokken havenwater.	Ja			
Maatregelen inzake arbeidsveiligheid en ter beperking van risico's voor de omgeving	CV 3.3, annex XII.3, tabel 4.5	Doordacht ontwerp van innamesysteem voor oppervlaktewater	Ja		Het ontwerp van de onttrekking is getoetst aan BBT, zie bijlage 1 van de watervergunningaanvraag.	Ja			
Maatregelen inzake arbeidsveiligheid en ter beperking van risico's voor de omgeving	CV 3.3 tabel 4.5	Optimalisatie van de snelheid van het ingenomen water	Ja		Het ontwerp van de onttrekking is getoetst aan BBT, zie bijlage 1 van de watervergunningaanvraag.	Ja			
Algemeen	CV es, 2.6, 3.2, 3.3, annex XI, tabel 4.1; tabel 4.2, tabel 4.4	Hybride koelsysteem	N.v.t.	Er is geen sprake van een hybride koelsysteem (geen koeling aan omgevingslucht).					
Algemeen	CV es 3.2 3.3 annex XII.6 tabel 4.1 tabel 4.2 tabel 4.4	Droog koelsysteem	N.v.t.	Er is geen sprake van een droog koelsysteem (geen koeling aan omgevingslucht).					
Algemeen	CV es, 2.5	Gesloten koelsysteem nat of droog koelsysteem	N.v.t.	Wordt niet toegepast.					
Algemeen	temperatuur te koelen medium <25°C CV es tabel 4.1	Nat koelsysteem	N.v.t.	Wordt niet toegepast.					
Algemeen	CV es; 2.3, 3.2, annex XI.3, tabel 4.2, tabel 4.3	Doorstroomsysteem met of zonder koeltoren direct of indirect koelsysteem	Ja		Wordt toegepast.	Ja			
Algemeen	CV es 2.3.1	Direct koelsysteem	N.v.t.	Wordt niet toegepast.					
Algemeen	CV es; 2.3.3, annex VI, tabel 4.1	Indirect koelsysteem	Ja		Wordt toegepast.	Ja			
Beperking watergebruik	CV es 2.4 2.7 3.3 tabel 4.2 tabel 4.4	Recirculatiesystemen koeltoren met natuurlijke of geforceerde trek	N.v.t.	Wordt niet toegepast.					
Beperking watergebruik	CV 3.3, annex XI, tabel 4.4	Optimalisatie van het aantal cycli en de concentratie aan o.a. zouten van het koelmiddel	N.v.t.	Wordt niet toegepast.					
Beperking watergebruik	CV es 3.3 tabel 4.4	Vermijd gebruik van grondwater als koelmiddel	N.v.t.	Grondwater wordt niet gebruikt.					
Beperking van emissies naar water	CV 3.4, annex XII.5.1, tabel 4.6	Automatische reiniging	Ja		Er vindt electrochlorering plaats om biologische aangroei te voorkomen.	Ja			
Beperking van emissies naar water	CV es 3.4 annex IV.1 annex IV.2 annex XII.3 annex III.1 annex XII tabel 4.6	Gebruik corrosiebestendig materiaal	Ja		Er wordt zout water gebruikt als koelmiddel. Bij het ontwerp van het systeem is hiermee rekening gehouden.	Ja			

Beperking van emissies naar water	CV es. 3.4, 3.7, annex IV.1, annex VI, tabel 4.6, tabel 4.10	Beperk fouling en corrosie	Ja		Er vindt electrochlorering plaats om biologische aangroei te voorkomen.	Ja			
Beperking van emissies naar water	CV 3.4	Optimaliseer de verblijftijd van koelwater in het koelsysteem	N.v.t.		Doorstroomkoeling wordt toegepast.				
Beperking van emissies naar water	CV es. 3.4	optimaliseer gebruik van koelwateradditieven	Ja		Er vindt electrochlorering plaats om biologische aangroei te voorkomen. Verder worden geen koelwateradditieven gebruikt. Daarbij wordt de electrochlorering ingeregeld en geoptimaliseerd voor het gebruik.	Ja			
Beperking van emissies naar water	CV 3.4 XII.7 tabel 4.7	Gebruik minder agressieve additieven	Ja		Alternatieven voor electrochlorering zijn moeilijk te implementeren en zullen niet voor significant lagere emissies zorgen.	Ja			
Beperking van emissies naar water	CV 3.4, annex XI, annex XII, tabel 4.7	Beperk de hoeveelheid hypochloriet	Ja		Het systeem wordt geoptimaliseerd door bv. het gebruik van pulschlorering/	Ja			
Beperking van emissies naar water	CV es. 3.8	Toepassen van geschikte vulling	N.v.t.		Er is geen sprake van vulling, er is sprake van electrochlorering				
Beperking van emissies naar water	CV es. 3.4, annex XI.3, tabel 4.7	Beperk de hoeveelheid biocide	Ja		Het systeem wordt geoptimaliseerd door bv. het gebruik van pulschlorering	Ja			
Beperking van emissies naar water	CV es. 3.4 tabel 4.7	Vermijd 'blowdown'	N.v.t.		Doorstroomkoeling wordt toegepast.				
Beperking van emissies naar water	CV 3.4, tabel 4.7	Beperk de hoeveelheid snel hydrolyserende biociden	N.v.t.		Er is sprake van electrochlorering				
Beperking van emissies naar water	CV es. 3.4 annex XII tabel 4.7	Gebruik puls-altemerende chlorering	Ja		Er wordt gekeken naar optimalisatie van het systeem door het gebruik van pulschlorering.	Ja			
Beperking van emissies naar water	CV es. 3.4, annex XI.3, tabel 4.7	Gebruik ozon	N.v.t.		Chlorering wordt toegepast. Bij het gebruik van ozon ontstaat in hogere mate het bijproduct bromaat.				
Beperking van emissies naar water	CV es. 3.4 tabel 4.3	optimalisatie van waterbehandelingsprogramma	Ja		Er wordt gekeken naar optimalisatie van het koelwatersysteem.	Ja			
Beperking van emissies naar water	CV es. 3.4, annex XI.3, tabel 4.3, tabel 4.7	Biofiltratie van aftapstroom	N.v.t.		Doorstroomkoeling wordt toegepast.				
Beperking van emissies naar water	CV annex XII tabel 4.3	Circulatie van warmwaterpluim vermijden in rivieren en beperken in estuaria en zeegebieden	Ja		Koudepluim blijft beperkt tot het havengebied.	Ja			
Beperking van emissies naar lucht	CV 3.5, tabel 4.8	Vermijd dat de rookpluim de grond raakt	N.v.t.		Er zijn geen emissies naar de lucht.				
Beperking van emissies naar lucht	CV 3.5 tabel 4.8	Vermijd pluimvorming	N.v.t.		Er zijn geen emissies naar de lucht.				
Beperking van emissies naar lucht	CV 3.5, tabel 4.8	Vermijd luchtinlaat bovenaan de koeltoren	N.v.t.		Er zijn geen emissies naar de lucht.				
Beperking van emissies naar lucht	CV es. 3.5 annex XI.5 tabel 4.8	Beperk driftverliezen	N.v.t.		Er zijn geen emissies naar de lucht.				
Beperking van emissies naar lucht	CV 3.4, 3.8, tabel 4.6, tabel 4.8	Vermijd gebruik van asbest of geïmpregneerd hout	N.v.t.		Er zijn geen emissies naar de lucht.				
Beperking van energieverbruik	CV es. 3.2 tabel 4.3	Gebruik energiezuinige apparatuur	Ja		De grootste hoeveelheid energie is benodigd voor de verdamping. Hiervoor wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de warmte uit de haven. Indien dit niet toereikend is wordt warmte van RWE betrokken, de FSRU's gebruiken zelf geen energie om deze warmte te genereren. Verder wordt het gehele proces geëlektrificeerd.	Ja			
Beperking van energieverbruik	CV es. 3.2, tabel 4.2, tabel 4.4	goed energiebeheersingsbeleid	Ja		Er wordt in de processen gestuurd op efficiency.	Ja			
Beperking van energieverbruik	CV es. 3.2 tabel 4.2, tabel 4.4	gïntergreerde energiebesparingsprogramma's	Ja		EET heeft geen energiemangementsysteem. Het grootste energieverbruik komt voort uit de operatie die volcontinuïdoorgaat. Gezien de tijdelijkheid van het project (5 jaar) en het feit dat het doorvoeren van maatregelen vraagt om het stilleggen van de operatie, maakt dat de terugverdientijd langer is dan 5 jaar. Hierdoor is geen grote winst haalbaar in de energie-efficiency.	Nee			
Beperking van energieverbruik	CV 3.2, tabel 4.3	Zorg voor een goed regelbaar systeem (frequentiegeëgelde aandrijving)	Ja		Er zijn verschillende aspecten in het systeem waarmee gestuurd kan worden in het verdampingsproces.	Ja			
Beperking van energieverbruik	CV 3.2 tabel 4.2	Minimaliseer stromings- en warmteverstanden (modulaire lucht en/of waterstromen)	Ja		De systemen zijn ontworpen aan de hand van de stand der techniek voor deze schepen.	Ja			
Beperking van energieverbruik	CV 3.2 tabel 4.2	Transportapparatuur (pompen ventilatoren) met hoog rendement en lage energievraag	Ja		De systemen zijn ontworpen aan de hand van de stand der techniek voor deze schepen.				
Reduction of energy consumption	4.3	It is BAT in the design phase of a cooling system to:	N.v.t.		Er is geen sprake van een ontwerpfase, het betreffen bestaande installaties				
General	4.3.1	Reduce resistance to water and airflow							
General	4.3.1	Apply high efficiency/low energy equipment							
See Annex XI.8.1	4.3.1	reduce the amount of energy demanding equipment (Annex XII.8.1)							
	4.3.1	To apply optimised cooling water treatment in once-through systems and wet cooling towers to keep surfaces clean and avoid scaling, fouling and corrosion.							
Identified reduction techniques within the BAT-approach	4.3.2	Identified reduction techniques within the BAT-approach	Ja		De onttrekkingen en lozingen vinden plaats in een getijdehaven gelegen aan zee. Er is sprake van een groot watersysteem waardoor de effecten op watersysteemniveau beperkt blijven.	Ja			
	4.3.2	All systems: overall energy efficiency: Apply option for variable operation (1.4)	Ja			Ja			
	4.3.2	All systems: variable operation: Modulation of air/ water flow	Ja			Ja			
	4.3.2	All wet systems: clean circuit/exchanger surfaces: Optimised water treatment and pipe surface treatment (3.4)	Ja		Er wordt electrochlorering gebruikt om de pipleidingen van het koelwatercircuit zo schoon mogelijk te houden. Hiermee wordt biologische aangroei voorkomen.	Ja			
	4.3.2	Once-through systems: avoid recirculation of warm water plume in rivers and minimise it in estuaries and on marine sites	Ja		Uit de modellering van de koudekoeling blijkt dat vrijwel geen circulatiestromen van het koude geloosde water aanwezig zijn. De watertemperatuursdaling als gevolg van de lozing vindt zeer lokaal plaats (snelle menging met oppervlaktewater).	Ja			
	4.3.2	All cooling towers: reduce specific energy consumption: Apply pumping heads and fans with reduced energy consumption	N.v.t.		Er is geen sprake van koeltorens.				
4.4	4.4	For NEW system the following statements can be made:	N.v.t.		Betreft een bestaand systeem.				
Reduction of water requirements	4.4	Reduction of water requirements							
General	4.4.1	In the light of the overall energy balance, cooling with water is most efficient.	N.v.t.		Betreft een bestaand systeem.				
	4.4.1	For new installations a site should be selected for the availability of sufficient quantities of (surface) water in the case of large cooling water demand;	N.v.t.		Betreft een bestaand systeem, maar zie ook 4.3.2.				
	4.4.1	The cooling demand should be reduced by optimising heat reuse;	N.v.t.		Er is geen sprake van restwarmte in de koudekoeling.				
	4.4.1	For new installations a site should be selected for the availability of an adequate receiving water, particularly in case of large cooling water discharges;	N.v.t.		Betreft een bestaand systeem, maar zie ook 4.3.2.				
	4.4.1	Where water availability is limited, a technology should be chosen that enables different modes of operation requiring less water for achieving the required cooling capacity at all times;	N.v.t.		Waterbeschikbaarheid is niet beperkt.				
	4.4.1	In all cases recirculating cooling is an option, but this needs careful balancing with other factors, such as the required water conditioning and a lower overall energy efficiency.	N.v.t.		Betreft een bestaand systeem zonder recirculatie.				
Identified reduction techniques within the BAT-approachSee section 1	4.4.2	All wet cooling systems: Reduction of need for cooling; Optimisation of heat reuse.	N.v.t.		Er is sprake van een koudekoeling zonder restwarmte.				
See section 2	4.4.2	All wet cooling systems: Reduction of use of limited sources; Use of groundwater is not BAT.	N.v.t.		Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
See sections 2 and 3.3	4.4.2	All wet cooling systems: Reduction of water use; Apply recirculating systems.	N.v.t.		Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
See sections 2.6 and 3.3.1.2	4.4.2	All wet cooling systems: Where obligation for plume reduction and reduced tower height; Apply hybrid cooling system.	N.v.t.		Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
See sections 3.2, 3.3 and Annex XII.6	4.4.2	All wet cooling systems: Where water (make-up water) is not available during (part of) process period or very limited (drought-stricken areas); Apply dry cooling.	N.v.t.		Beschikbaarheid van water is geen probleem				
See sections 3.2 and XI	4.4.2	All recirculating wet and wet/dry cooling systems: Reduction of water use; Optimization of cycles of concentration.	N.v.t.		Er is sprake van doorstroomkoeling.				

Reduction of entrainment of organisms	4.5	From the applied or tested fish protection or repulsive technologies, no particular techniques can yet be identified as BAT	Ja	In bijlage 1 bij aanvraag watervergunning is een BBT-toetsing voor de onttrekking uitgevoerd.	Ja			
General	4.5.1							
Identified reduction techniques within the BAT approach	4.5.2	BAT for reduction of entrainment is: Analysis of the biotope in surface water source; Optimise water velocity in intake channels to limit sedimentation; watch for seasonal occurrence of macro-fouling	Ja	In bijlage 1 bij aanvraag watervergunning is een BBT-toetsing voor de onttrekking uitgevoerd.	Ja			
Reduction of emissions to water. 4.6.1 General BAT approach to reduce heat emissions. See Annex XII	4.6 en 4.6.1	Pre-cooling has been applied for large power plants where the specific situation requires this, e.g. to avoid raised temperature of the intake water. Discharges will have to be limited with reference to the constraints of the requirements of Directive 78/659/EEC for fresh water sources.	N.v.t.	Er is sprake van een koudekoeling zonder restwarmte.				
General BAT approach to reduce chemical emissions to water.	4.6.2	Identify process conditions (pressure, T, corrosiveness of substance).						
	4.6.2	Identify chemical characteristics of cooling water source.						
	4.6.2	Select the appropriate material for heat exchanger combining both process conditions and cooling water characteristics.						
	4.6.2	Select the appropriate material for other parts of the cooling system.	Ja		Aan al deze aspecten zoals procescondities, koelwaterbron (zeewater), materiaalkeuze van alle procesonderdelen en leidingen is in het ontwerp van het koelsysteem rekening gehouden. Na opstart en tijdens de procesvoering zal door een hierin gespecialiseerd bedrijf het proces worden geoptimaliseerd waarbij een optimale werking van de conditioneringmiddelen wordt nagestreefd bij een zo laag mogelijk verbruik.	Ja		
	4.6.2	Identify operational requirements of the cooling system.						
See section 3.4.5, Annex VI and VII.	4.6.2 See section 3.4.5, Annex VI and VII.	Select feasible cooling water treatment (chemical composition) using less hazardous chemicals or chemicals that have lower potential for impact on the environment.						
See section 3, figure 3.2	4.6.2 See section 3, figure 3.2	Apply the biocide selection scheme.						
	4.6.2	Optimize dosage regime by monitoring of cooling water and systems conditions.						
Identified reduction techniques within the BAT-approach	4.6.3	All wet cooling systems: Analysis of corrosiveness of process substance as well as of cooling water to select the right material.	N.v.t.	Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
Prevention by design and maintenance. See section 3.4	4.6.3.1	All wet cooling systems: Analysis of corrosiveness of process substance as well as of cooling water to select the right material.	N.v.t.	Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
See Annex XI.3.2.1	4.6.3.1	All wet cooling systems: Design cooling system to avoid stagnant zones.	N.v.t.	Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
See Annex III.1	4.6.3.1	Shell&tube heat exchanger: Cooling water flow insidetube and heavy fouling medium on tube side.	N.v.t.	Er is geen sprake van heavy fouling medium.				
See Annex II	4.6.3.1	Condensers of power plants: Application of Ti in condensers using seawater or brackish water.		Er is geen sprake van een energiecentrale.				
See Annex XII.5.1	4.6.3.1	Condensers of power plants: Application of low corrosion alloys (Stainless Steel with high pitting index or Copper Nickel)	N.v.t.					
See Annex XII.5.1	4.6.3.1	Condensers of power plants: Use of automated cleaning systems with foam balls or brushes.						
See Annex XII.5.1	4.6.3.1	Condensers: Water velocity > 1.8 m/s for new equipment and 1.5 m/s in case of tube bundle retrofit.						
See Annex XII.3.2	4.6.3.1	Heat exchangers: Water velocity > 0.8 m/s	Ja		In het ontwerp zijn deze BBT toegepast.	Ja		
See Annex XII	4.6.3.1	Heat exchangers: Avoid clogging. Use debris filters to protect the heat exchangers where clogging is a risk.						
See Annex IV.4	4.6.3.1	Open wet cooling towers: Apply fill that is open, low fouling, with high load support.	N.v.t.	Er is geen sprake van een koeltoren.				
See section 3.4 and Annex IV.4	4.6.3.1	Open wet cooling towers: CCA treatment of wooden parts or TBTO containing paints is not BAT.	N.v.t.	Er is geen sprake van een koeltoren.				
See Annex XII.8.3	4.6.3.1	Natural draught wet cooling towers: Apply fill under consideration of local water quality (e.g. high solid content, scale)	N.v.t.	Er is geen sprake van een koeltoren.				
Control by optimised cooling water treatment. See section 3.4 and Annex XI.7.2	4.6.3.2	All wet systems: Monitoring and control of cooling water chemistry.	N.v.t.	Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
See section 3.4 and Annex VI	4.6.3.2	All wet systems: It is not BAT to use chromium compounds, mercury compounds, organometallic compounds (e.g. organotin)	N.v.t.	Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
See Annex XI.3.3.1.1	4.6.3.2	Once-through cooling system and open wet cooling towers: To monitor macrofouling for optimising biocide dosage.	Ja		Gebruik van electrochlorering wordt geoptimaliseerd om emissies van chloor en bijproducten zoveel mogelijk te beperken (bv. Pulschlorering).	Ja		
See section 3.5.3	4.6.3.2	wet cooling towers: Avoid plume reaching ground level; Plume emission at sufficient height and with a minimum discharge air velocity at the tower outlet.	N.v.t.	Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
See section 3.5.3	4.6.3.2	wet cooling towers: Avoid plume formation; Application of hybrid technique or other plume suppressing techniques such as reheating of air.	N.v.t.	Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
See section 3.8.3	4.6.3.2	wet cooling towers: Use of less hazardous material; Use of asbestos, or wood preserved with CCA (or similar) or TBTO is not BAT.	N.v.t.	Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
Reduction of emissions to air. See section 3.5	4.7	wet cooling towers: Avoid affecting indoor air quality; Design and positioning of tower outlet to avoid risk of air intake by air conditioning systems.	N.v.t.	Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
Identified reduction techniques within the BAT-approach. See section 3.5 and Annex XI.5.1	4.7.2	wet cooling towers: Reduction of drift loss; Apply drift eliminators with a loss <0.01% of total recirculating flow.	N.v.t.	Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
See section 3.5.3	4.7.2	Plume emission at sufficient height and with minimum discharge air velocity at the tower outlet.	N.v.t.	Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
See section 3.5.3	4.7.2	Application of hybrid technique or other plume suppressing techniques such as reheating of air.	N.v.t.	Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
See section 3.8.3	4.7.2	Use of asbestos, or wood preserved with CCA (or similar) or TBTO is not BAT.	N.v.t.	Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
See section 3.5	4.7.2	Design and positioning of tower outlet to avoid risk of air intake by air conditioning systems.	N.v.t.	Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				
Reduction of noise emissions. See section 3.6	4.8	Natural draught cooling towers: reduce noise of cascading water at air inlet: different techniques available.	N.v.t.	Er is geen sprake van een koeltoren.				
Identified reduction techniques within the BAT-approach. See section 3.6	4.8.2	Natural draught cooling towers: reduce noise emissions around tower base: E.g. application of earth barrier or noise attenuating wall.	N.v.t.	Er is geen sprake van een koeltoren.				
See section 3.6	4.8.2	Mechanical draught cooling towers: reduction of fan noise; Apply low noise fan with characteristics, e.g.: larger diameter fans; Reduced tip speed (< 40 m/s).	N.v.t.	Er is geen sprake van een koeltoren.				
See section 3.6	4.8.2	Mechanical draught cooling towers: Optimised diffuser design; Sufficient height or installation of sound attenuators.	N.v.t.	Er is geen sprake van een koeltoren.				
See section 3.6	4.8.2	Mechanical draught cooling towers: Noise reduction; Apply attenuation measures to inlet and outlet.	N.v.t.	Er is geen sprake van een koeltoren.				
Reduction of risk of leakage 4.9.1 General approach	4.9	select material for equipment of wet cooling systems according to the applied water quality; operate the system according to its design; if cooling water treatment is needed, select the right cooling water treatment programme; monitor leakage in cooling water discharge in recirculating wet cooling systems by analysing the blowdown.	N.v.t.	Er is geen sprake van een 'nat' koelwatersysteem.				

Identified reduction techniques within the BAT-approach.	4.9.2	All heat exchangers: Avoid small cracks: ΔT over heat exchanger of $\leq 50^\circ\text{C}$ (Annex III)	Ja		ΔT wordt onder 50°C gehouden.	Ja			
See Annex III.1	4.9.2	Shell&tube heat exchanger: monitor process operation.	Ja		De procesomstandigheden in de S&T wordt nauwkeurig gemonitord.				
See Annex III.3	4.9.2	Shell&tube heat exchanger: apply welding technology.	Ja		Er zijn zowel lasverbindingen als andere verbindingen aanwezig. Aanpassingen zijn verder gezien de operatie niet meer mogelijk.	Ja			
See Annex IV.1	4.9.2	Equipment: reduce corrosion: T of metal on cooling water side $\leq 60^\circ$.	Ja		ΔT wordt onder 50°C gehouden.	Ja			
	4.9.2	Recirculating cooling systems: cooling of dangerous substances: constant monitoring of blowdown.	N.v.t.	Er is geen sprake van recirculatie, maar van doorstroomkoeling.					
Reduction of biological risk. See section 3.7.3	4.10	All wet recirculating cooling systems: reduce algae formation: reduce light energy reaching the cooling water.	N.v.t.	Er is geen sprake van recirculatie, maar van doorstroomkoeling.					
Identified reduction techniques within the BAT-approach.	4.10.2	All wet recirculating cooling systems: reduce biological growth: avoid stagnant zones (design) and apply optimized chemical treatment.	N.v.t.	Er is geen sprake van recirculatie, maar van doorstroomkoeling.					
See section 3.7.3	4.10.2	All wet recirculating cooling systems: cleaning after outbreak: a combination of mechanical and chemical cleaning.	N.v.t.	Er is geen sprake van recirculatie, maar van doorstroomkoeling.					
See section 3.7.3	4.10.2	All wet recirculating cooling systems: control of pathogens: periodic monitoring of pathogens in the cooling systems.	N.v.t.	Er is geen sprake van recirculatie, maar van doorstroomkoeling.					
See section 3.7.3	4.10.2	Open wet cooling towers: reduce risk of infection: operators should wear nose and mouth protection (P3-mask) when entering a wet cooling tower.	N.v.t.	Er is geen sprake van een open koeltoren.					

Naleving IMO voorschriften

	Onderwerp	Certificaat	Activiteit	Toelichting
IMO MARPOL				
1	International Oil Pollution Prevention - IOPP	IMO Marpol annex 1 (pollution by oil) regulation 6	Audit met door de administratie vastgestelde tussenpozen van ten hoogste vijf jaar. Het hernieuwingsonderzoek moet waarborgen dat de constructie, uitrusting, systemen, toebehoren, voorzieningen en materialen volledig voldoen aan de toepasselijke eisen van het verdrag.	In dit voorschrift wordt aangegeven dat de certificaten voor 5 jaar geldig zijn.
2	International Oil Pollution Prevention - IOPP	IMO Marpol annex 1 (pollution by oil) Supplement	Staat van onderhoud en uitrusting voor andere schepen dan olietankers. A) Apparatuur voor de controle van olielozingen uit de bilge van machinekamers en brandstofolietanks (type oliefilters, scheidings- en filterinstallaties, procesinstallatie, olie concentratie meter), B) Voorzieningen voor de opvang en verwijdering van olieresten (slib) en oliehoudende bilgewater tank(s), C) Standaard afvoeraansluiting, D) Noodplan olie/mariene verontreiniging aan boord van schepen	Regelt opslag van en omgang met oliën, inclusief de integrale aanpak van risico's van onvoorziene lozingen.
3	International Sewage Pollution Prevention - ISPP	IMO Marpol annex 4 (pollution by sewage) regulations 4, 9 en 10	Norm voor afvalwater na desinfectie: Beschrijving van de uitrusting van de vuilwater tank. Een pijpleiding voor de afvoer van afvalwater naar een ontvangstinstallatie, voorzien van een standaard aansluiting. Dat het schip is onderzocht overeenkomstig voorschrift 4 van bijlage IV van het Verdrag. Dat uit het onderzoek blijkt dat de structuur, uitrusting, systemen, toebehoren, inrichtingen en materialen van het schip en de staat daarvan in alle opzichten bevredigend is en dat het schip voldoet aan de	Voorschriften voor het lozen van zwart en grijs water in de havens. Dit sluit aan bij het besluit scheepsafvalstoffen Rijn- en Binnenvaart (SAB) en in het Scheepsafvalstoffenreglement (SAR).
4	International Sewage Pollution Prevention - ISPP	IMO Marpol annex 5 (pollution by garbage)	Verklaring van naleving van de voorschriften ter voorkoming van verontreiniging door afval. Afval opslag, afvalmanagement en afvalregistratieboek.	De voorschriften betreffen het beheer van afvalstoffen aan boord van de FSRU's.
5	International Air Pollution Prevention - IAPP	IMO Marpol annex 6 regulation 5	Controle op emissies van schepen. A) Ozone-depletende stoffen, B) Stikstofoxiden NOx, C) Zwaveloxiden (SOx) en fijnstof	Het betreft het monitoren en het controleren van emissies a.g.v. het gebruik van verbrandingsmotoren. De FSRU's voldoen aan Marpol 6 tier 3.
6	International Energy Efficiency - IEE	IMO Marpol annex 6 regulation 20 and 21	De verklaring toont aan dat het schip voldoet aan de vereisten op het gebied van Energie Efficiency Design Index (EEDI), Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP) en in bezit is van een EEDI technisch file.	Vergelijkbare regelgeving als de Europese Energie-Efficiency Richtlijn - EED
IMO BWM				
7	International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, BWM	IMO - BWM regulation E-1	Verklaring dat het schip voldoet aan voorschrift E-1 van de bijlage bij het verdrag; en dat uit het onderzoek blijkt dat het ballastwaterbeheer op het schip voldoet aan de bijlage bij het verdrag.	Integrale aanpak van risico's van onvoorziene lozingen
IMO SOLAS				

8	International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquified Gases in Bulk - IGC	IMO Solas chapter VII - sectie 1.4	Verklaring dat de constructie en installaties van het schip voldoen aan de gestelde eisen van de Code. Dat uit de inspectie is gebleken dat de constructie en uitrusting van het schip en de toestand daarvan in alle opzichten en dat het schip voldoet aan de relevante bepalingen van de code. Dat het schip geschikt is voor het vervoer in bulk van LNG, mits alle relevante operationelebepalingen van de Code in acht worden genomen	Gelijkwaardige aanpak van opslag van LNG zoals die van toepassing is bij de LNG landterminal
9	International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquified Gases in Bulk - IGC	IMO Solas chapter VII - 1.1.10 and 1.1.11	De FSRU's zijn bestemd om gedurende 5 jaar op een vaste plaats te functioneren en het LNG op te slaan en te hervergassen. Volgens de IGC voorschriften dient er onderzoek te worden gedaan om te beoordelen of aanvullende maatregelen nodig zijn. Hierbij dienen ook specifieke risico's die niet in de Code staan te worden geadresseerd. Indien een risicobeoordeling of een studie van soortgelijke strekking als die van de Code wordt gebruikt, dan moeten de resultaten als bewijs van effectiviteit aan bepaalde criteria uit voorschrift 1.1.11. voldoen.	Aan de voorwaarden zoals opgenomen in deze artikelen is voldaan d.m.v. studies en rapporten die geldig zijn voor de gehele inrichting van EET inclusief de FSRU's. Het betreft o.a. de volgende studies, documenten en onderbouwingen, waarvan de meeste zijn opgenomen in de aanvraag omgevingsvergunning: HAZID, EVD, QRA, ATEX zonerings, BNP, VR*, onvoorziene voorvallen, brandveiligheidsplan, aanvaringsrisico's, e.d.. Veel van de studies zijn wettelijk vereist voor de aanvraag en voor berekeningen van risico's zijn voorgeschreven gevalideerde modellen gebruikt. De studies zijn uitgevoerd door gekwalificeerde onafhankelijke bureau's. Voor deze additionele maatregelen en studies worden geen certificaten verleend.
10	Safety Management Certificate - ISM code	IMO Solas chapter IX - sectie 4	Verklaring dat het veiligheidsbeheerssysteem van het schip geaudit is en dat het voldoet aan de eisen van de internationale veiligheidsbeleidscodes en preventie van verontreiniging (ISM-code), nadat is geverifieerd dat de conformiteit van toepassing is op dit type schip.	Komt overeen met VBS uit het Brzo.
11	Fire control and safety plan	IMO Solas - regulation II - secties 2/15.2.4 & II-2/15.3.2	Brandveiligheidsdoelstellingen en functionele eisen. Door NoBo goedgekeurd document waarin plattegronden alle details gegeven zijn over de detectie van lekkages (NG en LNG) en het controleren en blussen van eventuele branden aan boord van de FSRU's	Gegevens en bescheiden over de aard en de plaats van de brandveiligheidsinstallaties.
12	International Maritime Dangerous Goods (IMDG) code	IMO Solas - Chapter VII regulation II - secties 2/15.2.4 & II-2/15.3.2	De IMDG-code is ontwikkeld als internationale code voor het vervoer over zee van gevaarlijke goederen in verpakte vorm, om het veilige vervoer van gevaarlijke goederen te verbeteren en te harmoniseren en verontreiniging van het milieu te voorkomen. De code beschrijft in detail de voorschriften die van toepassing zijn op elke afzonderlijke stof, elk afzonderlijk materiaal of artikel, en behandelt zaken als verpakking, containervervoer en stuwage, met bijzondere aandacht voor de scheiding van onverenigbare stoffen.	De voorschriften betreffen het beheer en de brandveiligheid van gevaarlijke stoffen aan boord van de FSRU's en zijn vergelijkbaar met de PGS 15 voorschriften. De afgesloten ruimten waar deze gevaarlijke stoffen zijn opgeslagen zijn voorzien van een CO2 blusvoorzieningen. Er worden stoffenlijsten met UN nummers bijgehouden. Deze zijn aantoonbaar aanwezig. Er zijn geen certificaten voor de naleving van deze voorschriften.