

Formuliersversie  
2017.01

# Aanvraaggegevens

Aanvraagnummer	2620177
Aanvraagnaam	Net op zee Hollandse Kust (zuid)
Uw referentiecode	AH579-21

Ingediend op	28-02-2017
Soort procedure	Uitgebreide procedure

Projectomschrijving	Realisatie van een transformatorstation
Opmerking	- Bebouwd oppervlak, vloeroppervlak en inhoud van de verschillende onderdelen zijn gespecificeerd in de Toelichting aanvraag omgevingsvergunning bouwen en milieu voor het onshore 220 kV-380 kV transformatorstation. - De kosten van het hekwerk zijn bij het totale bedrag inbegrepen.
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Ja
Persoonsgegevens openbaar maken	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	-
Bijlagen n.v.t. of al bekend	-

**Bevoegd gezag**

Naam:	Provincie Zuid-Holland
Bezoekadres:	Zuid-Hollandplein 1 2596 AW Den Haag
Postadres:	Postbus 90602 2501 LP Den Haag
E-mailadres:	██████████
Website:	<a href="http://www.zuid-holland.nl">http://www.zuid-holland.nl</a>
Contactpersoon:	██████████

## Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Inrichting of mijnbouwwerk oprichten of veranderen (Milieu)

- Oprichting

Bouwwerk ten behoeve van het verkeer, de infrastructuur of openbare voorziening plaatsen

- Bouwen

Erf- of perceelafscheiding plaatsen

- Bouwen

Bijlagen

Kosten



# Aanvrager bedrijf

## 1 Bedrijf

KvK-nummer	09155985
Vestigingsnummer	000020300360
Statutaire naam	TenneT TSO B.V.
Handelsnaam	TenneT

## 2 Contactpersoon

Geslacht	<input checked="" type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Vrouw
Voorletters	J.
Voorvoegsels	-
Achternaam	██████████
Functie	-

## 3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	6812AR
Huisnummer	310
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Utrechtseweg
Woonplaats	Arnhem

## 4 Correspondentieadres

Adres	Utrechtseweg 310 6812AR Arnhem
-------	-----------------------------------

## 5 Contactgegevens

Telefoonnummer	██████████
Faxnummer	-
E-mailadres	██

# Gemachtigde bedrijf

## 1 Bedrijf

KvK-nummer	38020751
Vestigingsnummer	000007345658
Statutaire naam	Witteveen+Bos
Handelsnaam	Witteveen+Bos

## 2 Contactpersoon

Geslacht	<input type="checkbox"/> Man <input checked="" type="checkbox"/> Vrouw
Voorletters	E.J.
Voorvoegsels	-
Achternaam	[REDACTED]
Functie	adviseur vergunningen

## 3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	7411 SC
Huisnummer	2
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	van Twickelostraat
Woonplaats	Deventer

## 4 Correspondentieadres

Postbus	233
Postcode	7400 AE
Plaats	Deventer

## 5 Contactgegevens

Telefoonnummer	[REDACTED]
Faxnummer	-
E-mailadres	[REDACTED]

# Locatie

## 1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Rotterdam
Kadastrale gemeente	<input checked="" type="checkbox"/> Rotterdam 12e afd
Kadastrale sectie	AM
Kadastraal perceelnummer	329
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee

## 2 Eigendomssituatie

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

# Oprichting

## Inrichting of mijnbouwwerk oprichten of veranderen (Milieu)

### 1 Gegevens inrichting

- Wat is de naam van de inrichting? TenneT net op zee HKZ
- Wat is de aard van de inrichting? Transformatorstation, zie Toelichting aanvraag omgevingsvergunning bouwen en milieu voor het onshore 220 kV-380 kV transformatorstation.
- Vraagt u de vergunning aan voor onbepaalde of bepaalde tijd?  
 Onbepaalde tijd  
 Bepaalde tijd
- Welke voornaamste grond- en hulpstoffen gebruikt u? Er is geen sprake van een productieproces. Het transformatorstation verbruikt geen grond- en hulpstoffen.
- Welke voornaamste tussen-, neven- en eindproducten produceert u? Geen productie van tussen-, neven- en eindproducten.
- Geef de totale maximale capaciteit van de inrichting en het maximale motorische of thermische ingangsvermogen van de bij de inrichting behorende installaties. Er worden vier transformatoren gerealiseerd.
- Maken proefnemingen deel uit van de aanvraag?  
 Ja  
 Nee
- Is voor de inrichting eerder een vergunning verleend?  
 Ja  
 Nee
- Worden extra maatregelen getroffen om de belasting van het milieu te voorkomen of te beperken tijdens proefdraaien, schoonmaak-, onderhouds -en herstelwerkzaamheden?  
 Ja  
 Nee
- Waarom worden geen extra maatregelen genomen om de milieubelasting te voorkomen of te beperken tijdens proefdraaien, schoonmaak-, onderhouds -en herstelwerkzaamheden? Er vindt geen milieubelasting plaats.

### 2 Bedrijfstijden

- Wat zijn de tijden en dagen, danwel perioden waarop de inrichting of onderdelen daarvan, in bedrijf zijn? Alle dagen van het jaar, 24 uur per dag

### 3 Bestemming

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

Geen gevoelige objecten in nabijheid

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

4000

#### 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 Toelichting aanvraag omgevingsvergunning bouwen en milieu voor het onshore 220 kV-380 kV transformatorstation.

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 Toelichting aanvraag omgevingsvergunning bouwen en milieu voor het onshore 220 kV-380 kV transformatorstation.

#### 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 Toelichting aanvraag omgevingsvergunning bouwen en milieu voor het onshore 220 kV-380 kV transformatorstation.

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

Zie Toelichting aanvraag omgevingsvergunning bouwen en milieu voor het onshore 220 kV-380 kV transformatorstation.

#### 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

## 8 Milieuzorg

- Beschikt u over een milieumanagementsysteem?
- Ja  
 Nee  
 Deels

## 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
- Hebt u een bodemrisicorapport opgesteld?
- Ja  
 Nee

## 11 Brandveiligheid

- Welke maatregelen hebt u getroffen om brand te voorkomen?
- Zie Toelichting aanvraag omgevingsvergunning bouwen en milieu voor het onshore 220 kV-380 kV transformatorstation.
- Welke brandblusmiddelen gebruikt u?
- Branddekens  
 Draagbare blusmiddelen  
 Brandslanghaspels  
 Stationaire blusinstallaties  
 Mobiele blusmiddelen  
 Anders
- 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 (infiltratie)  
 Lozing via een openbaar riool op oppervlaktewater  
 Lozing via een niet-openbaar (eigen) vuilwaterriool op een werk waterschap (riolering of RWZI)  
 Lozing via een openbaar vuilwaterriool op een rioolwaterzuiveringsinstallatie  
 Lozing via hemelwaterriool  
 Anders
- Op welke andere wijze loost u afvalwater?
- Optie 1: infiltratie, of  
Optie 2: lozing op bestaande aanwezige riolering, en vervolgens op oppervlaktewater (indirecte lozing).  
Zie paragraaf 4.7 Toelichting aanvraag omgevingsvergunning bouwen en milieu voor het onshore 220 kV - 380 kV transformatorstation.

Welk afvalwater loost u?	<input type="checkbox"/> Procesafvalwater <input type="checkbox"/> Koelwater <input type="checkbox"/> Ketelspuiwater <input type="checkbox"/> Regeneratiewater van ionenwisselaar <input type="checkbox"/> Laboratoriumafvalwater <input type="checkbox"/> Spoelwater ontijzering <input checked="" type="checkbox"/> Niet-verontreinigd hemelwater <input checked="" type="checkbox"/> Verontreinigd hemelwater <input checked="" type="checkbox"/> Huishoudelijk afvalwater <input type="checkbox"/> Overig afvalwater
Van welk type oppervlak is het niet-verontreinigd hemelwater afkomstig?	<input checked="" type="checkbox"/> Dakoppervlak <input checked="" type="checkbox"/> Verhard terrein <input type="checkbox"/> Onverhard terrein
Wat is de grootte van het dakoppervlak in m2, waarvan het niet-verontreinigd hemelwater afkomstig is?	1200
Wat is de grootte van het oppervlak van het verhard terrein in m2, waarvan het niet-verontreinigd hemelwater afkomstig is?	50000
Van welk type oppervlak is het verontreinigd hemelwater afkomstig?	<input type="checkbox"/> Dakoppervlak <input checked="" type="checkbox"/> Verhard terrein <input type="checkbox"/> Onverhard terrein
Wat is de grootte van het oppervlak van het verhard terrein in m2, waarvan het verontreinigd hemelwater afkomstig is?	350
Welke verontreinigende activiteiten vinden plaats op het verhard terrein?	<input checked="" type="checkbox"/> Parkeren (lekkage olie en motorbrandstof) <input type="checkbox"/> Op-en overslag (uitlogende grondstoffen en (half)fabrikaten) <input type="checkbox"/> Toepassing (bouw-)materialen (PAK-houdende dakmaterialen (PAK=polycyclische aromatische koolwaterstoffen), uitlogende materialen als dak- of gevelbekledingen, dakgoten, afvoerpijpen en regenbeslag) <input type="checkbox"/> Stofemissies (stuiven, verwaaien en schoorsteen) <input type="checkbox"/> Toepassing chemische bestrijdingmiddelen bij beheer en onderhoud terrein <input checked="" type="checkbox"/> Anders
Beschrijf welke andere verontreinigende activiteiten plaatsvinden.	Hemelwater dat op de uitpandig opgestelde oliehoudende transformatoren en reactoren valt, kan in geval van lekkages verontreinigd raken met transformatorolie. Het hemelwater wordt opgevangen in de kelders onder de betreffende installaties.
Hoeveel personen werken voor het bedrijf?	1
Is in het bedrijf een kantine of bedrijfsrestaurant aanwezig?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
Zijn er andere bedrijven op de bedrijfsriolering aangesloten?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
Zijn er andere woningen op de bedrijfsriolering aangesloten?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
Worden preventieve maatregelen getroffen en/of onderzoeken verricht om de lozing van afvalwater te voorkomen?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee

Worden afvalwaterstromen en/of stoffen hergebruikt?  Ja  Nee

Is de afkoppeling van het niet-verontreinigd hemelwater van het vuilwaterriool al gerealiseerd?  Ja  Nee

Beschrijf hoe het afgekoppelde niet-verontreinigd hemelwater binnen uw inrichting nu wordt verwijderd. Zie paragraaf 4.7 Toelichting aanvraag omgevingsvergunning bouwen en milieu voor het onshore 220 kV - 380 kV transformatorstation.

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 toelichting vergunningaanvraag

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

### 15 Geluid en trillingen

Ligt de inrichting op een gezonde 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 m<sup>3</sup> aardgas(equivalenten) per jaar?  Ja  Nee

Verbruikt u in uw inrichting meer dan 200.000 kWh elektriciteit of meer dan 75.000 m<sup>3</sup> aardgas(equivalenten) per jaar?  Ja  Nee



- Hoeveel elektriciteit verbruikt u in uw inrichting in kWh per jaar? 250000
- Hoeveel aardgas(equivalenten) verbruikt u in uw inrichting in m3 per jaar? 0
- Doet uw inrichting mee aan de CO2- emissiehandel?  Ja  
 Nee
- Geef aan of en aan welke meerjarenspraak uw inrichting deelneemt.  Meerjarenspraak (MJA3)  
 Meerjarenspraak energie-efficiëntie (MJA-ETS)  
 Geen van beide

### 17 Externe veiligheid

- Wordt uw inrichting genoemd in artikel 2 (en niet in artikel 3) van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)?  Ja  
 Nee
- Wordt uw inrichting genoemd in artikel 4, onderdeel b, e of f van het Registratiebesluit externe veiligheid?  Ja  
 Nee
- Is er een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd?  Ja  
 Nee
- 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 preventieplan voor beperking van verkeer- en vervoerbewegingen opgesteld?  Ja  
 Nee
- Hoeveel werknemers hebt u in dienst? 1
- Hoeveel bezoekers komen per dag naar uw inrichting? 0
- Welke vormen van verkeer en vervoer zijn voor uw bedrijfsactiviteiten relevant?  Verkeer en vervoer over de weg  
 Verkeer en vervoer over spoor  
 Verkeer en vervoer over water  
 Verkeer en vervoer in de lucht
- Hoeveel kilometers worden per jaar door de verladers en uitbesteed vervoer gemaakt? 0
- Hoeveel kilometers worden per jaar door eigen vervoerders gemaakt? 0
- Hebt u maatregelen getroffen om het aantal vervoersbewegingen te beperken?  Ja  
 Nee
- Heeft u parkeerplaatsen in de open lucht binnen uw inrichting?  Ja  
 Nee
- Hoeveel parkeerplaatsen hebt u in de open lucht binnen uw inrichting? 16

Hebt u maatregelen getroffen om visuele hinder als gevolg van de parkeerplaatsen te voorkomen?  Ja  Nee

Maakt een parkeergarage deel uit van uw inrichting?  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

# Bouwen

## Bouwwerk ten behoeve van het verkeer, de infrastructuur of openbare voorziening plaatsen

### 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

Realisatie van een transformatorstation, bestaande uit diverse bouwwerken/gebouwen. In de toelichting vergunningaanvraag zijn deze onderdelen nader gedefinieerd en uitgewerkt (o.a. bebouwde oppervlakte, vloeroppervlakte en inhoud).

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 m<sup>2</sup>  
voor uitvoering van de  
bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto vloeroppervlakte  
van het bouwwerk in  
m<sup>2</sup> 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 m<sup>3</sup> voor uitvoering  
van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto inhoud van het  
bouwwerk in m<sup>3</sup> 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 m<sup>2</sup> voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0
- Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m<sup>2</sup> na uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0

## 6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

- Gaat het om een seizoensgebonden bouwwerk?  Ja  
 Nee
- Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?  Ja  
 Nee
- Hoeveel hele jaren blijft het bouwwerk op de locatie bestaan? 35
- 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. Braakliggend terrein
- Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken?  Wonen  
 Overige gebruiksfuncties
- Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken. Transformatorstation

## 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 m<sup>2</sup> in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m <sup>2</sup> )	Verblijfsoppervlakte (m <sup>2</sup> )
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 bijlage II bij de Toelichting aanvraag omgevingsvergunning bouwen en milieu voor het onshore 220 kV - 380 kV transformatorstation.

#### 10 Mondeling toelichten

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

- Ja  
 Nee

# Bouwen

## Erf- of perceelafscheiding plaatsen

### 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

Hekwerk wordt geplaatst rondom het nieuw te bouwen transformatorstation

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- Ja  
 Nee

### 2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Terrein

### 3 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoensgebonden bouwwerk?

- Ja  
 Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?

- Ja  
 Nee

Hoeveel hele jaren blijft het bouwwerk op de locatie bestaan?

35

Hoeveel maanden?

0

### 4 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

Vul hier overige onderdelen en bijbehorende materialen en kleuren in.

Zie bijlage II Toelichting aanvraag omgevingsvergunning bouwen en milieu voor het onshore 220 kV - 380 kV transformatorstation

### 5 Mondeling toelichten

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

- Ja  
 Nee

# 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
Niet-verontreinigd hemelwater	-	Bodem	-	500	lozing
Verontreinigd hemelwater	-	Gemeentelijk vuilwaterriool	-	-	lozing
Huishoudelijk afvalwater	-	Gemeentelijk vuilwaterriool	-	-	lozing

Hoeveelheid (m <sup>3</sup> /jaar)	Bepaling volumestroom	Andere bepaling volumestroom	Registratie en Rapporteringwijze	Samenstelling afvalwaterstroom	Gemiddelde vervuilingswaarde (v.e.)
40	Schatting	-	nvt voor niet verontreinigd hemelwater	Nee	0
40	Schatting	-	Niet	Nee	1
80	Schatting	-	Niet	Nee	3

Maximale vervuilingswaarde (v.e.)

0

3

9

# Bijlagen

## Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Toelichting aanvraag	372_17-002-944--rapd--Toelichting aanvraag omgevingsvergunning transformatorstation zonder bijlagen.pdf	Anders Welstand Kwaliteitsverklaringen Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken Overige gegevens veiligheid Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen Constructieve veiligheid eenvoudige bouwwerken Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Gelijkwaardigheid Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening eenvoudige bouwwerken Situatietekening milieu Gegevens bodem Gegevens afvalwater Plattegrond Milieu Gegevens energie Gegevens niet-technische samenvatting Gegevens geluid en trillingen Procesbeschrijving Milieu Gegevens afvalstoffen die in de inrichting ontstaan	2017-02-28	In behandeling
Bijlage II Kleur- en materiaalstaat_pdf	Bijlage II Kleur- en materiaalstaat-.pdf	Anders Welstand	2017-02-28	In behandeling
Bijlage III Constr uitgangspnt	Bijlage III Constructieve uitgangspunten-.pdf	Anders Constructieve veiligheid eenvoudige bouwwerken	2017-02-28	In behandeling
Bijlage IV Archeologisch onderzoek_pdf	Bijlage IV Archeologisch onderzoek.pdf	Anders	2017-02-28	In behandeling
Bijlage V Verk bodemonderzoek	Bijlage V Verkennend onderzoek.pdf	Anders Gegevens bodem	2017-02-28	In behandeling



Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Bijlage I tekeningen	Bijlage I Plattegrondtekening detailtekening en aanzichten.pdf	Anders Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-02-28	In behandeling
Bijlage VI Akoestisch onderzoek_pdf	Bijlage VI Akoestisch onderzoek.pdf	Gegevens geluid en trillingen	2017-02-28	In behandeling
Bijlage VII Onderzoek magneetvelden_pdf	Bijlage VII Onderzoek magneetvelden.pdf	Anders	2017-02-28	In behandeling
Bijlage VIII Datasheets_pdf	Bijlage VIII Datasheets.pdf	Anders	2017-02-28	In behandeling
Bijlage IX Machtiging en kvk	Bijlage IX Machtiging incl uittreksel KvK.pdf	Anders	2017-02-28	In behandeling
rapd03Akoestisch onderzoek_pdf	17-003-306-rap- d03-Akoestisch onderzoek.pdf	Gegevens geluid en trillingen	2017-03-08	Aanvulling
Tekeningenlijst_pdf	Tekeningenlijst.pdf	Anders	2017-08-25	Aanvulling
TEK312 Onshore Substation HKZ_pdf	03214002TEK312 Onshore Substation HKZ tbv vergunning_rev02.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
20170724_rev 1_TTB-4575_pdf	20170724_rev 1_TTB-4575.pdf	Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken	2017-08-25	Aanvulling
20170724_rev 1_TTB-4578_pdf	20170724_rev 1_TTB-4578.pdf	Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken	2017-08-25	Aanvulling
20170724_rev 1_TTB-4580_pdf	20170724_rev 1_TTB-4580.pdf	Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken	2017-08-25	Aanvulling
20170724_rev 1_TTB-4585_pdf	20170724_rev 1_TTB-4585.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
20170724_rev 1_TTB-4586_pdf	20170724_rev 1_TTB-4586.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
20170724_rev 1_TTB-04601_pdf	20170724_rev 1_TTB-04601.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
20170724_rev 1_TTB-4601_pdf	20170724_rev 1_TTB-4601.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
20170724_rev 2_TTB-4571_pdf	20170724_rev 2_TTB-4571.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
20170724_rev 2_TTB-4572_pdf	20170724_rev 2_TTB-4572.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
20170724_rev 2_TTB-4573_pdf	20170724_rev 2_TTB-4573.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
20170724_rev 2_TTB-4574_pdf	20170724_rev 2_TTB-4574.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
20170724_rev 2_TTB-4576_pdf	20170724_rev 2_TTB-4576.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
20170724_rev 2_TTB-4577_pdf	20170724_rev 2_TTB-4577.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
20170724_rev 2_TTB-4579_pdf	20170724_rev 2_TTB-4579.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
TTB-04583 HKZ - Blokschema_pdf	TTB-04583 HKZ - Blokschema Brandmeldinstallatie.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
TTB-04587HKZ-bliksempieken_pdf	TTB-04587 HKZ - Schakeltuin fundering bliksempieken.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
TTB-04588-fundering kabelgoot_pdf	TTB-04588 HKZ - Schakeltuin fundering kabelgoot.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
TTB-04589 HKZ-componenten type 1_pdf	TTB-04589 HKZ - Schakeltuin fundering componenten type 1.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
TTB-04590-componenten type_pdf	TTB-04590 HKZ - Schakeltuin fundering componenten type 2_3_4.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
TTB-04591-componenten type 5_6_pdf	TTB-04591 HKZ - Schakeltuin fundering componenten type 5_6.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
TTB-04592HKZ-Schakeltuin type 7_pdf	TTB-04592 HKZ - Schakeltuin fundering componenten type 7.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
TTB-04593HKZ-Schakeltuintype 8_pdf	TTB-04593 HKZ - Schakeltuin fundering componenten type 8.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
TTB-04594HKZ-comp 9_10_11_12_13_pdf	TTB-04594 HKZ - Schakeltuin fundering componenten type 9_10_11_12_13.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
TTB-04595HKZ-componenten Details_pdf	TTB-04595 HKZ - Schakeltuin fundering componenten Details.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
TTB-04597 HKZ - Ruimtelijst CDG_PDF	TTB-04597 HKZ - Ruimtelijst CDG.PDF	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
Overzicht_HKZ_17082-3_pdf	Overzicht_HKZ_-170823.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling
BIJLII_TTB-04596 HKZ-Kleurmatstaat_pdf	BIJLAGE II TTB-04596 HKZ - Kleuren en materialenstaat.pdf	Welstand	2017-08-25	Aanvulling
BIJV117-00_639--rap05-Ak onderz trafo_pdf	BIJLAGE VI17-00_639-rap05-Ak onderz trafo.pdf	Gegevens geluid en trillingen	2017-08-25	Aanvulling
BIJX170556R01_Rap brandv_rev_3_pdf	BIJLAGE X 170556R01_Rapportage brandveiligheid_rev-.3.pdf	Overige gegevens veiligheid Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	2017-08-25	Aanvulling
17-012_035-rap02-Toelaanvr_TenneT_pdf	17-012_035-rap02-Toel aanvr_versie TenneT.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen	2017-08-25	Aanvulling

# Kosten

## Bouwen

### Bouwwerk ten behoeve van het verkeer, de infrastructuur of openbare voorziening plaatsen

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

## Bouwen

### Erf- of perceelafscheiding plaatsen

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

## Projectkosten

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



# Net op zee Hollandse Kust (zuid)

Toelichting aanvraag omgevingsvergunning bouwen en milieu voor het onshore 220 kV-380 kV transformatorstation

TenneT TSO B.V.

25 augustus 2017

Project	Net op zee Hollandse Kust (zuid)
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Document	Toelichting aanvraag omgevingsvergunning bouwen en milieu voor het onshore 220 kV-380 kV transformatorstation
Status	Definitief 02
Datum	25 augustus 2017
Referentie	AH579-21/17-012.035
Projectcode	TenneT TSO B.V.
Projectleider	AH579-21
Projectdirecteur	
Auteur(s)	
Gecontroleerd door	
Goedgekeurd door	
Paraaf	
Adres	Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.   Deventer Stationsweg 5 Postbus 3465 4800 DL Breda +31 (0)76 523 33 33 <a href="http://www.witteveenbos.com">www.witteveenbos.com</a> KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding, nut en noodzaak	1
1.2	Net op zee Hollandse Kust (zuid)	1
1.3	Rijkscoördinatieregeling	4
1.4	Wettelijk kader	5
1.5	Scope aanvraagdocument	5
1.6	Planning van het project	6
1.7	Leeswijzer	6
<b>2</b>	<b>LOCATIE EN ACTIVITEIT OP HOOFDLIJNEN</b>	<b>7</b>
2.1	Inleiding en achtergrond 220 kV-380 kV transformatorstation	7
2.2	Locatie en kadastrale informatie	8
<b>3</b>	<b>BOUWEN</b>	<b>11</b>
3.1	Inleiding	11
3.2	Huidige situatie	11
3.3	Toekomstige situatie 220 kV-380 kV transformatorstation	13
3.4	Gebruik	15
3.5	Archeologie	15
3.6	Kosten	16
<b>4</b>	<b>MILIEUGEVOLGEN</b>	<b>17</b>
4.1	Inleiding	17
4.2	Oprichting inrichting	17
	4.2.1 Bedrijfstijden en activiteiten	17
	4.2.2 Bestemming	17
	4.2.3 Toekomstige ontwikkelingen	17
4.3	Bodem	17
	4.3.1 Nulsituatie bodem	17
	4.3.2 Bodembescherming	18
	4.3.3 Ongewone voorvallen: Olielekkage	20

4.4	Veiligheid	20
	4.4.1 Externe veiligheid	20
	4.4.2 Brandveiligheid	21
4.5	Geluid	23
4.6	Lucht	23
4.7	Afvalwater en afvalstoffen	24
4.8	Energie en noodstroom	25
4.9	Verkeer	26
4.10	Magneetvelden	26

## 5 LITERATUURLIJST 28

Laatste pagina	28
----------------	----

### **Bijlage(n)** **Aantal pagina's**

I	Plattegrondtekeningen, detailtekeningen en situatietekening	27
II	Kleur- en materiaalstaat	2
III	Constructieve uitgangspunten	7
IV	Archeologisch onderzoek	153
V	Verkennend bodemonderzoek	90
VI	Akoestisch onderzoek	23
VII	Onderzoek magneetvelden	31
VIII	Datasheets	106
IX	Machtiging (inclusief uittreksel KvK TenneT TSO B.V.)	15
X	Brandveiligheidsrapportage	12

# 1

## INLEIDING

### 1.1 Aanleiding, nut en noodzaak

Nederland heeft doelstellingen geformuleerd en in Europees verband afspraken gemaakt over het realiseren van de opwekking van duurzame - hernieuwbare - energie. Windenergie speelt daarin een prominente rol. Naast windenergie op land zijn doelstellingen geformuleerd voor windenergie op zee. Deze doelstellingen zijn herzien en concreet gemaakt in het Energieakkoord voor duurzame groei [lit. 1]. Daarin is afgesproken dat 4.450 MW aan windvermogen op zee operationeel is in 2023. Op dit moment is circa 1.000 MW gerealiseerd. Dit betekent dat er nog 3.450 MW moet worden gerealiseerd.

In de Routekaart voor windenergie op zee [lit. 2] is besloten om de doelstelling van 3.500 MW te faciliteren in drie gebieden, te weten Borssele, Hollandse Kust (zuid) en Hollandse Kust (noord). Daarbij is besloten dat het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) als tweede kan worden ontwikkeld, na windenergiegebied Borssele. Het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) biedt ruimte aan 1.400 MW windvermogen. De Routekaart geeft aan dat de uitgifte van de kavels van Hollandse Kust (zuid) in 2017 en 2018 plaatsvindt.

Het Rijk heeft besloten om de uitrol van deze 3.500 MW te faciliteren met een nieuw uitgiftesysteem voor windparken op zee. Dit besluit is vastgelegd in de Wet windenergie op zee (in werking getreden op 1 juli 2015) [lit. 3]. De Wet windenergie op zee biedt het Rijk de mogelijkheid kavels uit te geven voor de ontwikkeling van windparken op zee. In de wijziging van de Elektriciteitswet 1998 [lit. 4] is daarnaast TenneT aangewezen als netbeheerder op zee. In deze rol is TenneT verantwoordelijk voor voorbereiding, aanleg en beheer van de netaansluiting van offshore windparken. Zo ook voor het net op zee HKZ.

Het nieuwe uitgiftesysteem is op vele fronten beter dan het realiseren van individuele aansluitingen. Immers door de investeringen in infrastructuur op zee bij TenneT te bundelen, ontstaan synergievoordelen, zoals voordelige financiering, inkoopvoordeel, standaardisatievoordeel en voordeel door kennisontwikkeling. TenneT werkt daarbij samen met alle relevante partijen. Een gecoördineerde aansluiting van windparken op zee leidt daardoor tot lagere maatschappelijke kosten en minder impact op de leefomgeving.

Net op zee HKZ zorgt ervoor dat de elektriciteit van de windturbines in de kavels van het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) naar het hoogspanningsnet op land (380 kV) kan worden getransporteerd. Met net op zee HKZ levert TenneT een bijdrage aan de energietransitie in Nederland door een toekomstbestendig net op zee te realiseren, dat aansluit bij de Routekaart windenergie op zee [lit. 2].

### 1.2 Net op zee Hollandse Kust (zuid)

TenneT is initiatiefnemer van het project net op zee HKZ. Windenergiegebied HKZ biedt ruimte aan 1.400 MW. In de Routekaart voor windenergie op zee is aangegeven, dat voor de aansluiting van dit vermogen op het hoogspanningsnet gebruik wordt gemaakt van standaard platforms, waarop per platform 700 MW windenergiecapaciteit kan worden aangesloten. Dit betekent dat TenneT als onderdeel van het net op zee HKZ twee platforms gaat realiseren (1.400 MW), die elk met twee 220 kV-kabels aansluiten op het landelijke hoogspanningsnet. De windturbines in de aangewezen gebieden worden direct aangesloten op de twee te realiseren platforms, zodat verzamelplatforms bij de windparken zelf overbodig zijn. Dit leidt tot



kostenreductie. Om een tijdige realisatie van de windparken te kunnen faciliteren, moet platform Alpha uiterlijk 2021 in bedrijf zijn en platform Beta in 2022. In afbeelding 1.1 zijn de onderdelen net op zee HKZ schematisch weergegeven.

Het project net op zee HKZ bestaat uit de volgende vier hoofdonderdelen:

- 1 twee platforms op zee voor de aansluiting van de windturbines, inclusief een back-up kabel<sup>1</sup> tussen beide platforms in geval van storing op of beschadiging van één van de kabels;
- 2 vier kabelsystemen op zee (vanaf elk platform komen twee kabelsystemen aan land);
- 3 vier kabelsystemen op land tot aan het transformatorstation, hierna twee kabelsystemen op land voor de aansluiting van het transformatorstation op het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation;
- 4 realisatie van een transformatorstation op land met transformatoren die de stroom van 220 kV naar 380 kV transformeren, welke aansluit op het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation.

Afbeelding 1.2 geeft de locatie weer van het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) met de platforms van TenneT, de locatie van het transformatorstation en de locatie van de bestaande 380 kV-hoogspanningsstation.

---

1 Een back-up kabel is een extra kabel met als doel de beschikbaarheid van het net op zee te verhogen. Als er bijvoorbeeld één kabel wordt beschadigd, kan transport via de tweede kabel blijven doorgaan.

Afbeelding 1.1 Onderdelen project net op zee HKZ



Afbeelding 1.2 Windenergiegebied Hollandse Kust (zuid), inclusief platforms en bestaande 380 kV-hoogspanningsstation



### 1.3 Rijkscoördinatieregeling

De minister van Economische Zaken (EZ) heeft op grond van artikel 3.35, eerste lid, van de Wet ruimtelijke ordening (Wro), door middel van een separaat besluit (DGETM-ED/15159844 d.d. 13 november 2015) - om redenen van verwezenlijking van onderdelen van het nationaal ruimtelijk beleid - de rijkscoördinatieregeling van toepassing verklaard op de voorbereiding van het project net op zee Hollandse Kust (zuid). De minister van Economische Zaken (EZ) is daarvoor de projectminister en het coördinerend bevoegd gezag.

Het bevoegd gezag voor het nemen van dit uitvoeringsbesluit, de omgevingsvergunning (onderdeel milieu en bouwen) is de provincie Zuid-Holland.

Onderstaande uitvoeringsbesluiten worden gecoördineerd voorbereid met het inpassingsplan en deze omgevingsvergunning:

- waterwetvergunning;
- omgevingsvergunning bouwen voor offshore platform Beta;
- vergunning en ontheffing op basis van de Wet natuurbescherming (gebieds- en soortenbescherming);
- spoorwegwetvergunning;

## 1.4 Wettelijk kader

### M.e.r.-(beoordelings)plicht

In categorie D 24.2 van het Besluit m.e.r. staat de volgende activiteit genoemd:

'De aanleg, wijziging of uitbreiding van een ondergrondse hoogspanningsleiding in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een leiding met:

- 1 een spanning van 150 kilovolt of meer, en
- 2 een lengte van 5 kilometer of meer (tot 3 zeemijl uit de kust) door (nader in het Besluit aangeduid) gevoelig gebied.'

Net op zee HKZ voldoet aan beide punten, omdat één van de tracéalternatieven (tracéalternatief 3(A), zie 2.4.3 MER deel A) met meer dan 5 km door gevoelig gebied (Natura 2000-gebied Voordelta) gaat.

Voor net op zee HKZ wordt een inpassingsplan opgesteld, waarin het tracé van de kabels wordt vastgelegd en dat daarmee kaderstellend is (zie artikel 2, tweede lid van het Besluit m.e.r.) voor de activiteit. In artikel 2, derde lid van het Besluit m.e.r. is voor plannen bepaald, dat als een plan in kolom 3 voorkomt en een activiteit (kolom 1 van onderdeel D) mogelijk maakt die voldoet aan de drempelwaarden (kolom 2), dit plan direct (plan)m.e.r.-plichtig is. Voor dit project geldt zodoende direct de m.e.r.-plicht.

Het MER is opgesteld in het kader van het Rijksinpassingsplan, de watervergunning en de natuurbeschermingswetvergunning. Het transformatorstation, waarvoor deze omgevingsvergunning bouwen en milieu wordt aangevraagd is niet m.e.r.-plichtig. Wel is een omgevingsvergunning nodig.

### Omgevingsvergunning bouwen

Conform artikel 2.1, lid 1, onder a Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en artikel 2, lid 18 sub a bijlage 1 Besluit omgevingsrecht (Bor) is een omgevingsvergunning bouwen verplicht voor nutsvoorzieningen die hoger dan 3 m en/of groter zijn dan 15 m<sup>2</sup>. Het onshore 220 kV- 380 kV transformatorstation wordt gerealiseerd op een terrein van circa 5,5 hectare en bestaat uit verschillende gebouwen/bouwwerken groter dan 15 m<sup>2</sup> waardoor een omgevingsvergunning bouwen nodig is.

### Omgevingsvergunning milieu

Artikel 2.1, lid 1, onder e Wabo bevat de vergunningplicht voor het oprichten van een inrichting. Het 220 kV-380 kV transformatorstation is niet in een gesloten gebouw ondergebracht en heeft een vermogen van meer dan 200 MVA, namelijk 1400 MVA, waardoor het op basis van categorie 20.1, onder b van bijlage 1 Bor omgevingsvergunningplichtig is. Vanwege categorie 20.5 zijn Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning van het transformatorstation.

## 1.5 Scope aanvraagdocument

Deze vergunningaanvraag in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) heeft betrekking op het oprichten en gebruiken van het onshore 220 kV-380 kV transformatorstation. Hiervoor wordt een omgevingsvergunning bouwen en milieu aangevraagd.

Voor de aanvraag is gebruik gemaakt van het aanvraagformulier omgevingsvergunning van het Omgevingsloket online.

## 1.6 Planning van het project

De doorlooptijd van de bouw van het transformatorstation bedraagt circa 22 maanden. Daaraan voorafgaand zal de grond in 9 tot 12 maanden bouwrijp gemaakt worden.

Huidige planning is dat het transformatorstation vanaf 2021 in werking zal zijn. De start van de bouw van het transformatorstation staat op dit moment gepland eind 2018.

## 1.7 Leeswijzer

Hoofdstuk twee bevat een nadere toelichting op de aangevraagde activiteiten en de beoogde locatie van het transformatorstation. Hoofdstuk drie gaat in op het te vergunnen onderdeel bouwen en bevat de daartoe benodigde aanvraaggegevens. In hoofdstuk vier worden, ter toelichting op het te vergunnen onderdeel milieu, milieuaspecten van de voorgenomen activiteiten uitgewerkt. Ter grondslag van de toelichting zijn de volgende bijlagen toegevoegd (zie tabel 1.1).

Tabel 1.1 Lijst met bijlagen

Bijlage nr.	Titel
I	Plattegrondtekeningen, detailtekeningen en situatietekening
II	Kleur- en materiaalstaat
III	Constructieve uitgangspunten
IV	Archeologisch onderzoek
V	Verkennd bodemonderzoek
VI	Akoestisch onderzoek
VII	Onderzoek magneetvelden
VIII	Datasheets
IX	Machtiging (inclusief uittreksel KvK TenneT TSO B.V.)
X	Brandveiligheidsrapportage

# 2

## LOCATIE EN ACTIVITEIT OP HOOFDLIJNEN

### 2.1 Inleiding en achtergrond 220 kV-380 kV transformatorstation

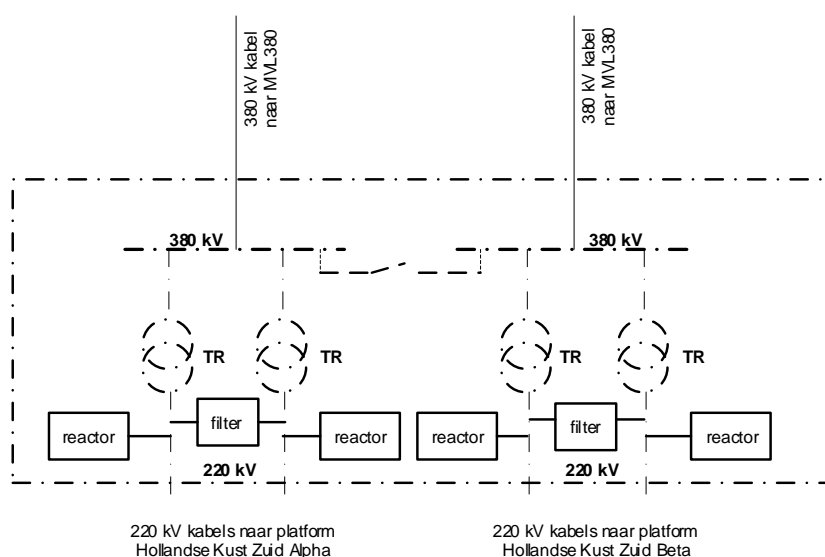
Dit hoofdstuk geeft de locatie en algemene beschrijving van het 220 kV- 380 kV transformatorstation waarvoor een omgevingsvergunning bouwen en milieu wordt aangevraagd.

Het transformatorstation krijgt de volgende technische hoofdfuncties:

- het transformeren van de opgewekte windenergie van 220 kV (spanningsniveau van de zeekabels naar de platformen) naar 380 kV (spanningsniveau van het aanwezige hoogspanningsnet). De transformatie vindt plaats via een 4-tal vermogenstransformatoren;
- het compenseren van de lange 220 kV zeekabels; De lange zeekabels wekken veel blindvermogen op, niet te verwarren met het door de windturbines opgewekte wattvermogen. Het lokale hoogspanningsnet is niet goed in staat dit blindvermogen op te nemen, het opgewekte blindvermogen moet daarom op het transformatorstation worden gecompenseerd met behulp van 220 kV en 33 kV reactoren en 33 kV condensatorbanken;
- het filteren van harmonische verstoringen; De lange zeekabels kunnen ervoor zorgen dat bestaande harmonische verstoringen in het 380 kV hoogspanningsnet worden versterkt en op 220 kV niveau harmonische verstoringen ontoelaatbaar hoog worden. Om dit effect tegen te gaan zullen 220 kV harmonische filters en 220 kV seriespoelen moeten worden geplaatst.

Deze hoofdfuncties staan weergegeven in een vereenvoudigd eenlijnig schema in afbeelding 2.1.

Afbeelding 2.1 Vereenvoudigd eenlijnig schema van het transformatorstation



Naast de bovengenoemde hoofdfuncties, heeft het transformatorstation de volgende belangrijke nevenfuncties:

- beveiliging tegen kortsluiting; Indien ergens in het hoogspanningsnet van het net op zee een kortsluiting plaatsvindt (bv. op een van de 220 kV zeekabels), dan dient die kortsluiting snel en selectief (alleen het gestoorde deel) te worden afgeschakeld. Om afschakeling mogelijk te maken zijn diverse 380 kV en 220 kV vermogensschakelaars nodig. Deze vermogensschakelaars worden uitgevoerd als een open lucht schakelinstallatie. Aansturing van de schakelaars dient te gebeuren via intelligente besturingsunits, deze units zullen in kleine huisjes (veldhuisjes) dicht bij de velden worden geplaatst;
- het mogelijk maken van onderhoud en herstel van storingen; De transformatoren en reactoren hebben periodiek onderhoud nodig. Dit onderhoud kan alleen gebeuren als de betreffende transformator of reactor is uitgeschakeld. Om veilig werken aan de componenten mogelijk te maken, moet 380 kV en 220 kV open lucht schakelapparatuur (scheiders, aarders, et cetera) op het station worden geplaatst;
- communicatie met en aansturing/monitoren van de offshore platformen; De offshore platformen zijn onbemand en relatief moeilijk bereikbaar. Het aansturen en monitoren van de diverse technische installaties op de platformen dient daarom mogelijk te zijn vanaf het transformatorstation. Daartoe zal op het station een centraal dienstgebouw aanwezig zijn, waar ook de windparkeigenaren hun eigen ruimtes toegewezen krijgen.

In hoofdstuk 3 wordt omschreven voor welke onderdelen een omgevingsvergunning bouwen wordt aangevraagd.

## 2.2 Locatie en kadastrale informatie

De locatie van het transformatorstation is gelegen in de gemeente Rotterdam op de Maasvlakte, zie afbeelding 2.2 voor de overzichtskaart van het onshore tracé Maasvlakte Noord en afbeelding 2.3 voor de situatietekening van het transformatorstation. In afbeelding 2.3 is de locatie van het transformatorstation met een stippellijn weergegeven.

Het terrein van het transformatorstation is in eigendom van de gemeente Rotterdam. De gemeente verstrekt het in erfpacht aan het Havenbedrijf Rotterdam. Het Havenbedrijf verstrekt het in ondererfpacht aan TenneT.

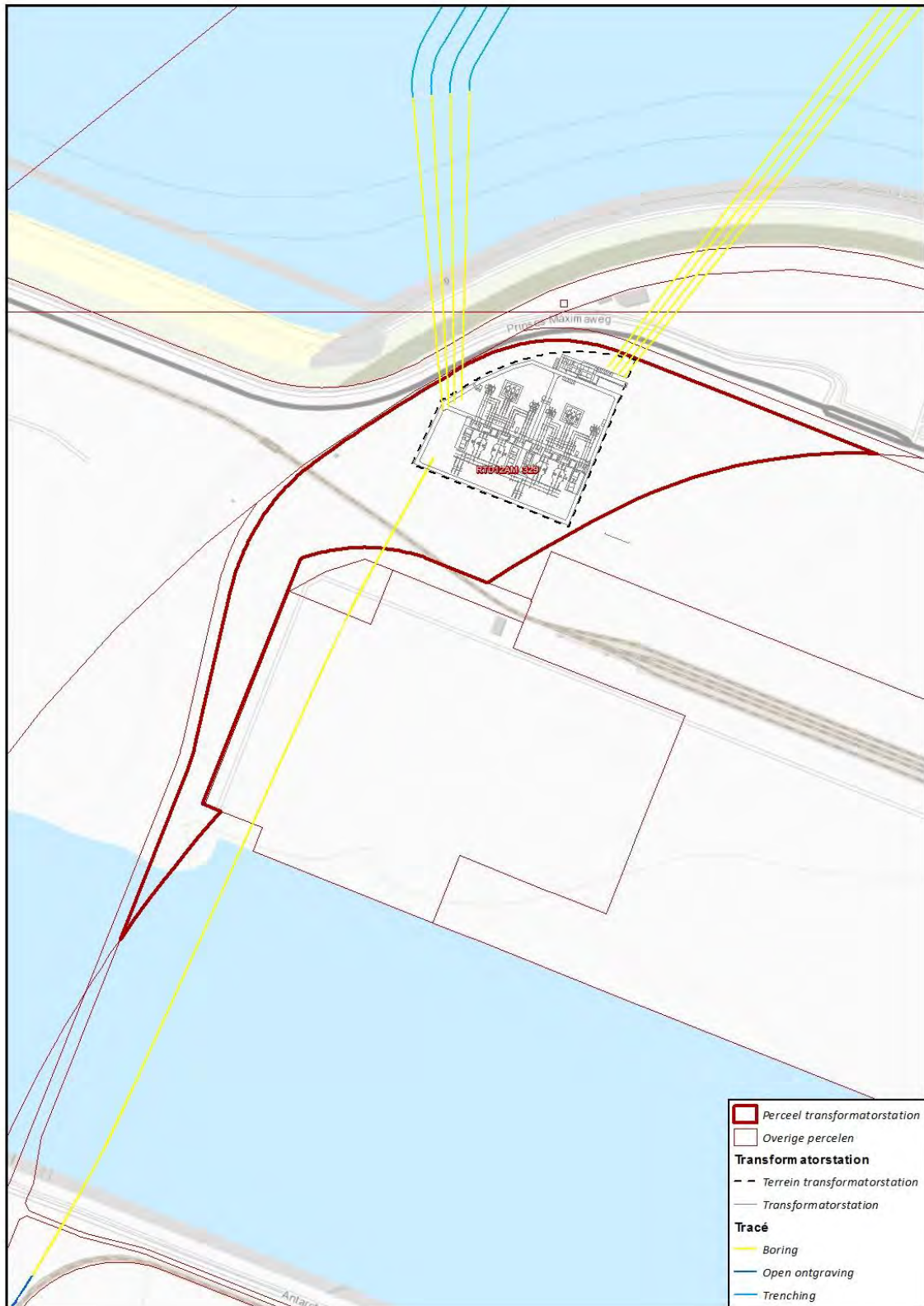
Het perceel wordt kadastraal aangeduid met: RTD12AM 329G0000. Het perceel wordt gedeeltelijk in ondererfpacht verstrekt aan TenneT. Het terrein van het transformatorstation zal een oppervlak van circa 5,5 ha binnen de perceelgrenzen beslaan.

Afbeelding 2.2 Onshore tracé Maasvlakte Noord





Afbeelding 2.3 Situatiekening locatie transformatorstation



# 3

## BOUWEN

### 3.1 Inleiding

Op basis van artikel 2.1, lid 1, onder a van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht is een vergunning benodigd voor het bouwen van een transformatorstation. Dit transformatorstation zet opgewekte stroom uit windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) om van 220 kV naar 380 kV. Hierna wordt deze naar het bestaande 380 kV hoogspanningsstation Maasvlakte geleid.

### 3.2 Huidige situatie

Het terrein waarop het transformatorstation wordt gerealiseerd valt binnen het bestemmingsplan Maasvlakte 1. Het terrein heeft de bestemming 'bedrijf' binnen het deelgebied Noordwesthoek. Het transformatorstation wordt ruimtelijk ingepast middels het Rijksinpassingsplan. Deze omgevingsvergunning wordt gecoördineerd voorbereid met het Rijksinpassingsplan.

Ten noorden van het transformatorstation ligt op een afstand van circa 150 meter een brandweerkazerne. Ten noordoosten, tegen de Edisonbaai ligt een vuurwerkompaklocatie op circa 500 meter afstand. Op circa 800 meter ten zuidoosten van het transformatorstation bevindt zich de Euromax Terminal Rotterdam en ten zuiden van het transformatorstation ligt een spoorlijn met op circa 200 meter het rangeerterrein van de goederenoverslag van Euromax.

---

#### Beschrijving deelgebied Noordwesthoek

De Noordwesthoek is al een aantal jaren fors in ontwikkeling. De gevestigde bedrijvigheid is in te delen in de segmenten LNG, nat massagoed, containers en overig. De bouw van zowel een container- als een LNG-terminal heeft het gebied in drie jaar tijd getransformeerd tot misschien wel het meest moderne van de Rotterdamse haven. Circa 45 hectare is echter nog beschikbaar en biedt kansen voor uitbreiding van de bestaande segmenten. Behalve de bedrijvigheid vindt er in dit gebied op beperkte schaal recreatief gebruik plaats op de Zuidwal en het hier te creëren uitzichtpunt. Deze kunstmatige duinenrij fungeert als visuele afscheiding tussen de industrie en Hoek van Holland. In het noordwesten bevindt zich een (deel van een) harde zeewering, welke aansluit op de zeewering van Maasvlakte 2.

Ten westen van de Edisonbaai bevindt zich een vuurwerkompaklocatie. Deze locatie is bestemd voor het ompakken van containers met vuurwerk. Indien de Inspectie Leefbaarheid en Transport (ILT) dit aangeeft dienen hier handelingen verricht te worden om de vervoerskenmerken (bijvoorbeeld etiketten) of verpakkingen van vuurwerk aan te passen ingeval containers met vuurwerk onjuist geclassificeerd zijn.

---

Om de huidige situatie weer te geven is naast de al gepresenteerde kaarten in afbeelding 2.2 en 2.3 een luchtfoto en foto van de locatie in de afbeeldingen 3.1 en 3.2 toegevoegd.

Afbeelding 3.1 Huidige situatie van de locatie van het transformatorstation



Afbeelding 3.2 Foto huidige situatie (bron Google StreetView, locatie Maasvlakteweg)



### 3.3 Toekomstige situatie 220 kV-380 kV transformatorstation

#### Terrein en bouwwerken

De toekomstige situatie betreft een transformatorstation met een oppervlak van circa 5,5 hectare. Het transformatorstation zal ter beveiliging tegen blikseminslagen op een aantal punten voorzien worden van bliksempieken met een hoogte van circa 24 meter. Deze pieken vormen de hoogste punten van de inrichting. De gemiddelde hoogte van het transformatorstation is tussen de 10 en 15 meter. Het terrein is afgesloten met een hekwerk met een hoogte van circa 3,5 meter. Het hekwerk betreft een standaard gaashekwerk, bestaande uit ingegraven staalmatelementen met een maaswijdte van 200 x 50 mm en Y-puntdraden van het type Pallas P300C. In overeenstemming met de voorkeur van de Q-team (welstandsbeoordeling) zal het hekwerk uitgevoerd worden in de kleur RAL 7016. De toegangsweg en alle wegen op het transformatorstation zijn 6 meter breed.

In tabel 3.1 en bijlage I zijn de bouwwerken en onderdelen van het transformatorstation beschreven en in kaart gebracht. Tevens is in tabel 3.1 opgenomen welke bouwwerken vergunningplichtig zijn en waarvoor de omgevingsvergunning bouwen wordt aangevraagd.

Tabel 3.1 Bouwwerken transformatorstation

Bouwwerk	Aantal	Afmetingen (lxbxh, meter)	Open/gesloten
380/220 kV transformator box	4	25 m x 9 m x 9 m	gedeeltelijk open
220 kV reactor box	4	15m x 9m x 9 m	gedeeltelijk open
220 kV SERIES reactor box	4	15m x 6m x 8 m	gedeeltelijk open
33 kV reactor box	8	8m x 6m x 8 m	gedeeltelijk open
33 kV switchgear room	4	7,5m x 5m x 4,5 m	gesloten
earthing transformer/harmonic compensation	4	8m x 6m x 4,5 m	gesloten
bayhouse (veldhuis)	6	6m x 4,5m x 3,5 m	gesloten
centraal dienstengebouw	1	42m x 14,5m x 4m	gesloten
hekwerk	rondom terrein	(240+190+240+190) x 3,5m	open



### Centraal dienstengebouw

Behorend bij het transformatorstation is een gebouw waarin verschillende functies voor het transformatorstation worden ondergebracht; het centraal dienstengebouw (CDG). In bijlage I zijn een plattegrondtekeningen van de inrichting, waaronder het centraal dienstengebouw en detailtekeningen van het gebouw opgenomen. Het gebouw bestaat uit verschillende ruimten, waaronder:

- een keuken voor eigen gebruik;
- sanitaire voorzieningen (twee toiletten);
- een SCADA-ruimte (Supervisory Control and Data Acquisition) voor de besturing van de offshore windparken;

Daarnaast zijn parkeervoorzieningen voor eigen gebruik (onderhoud en storting) aanwezig. Ook zijn parkeerplaatsen aanwezig voor beheerders van de offshore windparken. Zij kunnen ter plaatse gebruik maken van de SCADA-voorzieningen. Deze voorzieningen zijn tevens op afstand benaderbaar, waardoor de verkeersaantrekkende werking zeer gering zal zijn.

Het CDG heeft een kelder (over het volledige oppervlak van het gebouw). Deze (ondiepe) kelder wordt met name gebruikt om laagspannings- en telecommunicatiekabels van ruimte naar ruimte te kunnen leiden. De voorgevel, zijgevels en achtergevel van het gebouw bestaan uit baksteenmetselwerk. In overeenstemming met de voorkeur van het Q-team zal het type gevelsteen 'hectiek gesmoord SP WF in antraciet' gebruikt worden. Voor de plint wordt 'donkergrijs Dresden geschaafd' gebruikt.

De geveldeuren en kozijnen zijn van staal, en de ramen en kozijnen van (de buitenkant van het gebouw) zijn van aluminium. De geveldeuren en kozijnen worden uitgevoerd in RAL7016. De deuren zullen op advies van het Q-team zonder ramen uitgevoerd worden.

Het dak betreft een plat dak dat niet zichtbaar zal zijn vanaf buiten de inrichting op ooghoogte. De dakgoten en hemelwaterafvoer zijn verzinkt en de dakkap betreft een ROVAL type a. De kleur- en materialenstaat zijn opgenomen in bijlage II.

De veldhuisjes (bayhouse) worden uitgevoerd in beton met structuur.

### Fundering

De fundering van de bouwwerken, waaronder de velden en het centraal dienstengebouw, zullen worden onderheid. In bijlage III zijn de constructieve uitgangspunten (hoofdlijn van de constructie) opgenomen. Ten minste drie weken voor start bouw worden de definitieve constructieberekeningen overlegd, welke CC2 (consequence classes) worden getoetst. CC2 is toepasbaar voor woon- en kantoorgebouwen waarvan de gevolgen beperkt zijn. CC3 is toepasbaar voor gebouwen en civieltechnische werken waarbij de gevolgen van het bezwijken groot zijn (bijvoorbeeld tribunes, concertzalen). Dat is hier niet van toepassing waardoor CC2 gerechtvaardigd is. Er zijn geen gevolgen voor de energievoorziening bij bezwijking.

### Vloeroppervlak en inhoud bouwwerken

In tabel 3.2 staan de bruto vloeroppervlakte en inhoud van de verschillende bouwwerken gepresenteerd.

Tabel 3.2 Vloeroppervlak en inhoud bouwwerken

Bouwwerk	Aantal	Afmetingen (lxbxh, meter)	Oppervlak Per bouw- werk m <sup>2</sup>	Inhoud		
				Totaal bouw- werken m <sup>2</sup>	Per bouwwerk m <sup>3</sup>	Totaal bouwwerken m <sup>3</sup>
380/220 kV transformer box	4	28m x 12,5m x 9,5m	350	1400	3325	13300
220 kV reactor box	4	15m x 12,5m x 9,5m	188	750	1781	7125
220 kV SERIES reactor box	4	15m x 6m x 8m	90	360	720	2880
33 kV reactor box	8	7m x 9m x 6,5m	63	504	410	3276
33 kV switchgear room	4	8m x 10m x 5m	80	320	400	1600
earthing transformer/ harmonic compensation	4	10m x 10m x 5m	100	400	500	2000
bayhouse (veldhuis)	6	6m x 4,5m x 3,5m	27	162	95	567
centraal dienstengebouw	1	51m x 16m x 4,5m	816	816	3672	3672
hekwerk	rondom	(266+281+112+ 325) x 3,5m				

### 3.4 Gebruik

Het transformatorstation is 24 uur per dag in bedrijf, het betreft een onbemand station.

Het centraal dienstengebouw wordt gebruikt door beheerders van het transformatorstation, onderhoudsmensen en beheerders van de offshore windparken in geval het SCADA-systeem ter plaatse benaderd moet worden. De besturing van de offshore windparken vindt echter hoofdzakelijk plaats 'op afstand'. De verkeersaantrekkende werking van dit gebouw is daarom verwaarloosbaar.

### 3.5 Archeologie

Ten aanzien van archeologie is zowel bureauonderzoek als een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd. Deze zijn uitgevoerd conform de eisen als gesteld in de KNA 3.2. Het rapport is opgenomen in bijlage IV.

Voor de locatie van het transformatorstation is een lage verwachting voor vindplaatsen uit het Mesolithicum vanaf NAP -25 m en dieper. De voorgenomen werkzaamheden zullen deze vindplaatsen niet verstoren, omdat deze niet tot een diepte van 25 m of meer worden uitgevoerd. De voorgenomen bouw heeft daarmee geen invloed op het archeologisch archief.

Archeologisch onderzoek is volgens het bestemmingsplan Maasvlakte 1 slechts nodig bij grondroerende werkzaamheden die dieper reiken dan NAP -3 m (vanaf NAP -3 m vanwege mogelijk aanwezige scheepsresten, vanaf NAP -17 m mede vanwege mogelijk aanwezige resten uit het Mesolithicum) en die tevens een oppervlakte beslaan van meer dan 200 vierkante meter.

Voor de bouw van het transformatorstation heeft de archeologische dienst van de gemeente Rotterdam (BOOR) aangegeven dat geen archeologisch onderzoek noodzakelijk is. Het maaiveld ligt nu op circa NAP +5 m. De in het bestemmingsplan genoemde grenzen zullen voor de bouw van het trafostation niet worden overschreden, met uitzondering misschien van de heipalen, maar dat is in dit geval een beperkte acceptabele verstoring.

### 3.6 Kosten

De bouwkosten voor het complete transformatorstation zijn ingeschat op 3 miljoen euro.

# 4

## MILIEUGEVOLGEN

### 4.1 Inleiding

De aanvraag betreft een vergunning van onbepaalde tijd voor een inrichting bestaande uit een transformatorstation met bijbehorende faciliteiten (zie tabel 3.1). In dit hoofdstuk wordt een nadere omschrijving gegeven van de werking van de inrichting. Dit hoofdstuk gaat ook in op de m.e.r.- (beoordelings)plicht en de mogelijke milieubelasting van de inrichting. De milieugevolgen zijn per onderdeel van de inrichting besproken.

### 4.2 Oprichting inrichting

#### 4.2.1 Bedrijfstijden en activiteiten

De inrichting is alle dagen van het jaar gedurende 24 uur per dag in werking.

#### 4.2.2 Bestemming

Het transformatorstation wordt planologisch ingepast middels het voor dit project opgestelde Rijksinpassingsplan.

#### 4.2.3 Toekomstige ontwikkelingen

Er worden geen ontwikkelingen binnen de inrichting verwacht die voor de beslissing op de aanvraag en de bescherming van het milieu van belang kunnen zijn.

### 4.3 Bodem

#### 4.3.1 Nulsituatie bodem

Voor het onshore tracé van het net op zee Hollandse Kust (zuid) is een verkennend bodemonderzoek volgens NEN 5740 uitgevoerd. Deze rapportage beschrijft de resultaten van het milieuhygiënische bodemonderzoek ter hoogte van de transformatorstationslocatie Maasvlakte Noord en is opgenomen in bijlage V bij deze toelichting.

Met het uitvoeren van dit bodemonderzoek is inzicht verkregen in de milieuhygiënische bodemkwaliteit. Tijdens de veldwerkzaamheden zijn geen waarnemingen gedaan die duiden op de aanwezigheid van een bodemverontreiniging. Er zijn in de grond ter plaatse van de transformatorstationslocatie Maasvlakte Noord geen verontreinigingen aangetoond. In het kader van het Besluit bodemkwaliteit wordt deze grond indicatief beoordeeld als altijd toepasbaar voor het toepassen op landbodem. Het grondwater is maximaal licht



verontreinigd. Op basis van dit verkennend bodemonderzoek zijn er geen milieuhygiënische belemmeringen voor het realiseren van een transformatorstation.

### 4.3.2 Bodembescherming

Hieronder worden de mogelijk bodembedreigende stoffen binnen de inrichting geïnventariseerd, alsmede de combinaties van maatregelen en technieken waarmee een verwaarloosbaar risico op bodemverontreiniging conform de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB) wordt gerealiseerd.

#### Potentieel bodembedreigende stoffen

De transformatoren en reactoren op het station bevatten gezamenlijk circa 888 ton transformatorolie (zie ook kader 4.2). Het bodemrisico bestaat uit het lekken van olie uit de installaties.

De 380/220 kV transformatoren transformeren de opgewerkte stroom om deze vervolgens door te zetten naar het hoogspanningsstation Maasvlakte. Eigen bedrijfstransformatoren zetten opgewekte stroom om ten behoeve van het energieverbruik op het transformatorstation zelf. De 380/220 kV transformatoren zijn alle buiten opgesteld. Van de eigen bedrijfstransformatoren staan er twee inpandig in het centraal dienstengebouw. De andere twee staan inpandig in het 33 kV gebouw, vlak bij de 33 kV reactoren (onderdeel 3 op de situatietekening in bijlage I). De 33 kV en 220 kV reactoren en de 220 kV serie reactoren staan alle buiten opgesteld.

De transformatoren en reactoren zijn allen gesloten installaties. In de zin van de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB) zijn het systemen die gesloten worden ontworpen en die zodanig zijn ingericht dat tijdens normaal functioneren geen (vloei)stoffen buiten de installatie treden. Hiermee wordt de kans op vrijkomen van (vloei)stof sterk gereduceerd. Met behulp van periodiek onderhoud wordt gewaarborgd dat deze systemen ook gesloten blijven en geen (half) open processen worden. Met name vanuit het oogpunt van onderhoud en het voorkomen van calamiteiten (olielekkages naar de bodem) zijn de oliehoudende installaties voorzien van kelders.

Onder de transformatoren en reactoren zijn betonnen kelders aanwezig. De kelders hebben voldoende capaciteit om de transformatorolie uit de grootste installatie die erboven opgesteld staat plus 10 % op te vangen. De transformatoren zijn dichte installaties met een vulflens aan de bovenkant. Er zal een spill-control programma worden toegepast. Dit houdt in dat storingen, welke een indicatie kunnen zijn van een lekkage, op afstand een alarm geven omdat de transformatoren niet meer goed functioneren.

In het centraal dienstengebouw bevinden zich diverse accu's welke accuzuur bevatten. De accu's zijn gesloten en worden geplaatst in accubakken welke bestand zijn tegen accuzuur. Er is geen werkplaats aanwezig waar mogelijk bodembedreigende activiteiten worden uitgevoerd en er worden geen mogelijk bodemverontreinigende stoffen opgeslagen binnen de inrichting. De benodigde transformatorolie wordt direct aangevoerd wanneer nodig.

#### Kader 4.1 Accuzuur in accu's

---

##### Accuzuur in accu's

De accu's zijn van het type VRLA. De accu's worden opgesteld in accuimtes. Onder de accu's wordt een lekbak geplaatst. Op deze manier is het niet nodig om de vloer te voorzien van een zuurbestendige coating. Hoeveel accu's er precies komen is nog niet duidelijk, dat moet blijken uit de berekeningen (detail engineering). Om een voorbeeld te geven: Een ander (vergelijkbaar) hoogspanningsstation had per accuimte (er zijn 2 accuimtes) 210 accu's van type SBS390 volgens bijgevoegde datasheet (zie bijlage VIII).

---

## Combinaties van voorzieningen en maatregelen

Conform de NRB dient een verwaarloosbaar bodemrisico gerealiseerd te worden bij activiteiten met potentieel bodembedreigende stoffen. Om een verwaarloosbaar bodemrisico te bereiken worden de hiervoor genoemde fysieke voorzieningen (kelder voor opvang olie) in combinatie met beheersmaatregelen (incidentenmanagement) toegepast.

De combinatie van de genoemde voorzieningen en maatregelen (verder: cvm) is erop gericht om het vrijkomen van bodemverontreinigende stoffen te voorkomen, te waarborgen dat in het geval de stof toch vrijkomt deze wordt opgevangen en dit spoedig wordt gesignaleerd en dat het personeel adequaat ingrijpt. Hierdoor wordt met de combinaties van de genoemde voorzieningen en maatregelen een verwaarloosbaar bodemrisico gerealiseerd. Dit is in tabel 4.1 samengevat weergegeven.

Tabel 4.1 Overzicht bedrijfsactiviteiten in NRB

Bedrijfsactiviteit	NRB categorie 2012	Voorzieningen	Maatregelen	Wordt voldaan aan cvm?
380/220 kV transformatoren gevuld met olie (zie kader 4.2)	4.1 gesloten proces of bewerking	geplaatst boven kelder	onderhoudsprogramma Systeem Inspectie Algemene zorg	ja
eigen bedrijfstransformator gevuld met olie	4.1 gesloten proces of bewerking	geplaatst boven kelder	onderhoudsprogramma Systeem Inspectie Algemene zorg	ja
accu's voor noodstroom	4.1 gesloten proces of bewerking	geplaatst in lekbakken bestand tegen accuzuur	onderhoudsprogramma Systeem Inspectie Algemene zorg	ja
bedrijfsriolering	5.1.2. nieuw aan te leggen riolering	vloeistofdichte voorziening en aandacht voor putten, slibvangers, olieafscidders, verbindingen ontvangputten	onderhoudsprogramma Systeem Inspectie Algemene zorg	ja

Kader 4.2 Overzicht hoeveelheid olie in transformatoren

### Overzicht hoeveelheid olie in transformatoren

4 x transformator 380/220: 84 ton olie per stuk à Shell Diala S4 ZX-I (zie bijlage VIII voor de Material Safety datasheet<sup>1</sup> en datasheet van de toegepaste olie).

4 x variabele 220 kV reactor: 59+25 = 84 ton olie per stuk à Shell Diala S4 ZX-I.

4 x serie reactor 220 kV: 45 ton per stuk à Shell Diala S4 ZX-I.

4 x 33 kV reactor: 7 ton olie per stuk à Shell Diala S4 ZX-I.

4 x eigen bedrijfstransformator: maximaal 1 ton olie per stuk à Shell Diala S4 ZX-I.

Condensatorbank: Impregnatie olie 22 kg / capacitor unit, 14 units/fase, 42 per condensatorbank, geeft 42x22=924 kg olie per bank. Er zijn 4 banken.

<sup>1</sup> Uit de MSDS blijkt dat de gebruikte chemicaliën niet op de lijst van zeer zorgwekkende stoffen van het RIVM zijn opgenomen.

### 4.3.3 Ongewone voorvallen: Olielekkage

Een ongewoon voorval dat zich zou kunnen voordoen kan lekkage van olie van de transformatoren zijn. Onder de transformatoren bevinden zich kelders. Deze dienen voor opvang van (verontreinigd geraakt) hemelwater, olie en/of bluswater. Om te voorkomen dat bij een calamiteit verontreinigd water wordt weggepompt, is oliedetectie aanwezig. Bij detectie van olie wordt geen water weggepompt. Onder de 380/220kV transformatoren en de eigen bedrijfstransformatoren zijn betonnen kelders aanwezig. De kelders hebben voldoende capaciteit om de transformatorolie uit de grootste installatie die erboven opgesteld staat plus 10 % op te vangen.

## 4.4 Veiligheid

Binnen het terrein van het transformatorstation is sprake van hoogspanning. Het terrein is niet toegankelijk voor onbevoegden en is omsloten door een afgesloten hekwerk van circa 3,5 m hoog.

Het transformatorstation functioneert onbemand. Alle schakelhandelingen kunnen op afstand worden gedaan via een speciaal ontworpen, beveiligde communicatieverbinding met het bedrijfsvoeringcentrum van de eigenaar of projectaannemer. Alle schakelhandelingen kunnen daarnaast, in afstemming met een bedrijfsvoeringscentrum op afstand, ook lokaal worden gedaan. In geval van calamiteiten is het bedrijfsnoodplan van toepassing. Het bedrijfsnoodplan wordt uiterlijk drie maanden voor in werking treden van de inrichting aangeleverd aan het bevoegd gezag.

### 4.4.1 Externe veiligheid

De inrichting wordt niet genoemd in artikel 2 (en niet in artikel 3) van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Binnen de inrichting zijn specifieke technische en procedurele maatregelen gerealiseerd om de gevolgen voor de omgeving te beperken in geval van ongewone voorvallen (zie paragraaf 4.3).

Er zijn geen gevolgen voor de veiligheid van nabij gelegen activiteiten door realisatie van het transformatorstation. Het transformatorstation bevat geen koelinstallatie met ammoniak als koelmiddel.

Binnen de inrichting worden geen gevaarlijke stoffen opgeslagen. Wel worden olie en zwavelhexafluoride (SF<sub>6</sub>) toegepast in systemen en installaties binnen de inrichting. SF<sub>6</sub> wordt binnen de inrichting in gasvorm toegepast. De totale hoeveelheid bedraagt 1.996 kg. SF<sub>6</sub> is een inert gas dat wordt toegepast als isolatiegas. Zwavelhexafluoride is een broeikasgas en is niet giftig.

Bij normale omstandigheden is er geen sprake van emissies van SF<sub>6</sub>. Echter, bij het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden, fabricagefouten of veroudering van de installatie kan geringe lekkage voor komen. Monitoring, regelmatige inspectie en zorgvuldig onderhoud zorgen ervoor dat mogelijk verlies van SF<sub>6</sub> tijdens het gebruik van de installaties minder dan 0,5 % per jaar bedraagt.

Er wordt SF<sub>6</sub> gebruikt in de 380 kV en 220 kV vermogensschakelaars en stroomtransformatoren. Voor deze componenten is er op de markt geen goed reëel alternatief zonder SF<sub>6</sub>. Deze componenten dienen te voldoen aan de geldende IEC normen, die staan een maximale SF<sub>6</sub> gaslekkage toe van 0,5-1,0 % per jaar. Bij eventueel onderhoud aan de componenten waarbij SF<sub>6</sub> gas moet worden afgelaten/bijgevuld wordt gebruik gemaakt van gecertificeerde gasdichte aansluitingen, overtollig gas wordt opgevangen in gasdichte zakken, flessen of containers. Lekkage van SF<sub>6</sub> wordt gemonitord middels SF<sub>6</sub> drukmeters, bij een verlaging van de druk wordt een alarm aan het bedrijfsvoeringscentrum gegeven.

## 4.4.2 Brandveiligheid

In bijlage X is de brandveiligheidsrapportage opgenomen.

De locatie is voorzien van verschillende brandveiligheidsvoorzieningen. Er vindt geen opslag van brandgevaarlijke stoffen plaats. Medewerkers zijn opgeleid om alle situaties op het station te kunnen controleren en beheren. Op het buitenterrein vinden geen brandgevaarlijke activiteiten plaats.

De ruimtes van gebouwen op het transformatorstation worden ontworpen conform de functionele eisen op het gebied van ventilatie en verlichting zoals weergegeven in afbeelding 4.1. In het ontwerp van de elektrische installaties wordt veel aandacht geschonken aan een goede thermische huishouding van kabels en installaties (voorkomen van overbelasting van kabels en componenten).

Afbeelding 4.1 Functionele eisen op het gebied van ventilatie en verlichting

Ruimte:	licht en kracht gemiddeld	verlichtingsniveau (Lux)	230V, 1x p.v. <sup>4</sup>	Minimumwaarde gelijkmatigheidsindex: 0,7 <sup>5</sup> / E	noodverlichting Lux (gem. op vloerniveau)	wod 230V, dubbel	wod 400V, enkel	wb installatie	Ontwerptemperatuur ruimeverwarming	minimum temperatuur	max luchtvochtigheid (%)	luchtbehandeling	natuurlijke ventilatie	mech. ventilatie, ventilatievoud / uur	max luchtstroomheid zomer	opmerkingen
transformatorcel (open)	10 <sup>5</sup>	0,25	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
transformatorgebouw	400	0,4	10	2	1	-	-	-	-	-	+	min. 1	-	-	-	zie ventilatie-eis transformator.
buitenverlichting entree	50	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
entree/hal/gang	250	0,4	10	2	-	18	5/-	-	-	-	-	min. 2	-	-	-	afvoer ventilatie mechanisch, toevoer natuurlijk.
overblijfruimte	400 <sup>6</sup>	0,7	10	5 <sup>3</sup>	-	20	5/-	-	-	-	-	min. 3	0,25 / 0,15	-	-	afvoer ventilatie mechanisch, toevoer natuurlijk.
kantoor beheerder	500 <sup>6</sup>	0,7	10	4	-	20	5/-	-	-	-	-	min. 3	0,25 / 0,15	-	-	afvoer ventilatie mechanisch, toevoer natuurlijk.
secundaire ruimte	400	0,7	10	2	1	20	+ <sup>8</sup>	+ <sup>8</sup>	+ <sup>8</sup>	+ <sup>8</sup>	+ <sup>8</sup>	min. 1	-	-	-	vrije koeling.
AC ruimte	400	0,4	10	2	1	18	5/-	-	-	-	+	min. 1	-	-	-	afvoer ventilatie mechanisch, toevoer natuurlijk.
DC ruimte	400	0,4	10	2	1	18	5/-	-	-	-	+	min. 1	-	-	-	afvoer ventilatie mechanisch, toevoer natuurlijk.
accuimte	400	0,4	10	2	1	18	5/-	-	-	-	+	+ <sup>2</sup>	-	-	-	afvoer ventilatie mechanisch, toevoer natuurlijk.
werkkast	250	0,4	10	2	-	20	5/-	-	-	-	-	min. 3	-	-	-	-
toilet	250	0,4	10 <sup>3</sup>	-	-	20	5/-	-	-	-	-	min. 3	0,25 / 0,15	-	-	-
doucheruimte	250	0,4	10 <sup>3</sup>	-	-	22	5/-	-	-	-	-	min. 4	0,25 / 0,15	-	-	-
opslagruimte CDG	250	0,4	10	2	-	18	5/-	-	-	-	+	min. 1	-	-	-	afvoer ventilatie mechanisch, toevoer natuurlijk.
kabelkelder niet betreedbaar	250	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	lichtschakelaar boven de vloer.
kabelkelder betreedbaar	250	0,4	10	2	1	-	-	-	-	-	+	min. 0,5	-	-	-	afvoer ventilatie mechanisch, toevoer natuurlijk.
kruipruimte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
veldhuis / takhuis	400	0,7	10	2	1	18	+ <sup>8</sup>	+ <sup>8</sup>	+ <sup>8</sup>	+ <sup>8</sup>	+ <sup>8</sup>	min. 1	-	-	-	vrije koeling.

<sup>1</sup> = m3/h afhankelijk van grootte CDG;

<sup>2</sup> = voorkeur natuurlijke ventilatie, mech. vent, afh van berekening. Open loodaccu's: dan explosieveilige uitvoering;

<sup>3</sup> = noodverlichting in voorruimte toilet en/of douche;

<sup>4</sup> = min. gemiddeld verlichtingsniveau; gelijkmatigheidsfactor = 0,75; nieuwwaarde index 1,3;

<sup>5</sup> = verlichtingsniveau open transformatorcel betreft de oriëntatieverlichting;

<sup>6</sup> = verlichtingsarmaturen geschikt voor beeldschermwerk;

<sup>7</sup> = bij mechanische ventilatie, ventilatievoud min. 0,5 dagelijks en 2 bij afzuiging FS6-gas;

<sup>8</sup> = vrije koeling, normering ruimte condities volgens ETSI EN 300 019-1-3 Telecommunication control room locations;

<sup>9</sup> = wod 230V/dubbel, 1x 1p.v. opstelplaats koelkast;

<sup>10</sup> = voorkom warmte accumulatie door vrije koeling, mechanische ventilatie.

Ook worden de ruimtes van gebouwen op het transformatorstation ontworpen conform de functionele eisen op het gebied van brandpreventie zoals weergegeven in afbeelding 4.2. De Weerstand tegen Brand-Doorslag en Brand-Overslag (WBDBO) van scheidende bouwkundige elementen van de vitale ruimten naar een naastliggende ruimte of installaties is 120 minuten. De WBDBO basiseis is 30 minuten, wanneer deze niet bepaald wordt door een naastliggende brandhaard en het geen vitale ruimte of zelfstandige secundaire ruimte betreft. Doorvoeringen (ook in de kelder) dienen tenminste dezelfde WBDBO klasse te hebben als de wand of vloer zelf. Het aanvullend brandwerend beschermen van bouwconstructies zal waar nodig worden uitgevoerd door middel van bekleden met brandwerend, vezelversterkte, calciumsilicaatplaat.

Afbeelding 4.2 Functionele eisen op het gebied van brandpreventie

Ruimte:	WBDBO-eis (minuten) <sup>3</sup>	koelzuursneeuwblusser 6 kg.	Telefoon aansluiting	Data-installatie (cat6 STP)	rook /brandmelder	paniekstang	EMC voorziening (op vluchtdeuren)	EHBO kist (type A) <sup>4</sup>	opmerkingen
transformatorcel	120	1	-	-	-	-	-	-	
transformatorgebouw	120	1	-	-	+	+	-	-	
entree/hal/gang	30	1	-	-	+	+	-	1	* Geen paniekstang op de hoofdentree-deur.
overblijfruimte	30	1	1	2	+	-	-	-	
kantoor beheerder	30	-	4	3	+	-	-	-	
secundaire ruimte	120	1	1	1	+	+	+	-	
AC-ruimte	120	1	-	-	+	+	-	-	
DC-ruimte	120	1	-	-	+	+	-	-	
accuruimte	120	1	-	-	+	+	-	-	
hoogspanningsruimte	120	1	1	1	+	+	-	-	
werkkast	30	-	-	-	+	-	-	-	
toilet	30	-	-	-	-	-	-	-	
doucheruimte	30	-	-	-	-	-	-	-	
opslagruimte	60/120 <sup>1</sup>	-	-	-	+	-	-	-	
kabelkelder niet betreedbaar	- <sup>2</sup>	-	-	-	+	-	+	-	
kabelkelder betreedbaar	- <sup>2</sup>	-	-	-	+	+	+	-	
kruiaruimte	-	-	-	-	-	-	+	-	
veldhuis / takhuis	60 <sup>5</sup>	1	1	1	+	+	+	-	

<sup>1</sup> = Indien de ruimte geschakeld is met een andere ruimte is de WBDBO-eis van 120 min. van toepassing;

<sup>2</sup> = WBDBO-eis gelijk aan bijbehorende technische ruimte;

<sup>3</sup> = WBDBO-eis geldt naar naastliggende ruimten;

Geveldeuren zullen bij een afstand tot de gevel > 5 meter vrijwel nooit een eis hebben, anders dan alleen overslag (WBO);

<sup>4</sup> = EMC-net aanbrengen boven maaiveldniveau en minimaal tot 150mm onder de installatievloer;

<sup>5</sup> = Indien er een brandhaard aanwezig is binnen 5 meter is de WBDBO-eis van 120 min. van toepassing.

In de plattegrondtekeningen in bijlage I staan de brandcompartimenten weergegeven. Bij ruimtes met een WBDBO van 120 min die voorzien zijn van een installatievloer loopt de compartimentering tot in de kelder toe door. In de ventilatiesystemen wordt waar nodig gebruik gemaakt van brandkleppen. Ventilatioerosters worden waar nodig brandwerend uitgevoerd: De kelders van de transformator/reactor gebouwen worden afgesloten met vlambeperkende roosters.

Met betrekking tot onder andere leidingen, kabeldoorvoeren, deuren, kozijnen, naadafdichtingen (van de kalk zandsteen binnenwanden) en paneelbekleding (dak) wordt ook rekening gehouden met de geldende WBDBO. De bekabeling wordt zodanig uitgevoerd dat verplaatsing van brand via de leidingen wordt voorkomen. Alle laagspanningskabels op het terrein en in de gebouwen zijn van het type moeilijk brandbaar, zelfdovend en halogeen vrij. In de schakeltuin (de buiteninstallatie) zijn vrijwel geen mogelijke brandhaarden aanwezig, ook zijn de afstanden tussen de diverse componenten groot in verband met de benodigde hoogspanning-isolatieafstand. Er is daarom voor de buiteninstallatie geen sprake van een indeling naar brandzones.

De koeler batterijen en transformatoren worden beschermd tegen brand- en explosiegevaar van een naastliggende transformator door het plaatsen van een scherfwand. De hoogte van de brandwerende scherfwand is minimaal tot boven de hoogste oliehoudende delen. De breedte van de brandwerende scherfwand is minimaal de breedte van de olieopvang noodzakelijk voor de olieberging bij calamiteiten (IEEE 980). De indeling van de buitenopstelling moet zodanig zijn dat bij brand van een transformator dit niet kan leiden tot brand bij een andere transformator of hierbij behorende delen zoals een koeler. Waar een transformator een losstaande koeler batterij heeft, wordt tussen de koeler batterij en de transformator ook een scherfwand geplaatst voor explosiegevaar, deze vervult echter geen functionele rol in de bescherming tegen brand.

In het centraal dienstengebouw is een brandmeldinstallatie (NEN2535 / NEN2575) inclusief ontruimingspaneel aanwezig. Op deze brandmeldinstallatie zijn de automatische optische rookmelders, handmelders, flitslichten, slow whoops en nevenindicatoren aangesloten die in vrijwel alle ruimtes van de gebouwen op het landstation aanwezig zijn (zie de tekeningen in bijlage I). Alarmmeldingen van de brandmeldinstallatie worden doorgemeld naar het landelijk bedrijfsvoeringcentrum van TenneT in Arnhem. De brandmeldinstallatie zal voor in bedrijfname gecertificeerd worden conform het 'CCV Certificatieschema Brandmeldinstallatie: 2015 versie 3.0', uitgegeven door het Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid (CCV). Alle verblijfs-, verkeers- en technische ruimten zullen worden voorzien van 5 kg CO<sub>2</sub> brandblussers met Rijkskeurmerk.

#### 4.4.3 Noodplan en handelsplan in geval van nood

Een brandveiligheidsrapportage (conform Bouwbesluit) is opgenomen in bijlage X. Voorafgaand aan de in bedrijfname van het transformatorstation zullen een calamiteiten- en aanvalsplan gemaakt worden. Deze plannen zullen met het bevoegd gezag en haar adviseur, de veiligheidsregio, worden gedeeld en besproken. Deze documenten zullen voor een belangrijk deel gebaseerd zijn op standaard concept protocollen voor hoogspanningsstations. Deze standaard concept protocollen bevinden zich momenteel in de eindfase van ontwikkeling. Brandweer Nederland wordt eigenaar van dit document en zal de communicatie hiervan verzorgen.

#### 4.5 Geluid

Het transformatorstation wordt gerealiseerd op het geluidgezoneerde industrieterrein Maasvlakte. Dit betekent dat de geluidbelasting afkomstig van bedrijven op het terrein, inclusief het voorgenomen transformatorstation, buiten de geluidzone niet hoger mag zijn dan 50 dB(A).

Aan de hand van de geluidsbronnen van het transformatorstation is in beeld gebracht welke geluidsemisies het transformatorstation zal hebben. Deze emissies zijn in de vorm van geluidscontouren (in dB(A)) gerapporteerd in het akoestisch onderzoek in bijlage VI.

In overleg met het DCMR en het Havenbedrijf Rotterdam is geconcludeerd dat de verwachte geluidsbelasting acceptabel is.

#### 4.6 Lucht

##### Luchtkwaliteit

Het transformatorstation kent in de operationele fase geen uitstoot van stoffen die relevant zijn voor beïnvloeding van de luchtkwaliteit: NO<sub>x</sub> en (zeer) fijnstof (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>). Omdat het transformatorstation hoofdzakelijk onbemand functioneert, zijn de verwachte vervoersbewegingen dusdanig beperkt, dat daarbij vrijkomende emissies niet in betekenende mate bij kunnen dragen aan de luchtkwaliteit. Een effect op de luchtkwaliteit als gevolg van het transformatorstation en daarbij horende vervoersbewegingen is derhalve niet aan de orde.

##### Geur

Ten gevolge van de activiteiten binnen het transformatorstation treden geen geuremissies op.

## 4.7 Afvalwater en afvalstoffen

### Niet-verontreinigd hemelwater

Niet-verontreinigd hemelwater wordt op de locatie in de bodem geïnfiltreerd. Het gaat hier om hemelwater dat op de daken van gebouwen en op het (on)verhard terrein valt.

### Huishoudelijk afvalwater

Huishoudelijk afvalwater wordt opgevangen en verwerkt in een IBA. De specificaties van de IBA zijn opgenomen in bijlage VIII. De IBA is gedimensioneerd voor het verwerken van het huishoudelijk afvalwater van het transformatorstation, wordt regelmatig onderhouden en volgens de bijbehorende instructies gebruikt. Het water uit de IBA is dusdanig schoon dat het geloosd kan worden op oppervlaktewater. Voor de hand ligt dat hiervoor een aansluiting wordt gezocht op de bestaande aanwezige rioleringen.

### Mogelijk verontreinigd hemelwater

Hemelwater dat op de uitpandig opgestelde oliehoudende transformatoren en reactoren valt, kan in geval van lekkages verontreinigd raken met transformatorolie. Het hemelwater wordt opgevangen in de kelders onder de betreffende installaties.

Het hemelwater passeert onder vrij verval in ieder geval twee reinigingsstappen te weten een olie/waterafscheider<sup>1</sup> en een coalescentiefilter<sup>2</sup>. Aanvullend kan gebruik gemaakt worden van een extra filter (actief koolfilter) om het hemelwater nog verder te zuiveren. Of er uiteindelijk een koolfilter zal worden toegepast wordt nog onderzocht.

#### Kader 4.3 Actief koolfilter

---

##### Actief koolfilter

Een actief koolfilter zal olie verwijderen door adsorptie van olie en door ophoping van olie en deeltjes in de poriën tussen de actief kooldeeltjes. Hiermee is een verwijderingsrendement van 90-95 % te behalen, dus een concentratie van 0,5 mg/l is haalbaar.

Een actief koolfilter heeft beheer en onderhoud nodig. Door ophoping van deeltjes treedt verstopping van het filter op. Daarom moet het periodiek worden teruggespoeld met (schoon) water. Het vervuilde terugspoelwater moet worden afgevoerd. Dit kan bijvoorbeeld met een mobiele installatie (lees: een vrachtwagen met spoelapparatuur en watertanks), of naar een rioolaansluiting als die voorhanden is. Daarnaast zal het actief kool periodiek moeten worden vervangen als dit verzadigd is.

---

Het gereinigde hemelwater belandt vervolgens in een pompput waaruit het verpompt wordt wanneer het waterniveau in de put daar aanleiding toe geeft. Dit wordt automatisch met behulp van sensoren in de pompput gestuurd. De pompen zijn van het type ACO Passavant type 37BE, zie bijgevoegde datasheet in bijlage VIII. Iedere pomp neemt een elektrisch vermogen op van 4,7 kW. De pompen zijn geluidsarm. Zeker omdat ze zich in een afgesloten pompput (2.500 liter) bevinden, is het geluidsniveau verwaarloosbaar.

De genoemde zuiveringstechnische voorzieningen en pompputten zijn dubbel uitgevoerd. Iedere combinatie van voorzieningen en putten verwerkt hemelwater van de helft van het transformatorstation. Dit is weergegeven op de plattegrondtekening in bijlage I. De zuiveringstechnische voorzieningen worden beheerd, gebruikt en onderhouden conform de bijbehorende instructies.

TenneT onderzoek momenteel twee mogelijkheden voor lozing van het gereinigde hemelwater. Enerzijds is lozen op de bodem een optie. Door de toegepaste zuiveringstechnieken (inclusief, indien noodzakelijk, een actief koolfilter) wordt een minimaal realiseerbaar oliegehalte behaald van minder dan 0,5 mg/l.

---

<sup>1</sup> Slibvangers worden toegepast. De slibvang en olie/waterafscheider zitten samen in 1 bekken.

<sup>2</sup> Het coalescentiefilter is ervoor om hele kleine, fijne oliedruppeltjes uit het water af te scheiden. Deeltjes die niet vanzelf boven komen drijven door het gewichtsverschil tussen olie en water. Het coalescentiefilter zorgt er voor dat men van een klasse II (< 100 mg/liter) naar klasse I (< 5 mg/liter) gaat.

Anderzijds ligt aansluiten op bestaande aanwezige riolering voor de hand, waardoor een indirecte lozing op het oppervlaktewater van het Yangtzekanaal, dan wel een lozing op de persleiding ontstaat. In beide laatste gevallen wordt met het toepassen van olie/waterafscheiders en coalescentiefilters voldaan aan BBT. In deze aanvraag wordt voor zowel het lozen in de bodem als het indirect lozen via riolering vergunning aangevraagd.

Op het transformatorstation worden in totaal twee pompen toegepast (één voor installatie ten behoeve van platform Alpha, één voor installatie ten behoeve van platform Beta),

### Afvalstoffen binnen de inrichting

Het centraal dienstengebouw biedt de mogelijkheid voor werknemers om (kantoor)werkzaamheden te verrichten. Tijdens deze werkzaamheden zal kantoor- en huishoudelijk afval ontstaan. Dit wordt met de reguliere afvalinzameling van de inrichting verwijderd. Opslag op het terrein zal plaatsvinden in de door de afval verzamelende instantie ter beschikking gestelde containers. In tabel 4.2 is weergegeven hoe de afvalstoffen uit de inrichting afgevoerd worden.

Tabel 4.2 Afvoer van afvalstoffen

Nr.	Afvoer van afvalstoffen:	Toelichting
1.	huishoudelijk afval	dit wordt met de reguliere afvalinzameling van de inrichting verwijderd
2.	kantoorafval	papier en karton worden zoveel als mogelijk gescheiden afgevoerd door/naar erkende verwerker(s), chemisch afval zoals toners e.d. wordt eveneens gescheiden ingezameld
3.	afvoer opgevangen gelekte olie /adsorptiemiddel verontreinigd met olie in deugdelijke verpakking	TenneT sluit voor afvoer en verwerking van afvalstoffen contracten af met erkende verwerkers. Zij zorgen voor verantwoorde afvoer en verwerking van afvalstoffen
4.	afvoer opgevangen gelekt accu/accu/adsorptiemiddel verontreinigd met accu in deugdelijke verpakking	TenneT sluit voor afvoer en verwerking van afvalstoffen contracten af met erkende verwerkers. Zij zorgen voor verantwoorde afvoer en verwerking van afvalstoffen
5.	afvoer van afvalstoffen uit de iba	deze voorziening wordt conform voorschrift/gebruiksaanwijzingen onderhouden. TenneT sluit voor afvoer en verwerking afvalstoffen contracten af met erkende verwerkers. Zij zorgen voor verantwoorde afvoer en verwerking van afvalstoffen
6.	afvoer van afvalstoffen in zuiveringstechnische voorzieningen (olie/water afscheider, coalescentiefilter, actief koolfilter)	deze voorzieningen worden conform voorschrift/gebruiksaanwijzingen onderhouden. TenneT sluit voor afvoer en verwerking afvalstoffen contracten af met erkende verwerkers. Zij zorgen voor verantwoorde afvoer en verwerking van afvalstoffen

## 4.8 Energie en noodstroom

Het energieverbruik van de onderdelen van de installatie bedraagt 200.000 tot 250.000 kWh per jaar. Dit wordt veroorzaakt door een groot aantal installaties op het transformatorstation met elk een klein eigen vermogen en is bepaald op basis van het verwachte energieverbruik. Naar verwachting is het echter niet mogelijk om het energieverbruik te verlagen, doordat:

- het station installaties bevat die voldoen aan de stand der techniek;
- energiebesparing niet mogelijk is zonder gevolgen voor de bedrijfszekerheid.

De koeling van de transformators en reactors zal volgens de ONAN methode gedaan worden.



#### Koeling transformatoren

ONAN betekent Oil Natural Air Natural en is een aanduiding voor de methode van koeling van de transformator/reactor. ONAN is de meest basic vorm van koeling. Het rondpompen van de olie gebeurt zonder toepassing van pompen, de olie stroomt vanuit het principe dat warme olie omhoog beweegt en koude olie omlaag gaat. Door juiste plaatsing van pijpen wordt deze natuurlijke flow via de radiatoren geleid. De koeling van de radiatoren (uitwisseling warmte olie naar de lucht) gebeurt eveneens zonder geforceerde luchtstroom, er zijn geen ventilatoren benodigd.

---

Er is geen sprake van een permanente noodstroomvoorziening. In geval van calamiteiten zal een noodaggregaat gehuurd worden. Dit betreft een diesgenerator met een capaciteit van circa 500 kVA. Het noodstroomaggregaat zal alleen aanwezig zijn indien sprake is van calamiteiten.

#### 4.9 Verkeer

Het transformatorstation als onderdeel van net op zee HKZ heeft een verwaarloosbare verkeersaantrekkende werking. Een monteur zal het transformatorstation bezoeken voor regulier onderhoud en voor incidentele reparaties. Beheerders van windparken kunnen ad hoc gebruik maken van faciliteiten in het centraal dienstengebouw, wanneer bediening op afstand niet mogelijk is. Het aantal verwachte verkeersbewegingen voor onderhoud en beheer zal naar verwachting minder dan eens per week zijn gedurende de exploitatiefase. Voor reguliere bedrijfsvoering is dit gemiddeld tevens één keer per week.

#### 4.10 Magneetvelden

Elektrische en magnetische velden ontstaan bij het transport en het gebruik van elektriciteit. Het elektrisch veld is in dit kader verder niet van belang, omdat dit door een mantel die om de kabels heen zit wordt afgeschermd. Dat geldt niet voor magnetische velden. In Nederland wordt voor de blootstelling aan magnetische velden de advieswaarde van 100 microtesla gehanteerd. Deze advieswaarde is gebaseerd op een Aanbeveling van de Europese Unie (1999/519/EG), waarin een referentieniveau van 100 microtesla voor bescherming van de bevolking is vastgelegd. Deze waarde wordt in Nederland op voor het publiek toegankelijke plaatsen bij bovengrondse hoogspanningsverbindingen of hoogspanningsstations nergens overschreden, ook niet in de buurt van ondergrondse hoogspanningsverbindingen.

Sinds de jaren 70 uit de vorige eeuw wordt onderzoek gedaan naar de mogelijke effecten van magneetvelden van bovengrondse hoogspanningsverbindingen op de gezondheid (langdurige blootstelling aan lage veldsterkten). Uit onderzoeken (pooled analyses) van rond 2000 blijkt een zwakke, maar statistisch significante associatie tussen het optreden van leukemie bij kinderen tot 15 jaar en het wonen in de nabijheid van bovengrondse hoogspanningslijnen. Zowel de Gezondheidsraad als het RIVM komen tot de conclusie dat het gedegen onderzoeken zijn, maar geven daarbij ook aan dat ondanks veel onderzoek daarnaar, er geen aanwijzingen zijn gevonden voor een oorzakelijk verband tussen blootstelling aan magnetische velden van hoogspanningslijnen en het ontstaan van leukemie bij kinderen. Ook is er geen biologisch mechanisme bekend dat zoiets kan verklaren. Als vervolg op de bevindingen van de Gezondheidsraad en het RIVM over de wetenschappelijke onderzoeksresultaten en de onrust in de maatschappij over mogelijke gezondheidseffecten van hoogspanningslijnen, is in 2005 door de toenmalige staatssecretaris van VROM voor bovengrondse hoogspanningslijnen door de Rijksoverheid een beleidsadvies met betrekking tot bovengrondse hoogspanningslijnen uitgebracht (2005, ministerie van VROM SAS/2005183118). De kern van dit beleidsadvies - gebaseerd op het voorzorgprincipe - is dat nieuwe situaties waarbij kinderen langdurig worden blootgesteld aan magneetvelden van bovengrondse hoogspanningslijnen met een jaargemiddelde hoger dan 0,4 microtesla zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, vermeden moeten worden.

Het beleidsadvies is van toepassing op bovengrondse hoogspanningsverbindingen, maar geldt niet voor ondergrondse hoogspanningsverbindingen (kabels), opstijgpunten, en hoogspanningsstations. In de praktijk worden echter in toenemende mate hoogspanningsverbindingen uitgevoerd met ondergrondse kabels. Deze trend naar verkabeling van het hoogspanningsnet wordt veroorzaakt door enerzijds de vraag vanuit de samenleving en anderzijds door technologieontwikkelingen. De breedte van het magneetveld bij hoogspanningskabels is in de regel kleiner dan bij hoogspanningslijnen. Vanwege de onrust in de omgeving over magneetvelden van de kabeltracés en hoogspanningsstations wordt voor de ondergrondse kabels en stations in het project net op zee HKZ inzage gegeven in de ligging van de 0,4 microteslazone van de kabelverbindingen en de 0,4 microteslacontour van hoogspanningsstations, ondanks dat het beleidsadvies alleen van toepassing is op bovengrondse hoogspanningslijnen. Gebleken is dat dit in de omgeving van een project vaak wel op prijs wordt gesteld. Om deze reden is eveneens onderzoek uitgevoerd naar het mogelijk aantal woningen, scholen, kinderdagopvangplaatsen en crèches binnen de 0,4 microteslazone van de kabelverbindingen en de 0,4 microteslacontour van de mogelijke transformatorstationlocaties.

Geconcludeerd is onder andere dat zich geen woningen, scholen, kinderdagverblijven en/of crèches bevinden binnen de 0,4 microteslacontour van de voorgenomen transformatorstationlocatie.

Het transformatorstation zal zodanig gepositioneerd worden dat de 0,4 microteslacontour zoveel mogelijk binnen de grenzen van de inrichting blijft. Magneetvelden die mogelijk ontstaan door toedoen van activiteiten binnen de inrichting, hebben daarmee zo min mogelijk effect op de omgeving buiten de inrichtingsgrenzen.

Het onderzoek naar magneetvelden is als bijlage VII opgenomen.

De lay-out van de inrichting van het transformatorstation is na indiening van de vergunningaanvraag nog gewijzigd, zie de situatietekening in bijlage I voor de lay-out. Dit heeft geen gevolgen voor de 0,4 microteslacontour. Deze blijft nog steeds zoveel mogelijk binnen de grenzen van de inrichting.

# 5

## LITERATUURLIJST

- 1 Sociaal Economische Raad, Energieakkoord voor duurzame groei, 2013.
- 2 Ministerie van Infrastructuur en Milieu en ministerie van Economische Zaken, Routekaart voor windenergie op zee, brief d.d. 26 september 2014, Den Haag, 2014.
- 3 Ministerie van Economische Zaken en ministerie van Infrastructuur en Milieu, Wet windenergie op zee, Den Haag, 2015.
- 4 Ministerie van Economische Zaken. Wet van 23 maart 2016 tot wijziging van de Elektriciteitswet 1998 (tijdig realiseren doelstellingen Energieakkoord). Staatscourant, 2016-116, Den Haag 2016.

Bijlage(n)



# I

## BIJLAGE: PLATTEGRONDTEKENINGEN, DETAILTEKENINGEN EN SITUATIETEKENING

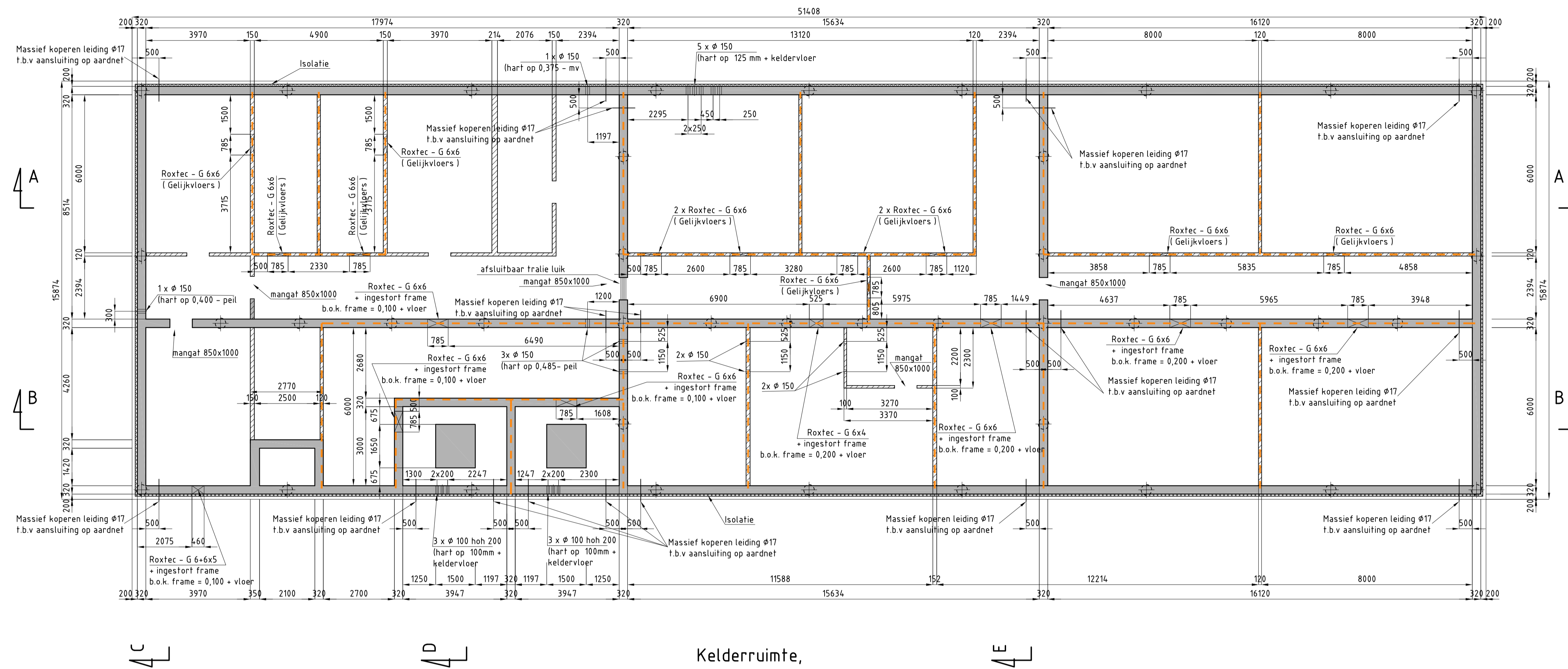


Tekeningenlijst HKZ, d.d. 26-07-2017

Teknr.	Betreft	Omschrijving	Revisie	Datum
TTB-04571	Centraal diensten gebouw	Plattegrond kelder	02	24-7-2017
TTB-04572	Centraal diensten gebouw	Plattegrond begane grond	02	24-7-2017
TTB-04573	Centraal diensten gebouw	Plattegrond dak	02	24-7-2017
TTB-04574	Centraal diensten gebouw	Aanzichten en doorsneden	02	24-7-2017
TTB-04575	Centraal diensten gebouw	Details 1 t/m 8	01	24-7-2017
TTB-04576	Veldhuisjes	Plattegronden	02	24-7-2017
TTB-04577	Veldhuisjes	Aanzichten en doorsneden	02	24-7-2017
TTB-04578	Veldhuisjes	Doorsnede en details	01	24-7-2017
TTB-04579	33 kV gebouw	Plattegrond en doorsneden	02	24-7-2017
TTB-04580	33 kV gebouw	Details	01	24-7-2017
<i>TTB-04581</i>	<i>Centraal diensten gebouw</i>	<i>Brandmeldinstallatie</i>	<i>VERVALLEN</i>	
<i>TTB-04582</i>	<i>Veldhuisjes</i>	<i>Brandmeldinstallatie</i>	<i>VERVALLEN</i>	
TTB-04583	-	Blokschema Brandmeldinstallatie	-	24-3-2017
<i>TTB-04584</i>	<i>33 kV gebouw</i>	<i>Brandmeldinstallatie</i>	<i>VERVALLEN</i>	
TTB-04585	Transformatorcellen type 1	Overzichtstekening	01	24-7-2017
TTB-04586	Transformatorcellen type 2	Overzichtstekening	01	24-7-2017
TTB-04587	Schakeltuin	Overzichtstekening Bliksempieken fundering	-	29-3-2017
TTB-04588	Schakeltuin	Doorsnede en details Kabelgoot	-	29-3-2017
TTB-04589	Schakeltuin	Bovenaanzicht en aanzicht veldfundering type 1	-	29-3-2017
TTB-04590	Schakeltuin	Bovenaanzicht en aanzicht veldfundering type 2-3-4	-	29-3-2017
TTB-04591	Schakeltuin	Bovenaanzicht en aanzicht veldfundering type 5-6	-	29-3-2017
TTB-04592	Schakeltuin	Bovenaanzicht en aanzicht veldfundering type 7	-	29-3-2017
TTB-04593	Schakeltuin	Bovenaanzicht en aanzicht veldfundering type 8	-	29-3-2017
TTB-04594	Schakeltuin	Bovenaanzicht en aanzicht veldfundering type 9-10-11-12-13	-	29-3-2017
TTB-04595	Schakeltuin	Veldpoeren, principe details en ankers	-	29-3-2017
TTB-04596	-	Kleuren en materiaalstaat	01	28-6-2017
TTB-04597	Centraal diensten gebouw	Ruimtelijst	-	16-2-2017
<i>TTB-04598</i>	<i>Centraal diensten gebouw</i>	<i>Brandcompartimenten</i>	<i>VERVALLEN</i>	
<i>TTB-04599</i>	<i>33 kV gebouw</i>	<i>Brandcompartimenten</i>	<i>VERVALLEN</i>	
<i>TTB-04600</i>	<i>Transformatorcellen</i>	<i>Brandcompartimenten</i>	<i>VERVALLEN</i>	
TTB-04601	Centraal diensten gebouw	Details 9 t/m 13	01	24-7-2017
03214002TEK312	Schakeltuin	Layout onshore substation	02	27-6-2017
Overzicht_HKZ	Situatietekening	HKZ onshore situatietekening	-	24-7-2017







Kelderruimte,  
Peil = 1000-  
(vrije hoogte 750mm)

RENVOOI CODERINGEN/ARCERING MATERIALEN/OPMERKINGEN	
	BAKSTEEN METSELWERK
	I.H.W. GESTORT BETON
	KALKZANDSTEEN METSELWERK
	ISOLATIE
	PREFABBETON
	BRANDWERENDE DEUR, WB030 30 minuten
	BRANDWERENDE DEUR, WB030 120 minuten
	DEURDRANGER
	BRANDSCHEIDING, WB030 30MIN
	BRANDSCHEIDING, WB030 120MIN

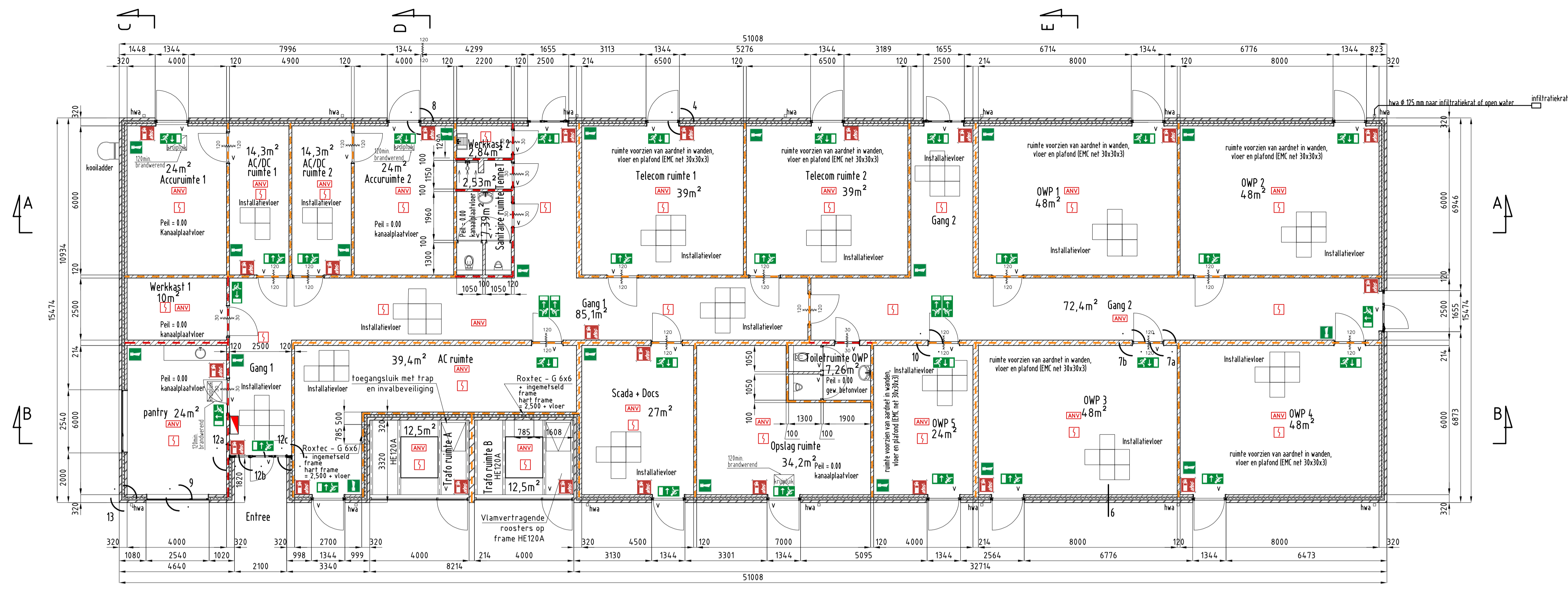
**Opmerkingen**

- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld
- Staalkwaliteit profielstaal S355.
- Ankerkwaliteit 8.8 thermische verzinken (gerolde draad).
- Scherpe kanten breken.
- Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461.
- Betonsterkteklasse C30/37.
- Metselwerk op koppenmaat laten uitkomen.
- Positie dilataties metselwerk conform opgave leverancier
- gebruiksfunctie:
- overige gebruiksfunctie niet bestemd voor het verblijven van personen.
- Het CDG gebouw zal (bovenwettelijk) worden voorzien van een brandmeld- en ontruimingsinstallatie met volledige bewaking

Wind op Zee		voor vergunning	
Rev	Datum revisie	Deschrijving revisie	getekend
2	24-07-2017	voor aanpassing bouwvergunning	IOB
Datum As-Built	Schaal	Formaat	
	1:100	A1	
Relatie	Thema	Bouwkunde/Civiel	
	Categorie		
	Documentcode		
	Object ID	Hollandse Kust Zuid-Landstation	
Duid tekeningsnummer	Deschrijving	Centraal Dienst Gebouw Plattegrond kelder	
	Documentnummer	TBB-04571	







Begane Grond  
 Peil = 0.00+  
 Opp. 708m<sup>2</sup>

RENVOOI CODERINGEN/ARCERING MATERIALEN/OPMERKINGEN	
	BAKSTEEN METSELWERK
	LHW. GESTORT BETON
	KALKZANDSTEEN METSELWERK
	ISOLATIE
	PREFABBETON
	BRANDWERENDE DEUR, WBOBO 30 MIN.
	BRANDWERENDE DEUR, WBOBO 120 MIN.
	VLUCHTDEUR, ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
	DEURDRANGER
	VLUCHTWEGAANDUING
	VLUCHTWEGAANDUING
	RUIMTE VZV ALGEMENE NOODVERLICHTING
	ROOKMELDER
	BRANDSCHEIDING, WBOBO 30MIN.
	BRANDSCHEIDING, WBOBO 120MIN.
	SIRENE
	BRANDMELDCENTRALE
	BRANDBLUSSER, CO2, NH3, 6KG

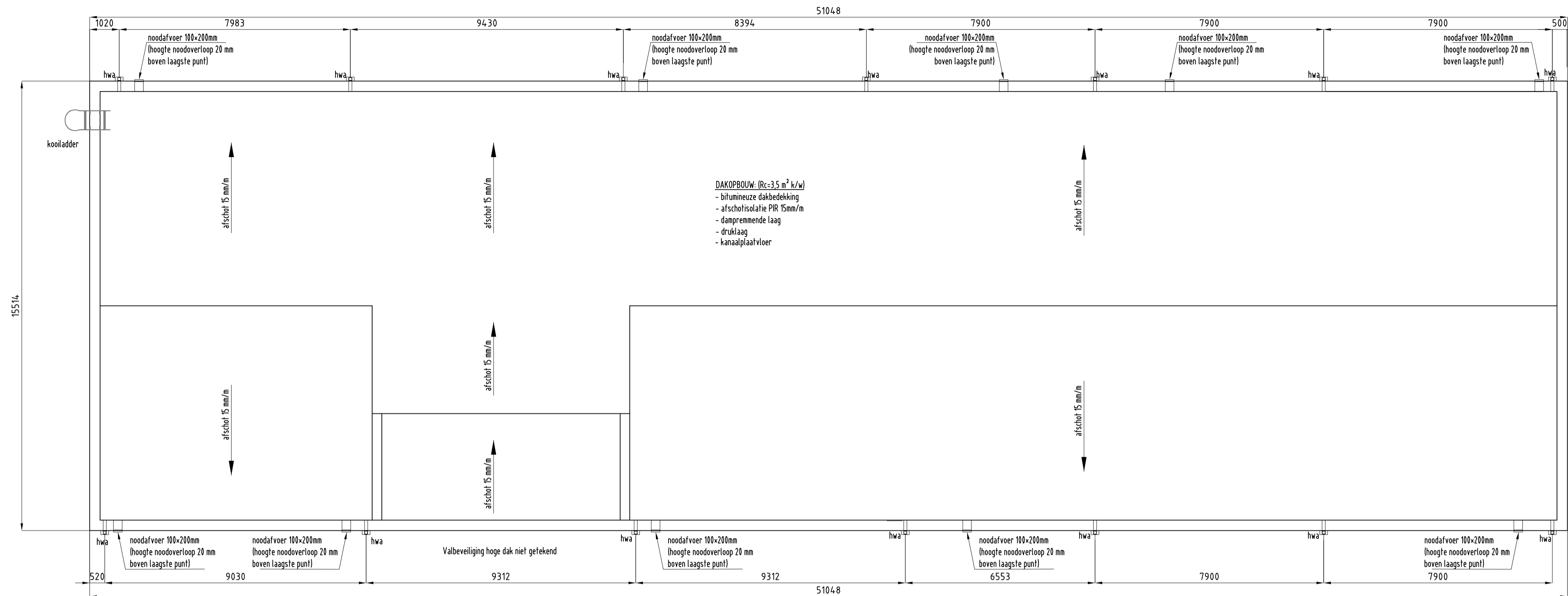
**Opmerkingen**

- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld
- Staalkwaliteit profielstaal S355.
- Ankerkwaliteit 8.8 thermische verzinkt (gerolde draad).
- Scherpe kanten breken.
- Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461.
- Betonsterkteklasse C30/37.
- Metselwerk op koppenmaat laten uitkomen.
- Positie dilataties metselwerk conform opgave leverancier
- gebruiksfunctie:
- overige gebruiksfunctie niet bestemd voor het verblijven van personen.
- Het CDG gebouw zal (bovenwettelijk) worden voorzien van een brandmeld- en ontruimingsinstallatie met volledige bewaking

Wind op Zee		voor vergunning	
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	getekend
2	24-07-2017	voor aanpassing bouwvergunning	IOB
Datum As-Built	Schaal	Formaat	
	1:100	A1	
Relatie	Thema	Bouwkunde/Civiel	
	Categorie		
	Documentcode		
	Object ID		
Duid tekeningsnummer	Hollandse Kust Zuid-Landstation		
	Omschrijving	Centraal Dienst Gebouw Plattegrond begane grond	
	Documentnummer	TTB-04572	







Dakaanzicht

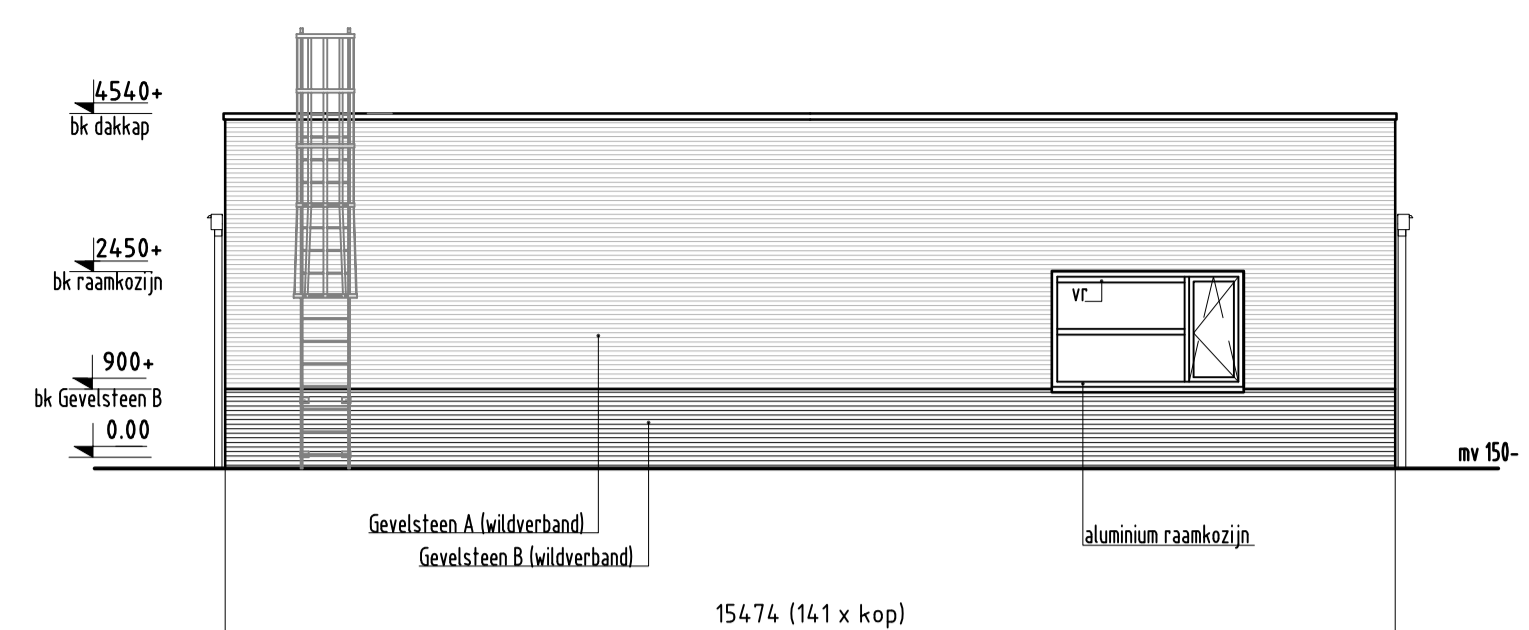
### Opmerkingen

- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld
- Staalkwaliteit profielstaal S355.
- Ankerkwaliteit 8.8 thermische verzinkt (gerolde draad).
- Scherpe kanten breken.
- Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461.
- Betonsterkteklasse C30/37.
- Metselwerk op koppenmaat laten uitkomen.
- Positie dilataties metselwerk conform opgave leverancier
- gebruiksfunctie:
- overige gebruiksfunctie niet bestemd voor het verblijven van personen.
- Het CDG gebouw zal (bovenwettelijk) worden voorzien van een brandmeld- en ontruimingsinstallatie met volledige bewaking

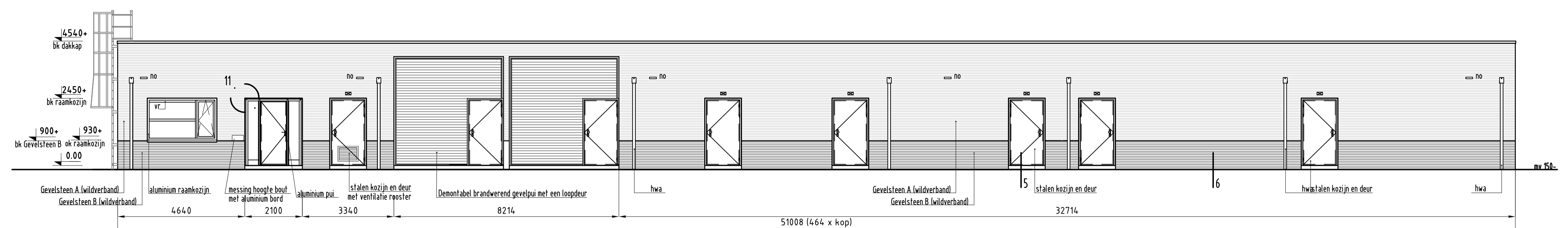
Wind op Zee		voor vergunning	
Rev.	Datum revisie	Beschrijving revisie	getekend
2	24-07-2017	voor aanpassing bouwvergunning	IOB
Relatie	Thema	Categorie	Formaat
	Bouwkunde/Civiel		A1
Dak tekeningnummer	Documentcode	Object ID	
	Hollandse Kust Zuid-Landstation		
	Beschrijving		
	Centraal Dienst Gebouw Plattegrond dak		
	Documentnummer		
	TTB-04573		



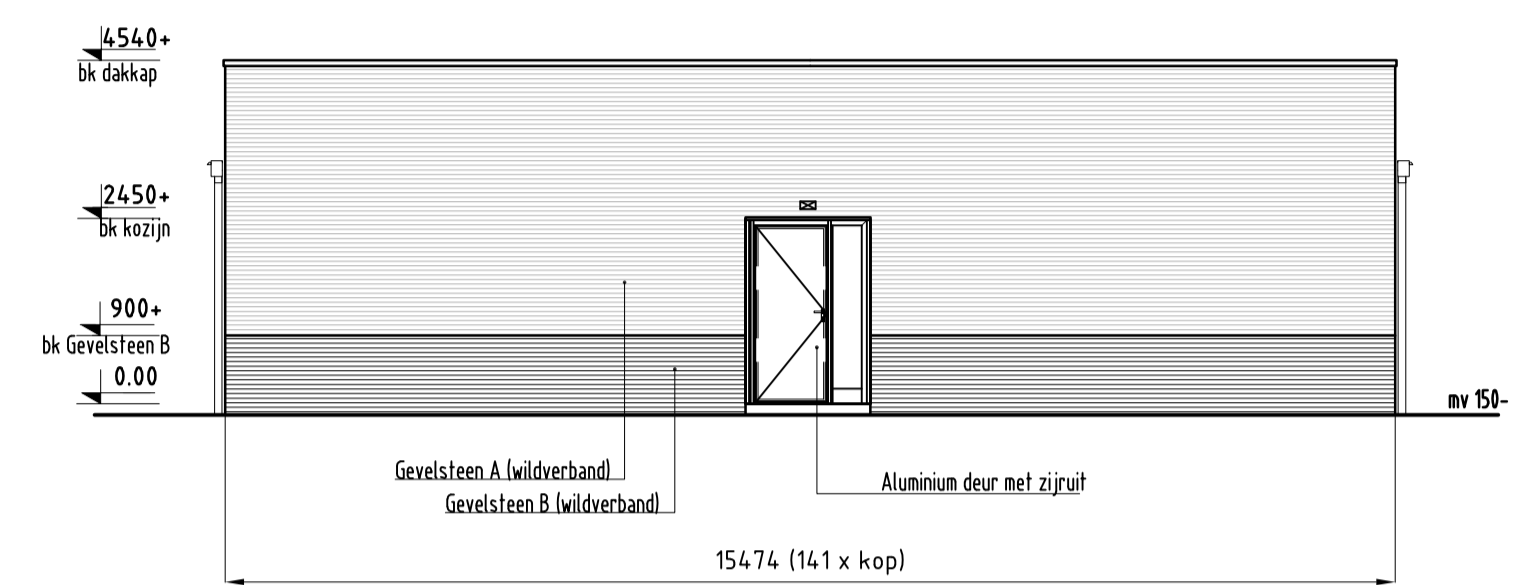




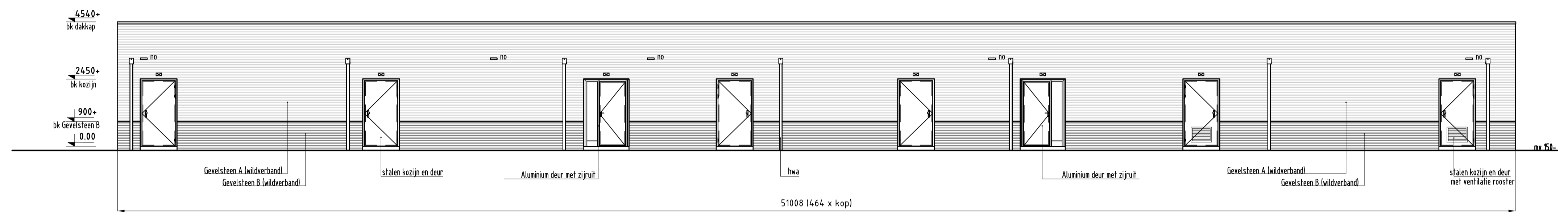
Linkerzijgevel



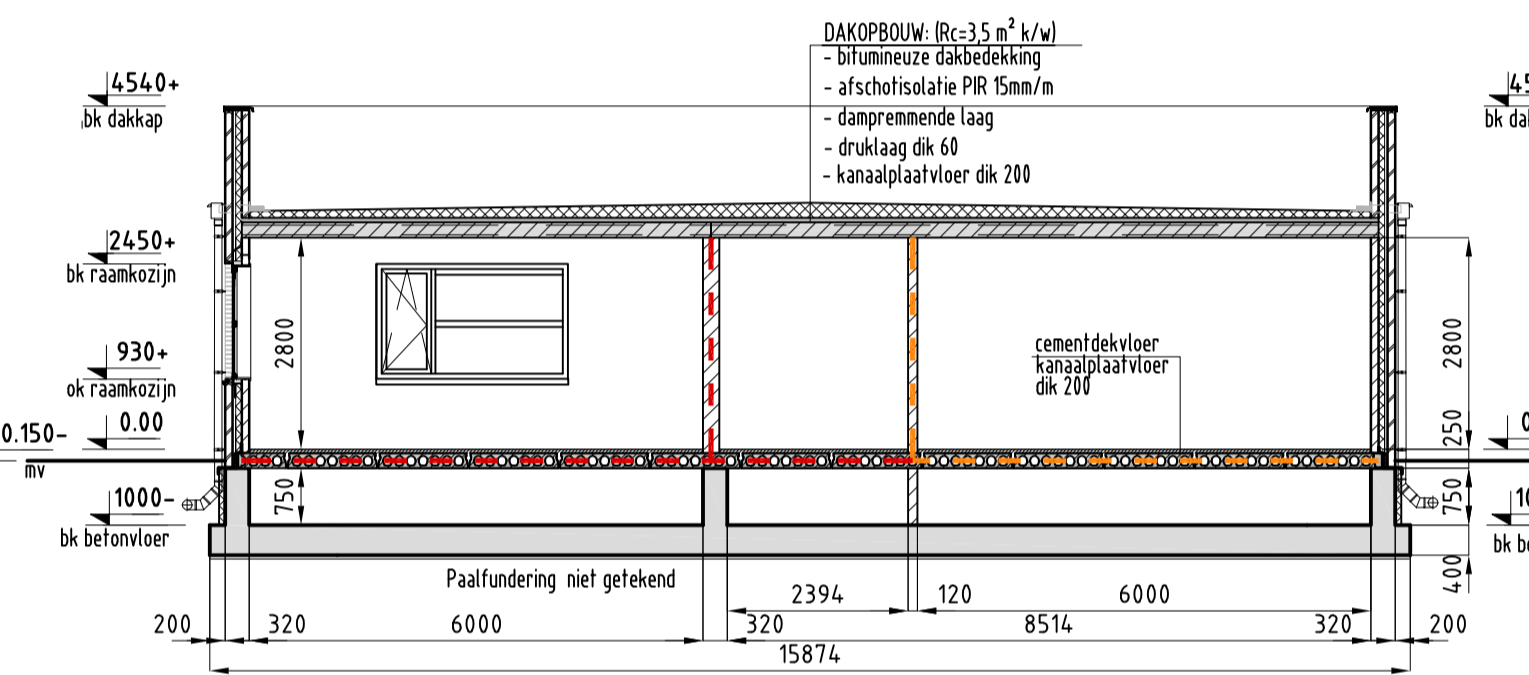
Voorgevel



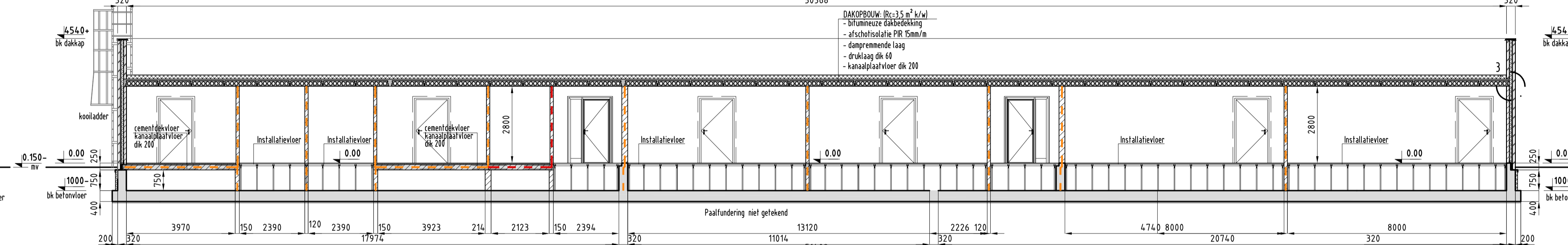
Rechterzijgevel



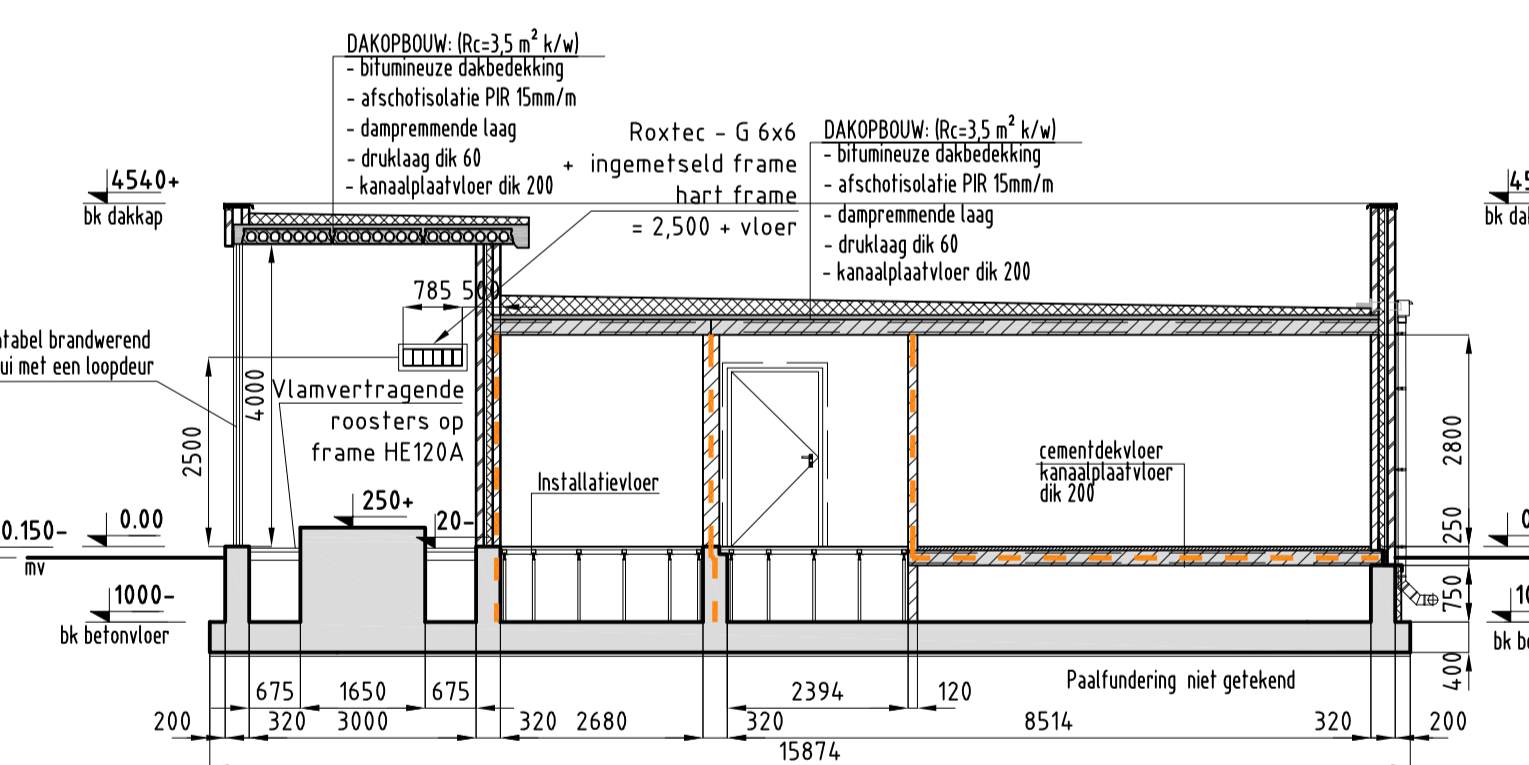
Achtergevel



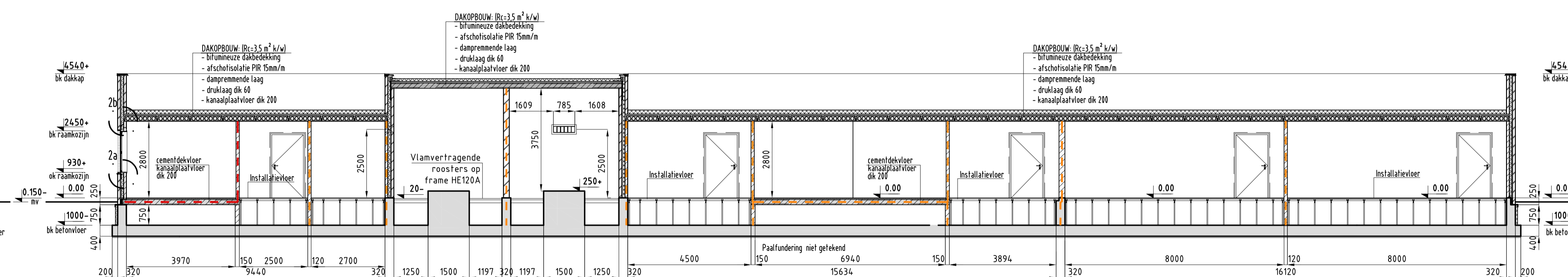
Doorsnede C-C



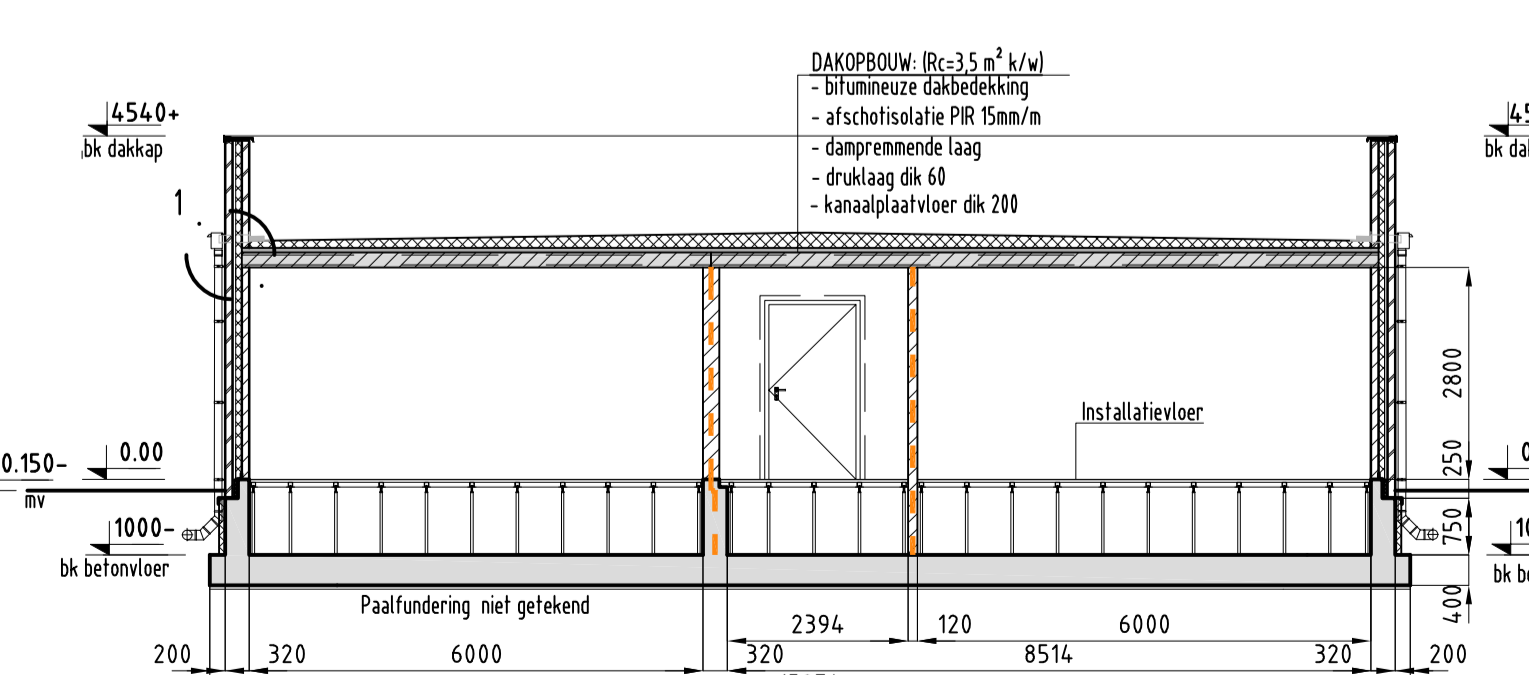
Doorsnede A-A



Doorsnede D-D



Doorsnede B-B



Doorsnede E-E

RENVOL CODERINGEN/ARCIERING MATERIALEN/OPMERKINGEN

	BAKSTEEN METSELWERK
	L.H.W. GESTORT BETON
	KALKZANDSTEEN METSELWERK
	ISOLATIE
	PREFABBITON
	BRANDSCHEIDING, WB00 30MN
	BRANDSCHEIDING, WB00 120MN

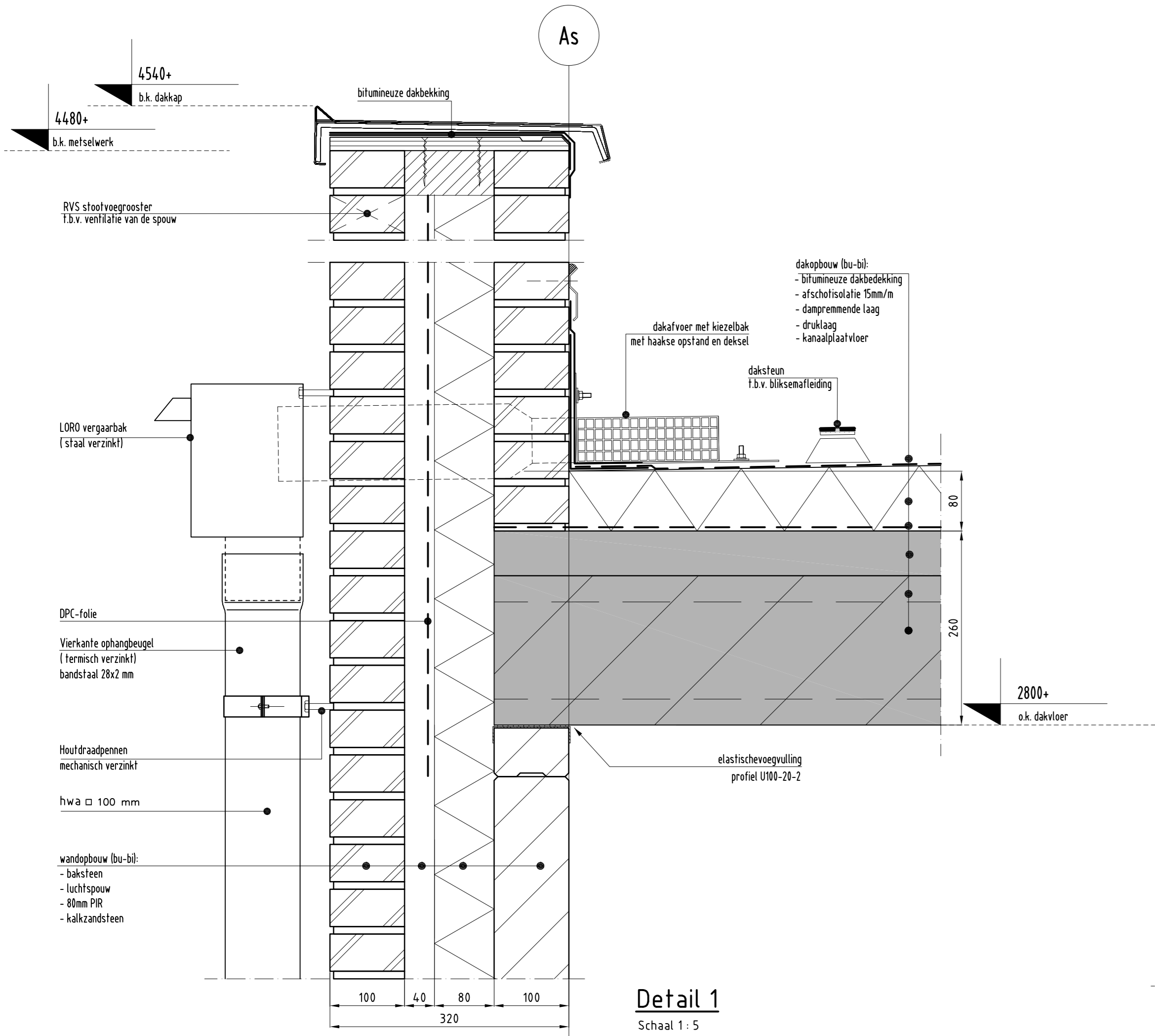
Opmerkingen

- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld
- Staalkwaliteit profielstaal S355.
- Ankerkwaliteit 8.8 thermische verzinkt (gerolde draad).
- Scherpe kanten breken
- Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461.
- Betonsterkteklasse C30/37.
- Metselwerk op koppenmaat laten uitkomen.
- Positie dilataties metselwerk conform opgave leverancier
- gebruiksfunctie:
- overige gebruiksfunctie niet bestemd voor het verblijven van personen.
- Het CDG gebouw zal (bovenwettelijk) worden voorzien van een brandmeld- en ontruimingsinstallatie met volledige bewaking

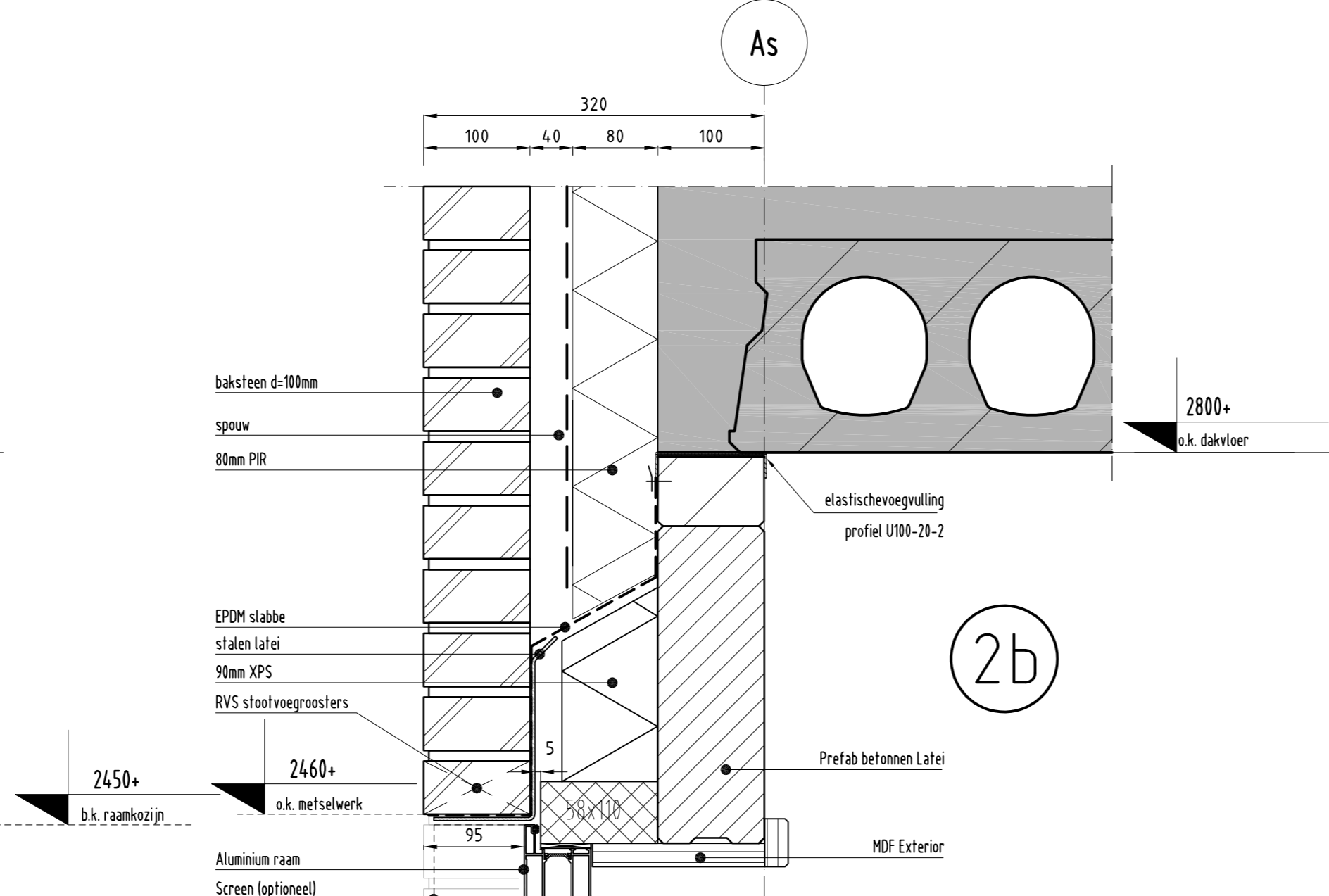
Wind op Zee		aanvraag voor vergunning	
Rev	Datum revisie	Omschrijving revisie	getekend
2	24-07-2017	voor aanpassing bouwvergunning	IOB
Relatie		Thema	Bouwkunde/Civiel
Categorie		Documentcode	
Oud tekeningsnummer		Object ID	Hollandse Kust Zuid-Landstation
Omschrijving		Documentnummer	Centraal Dienst Gebouw Aanzichten en doorsneden
Tennet		TTB-04574	



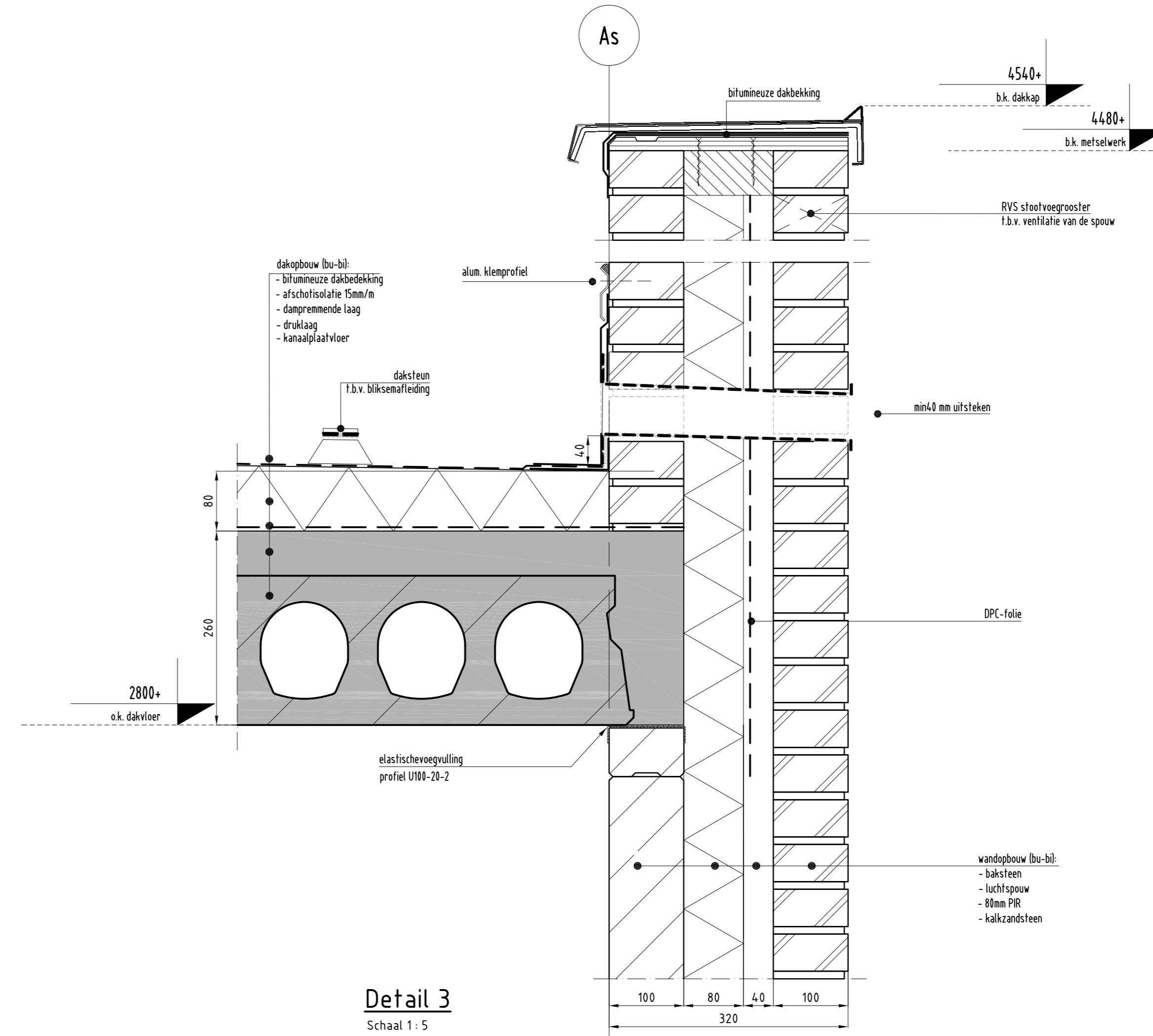




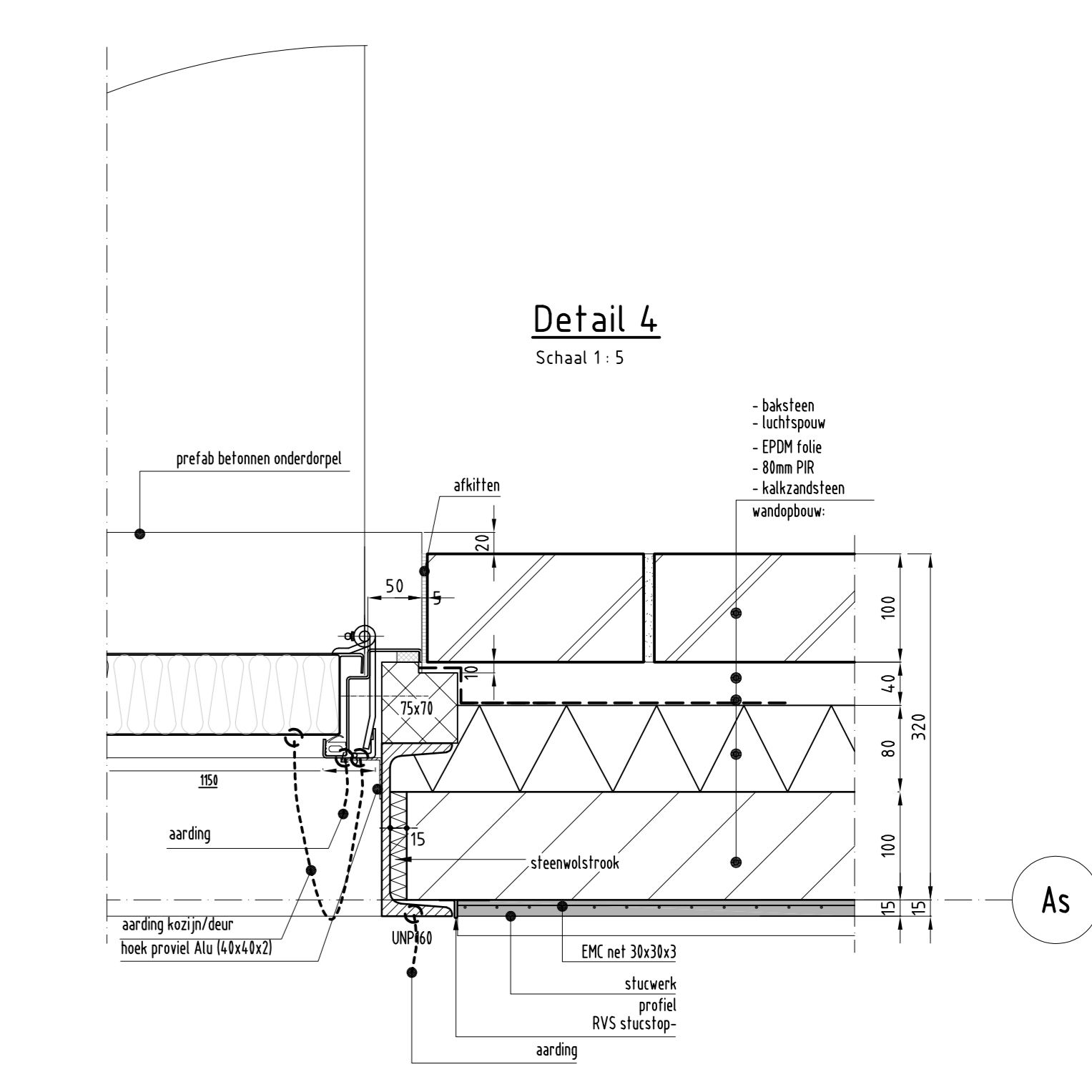
Detail 1  
Schaal 1:5



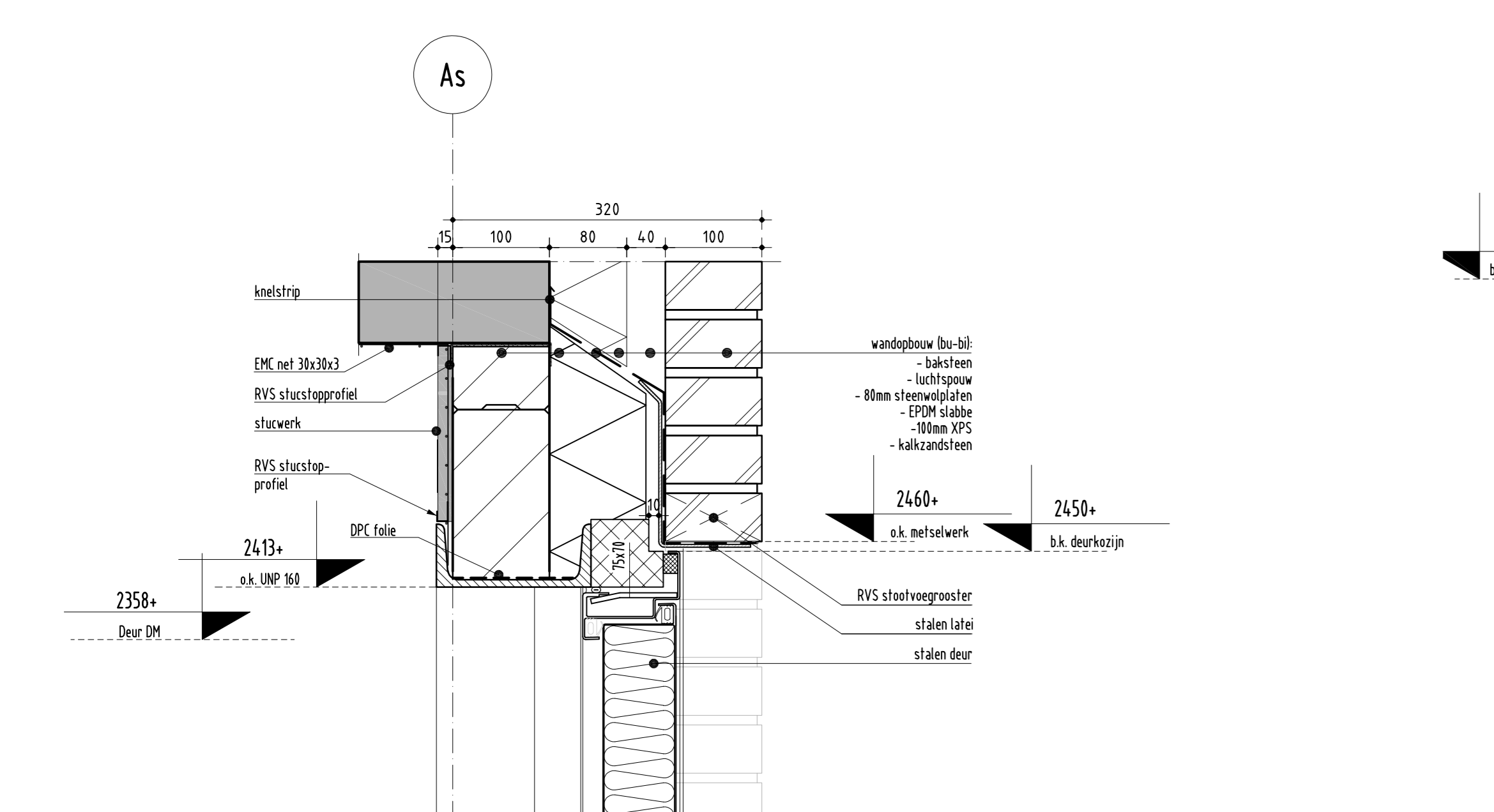
Detail 2a & 2b  
Schaal 1:5



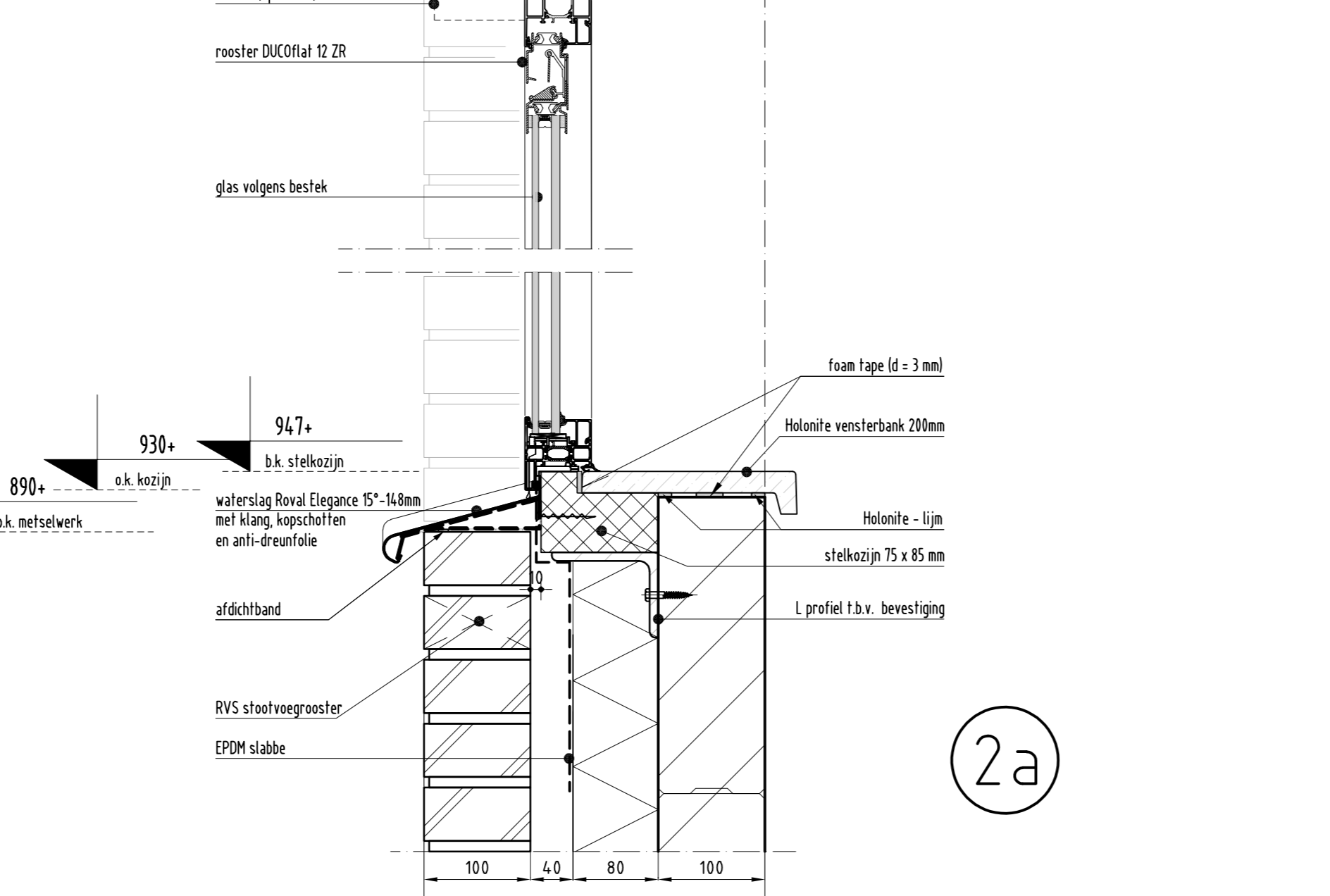
Detail 3  
Schaal 1:5



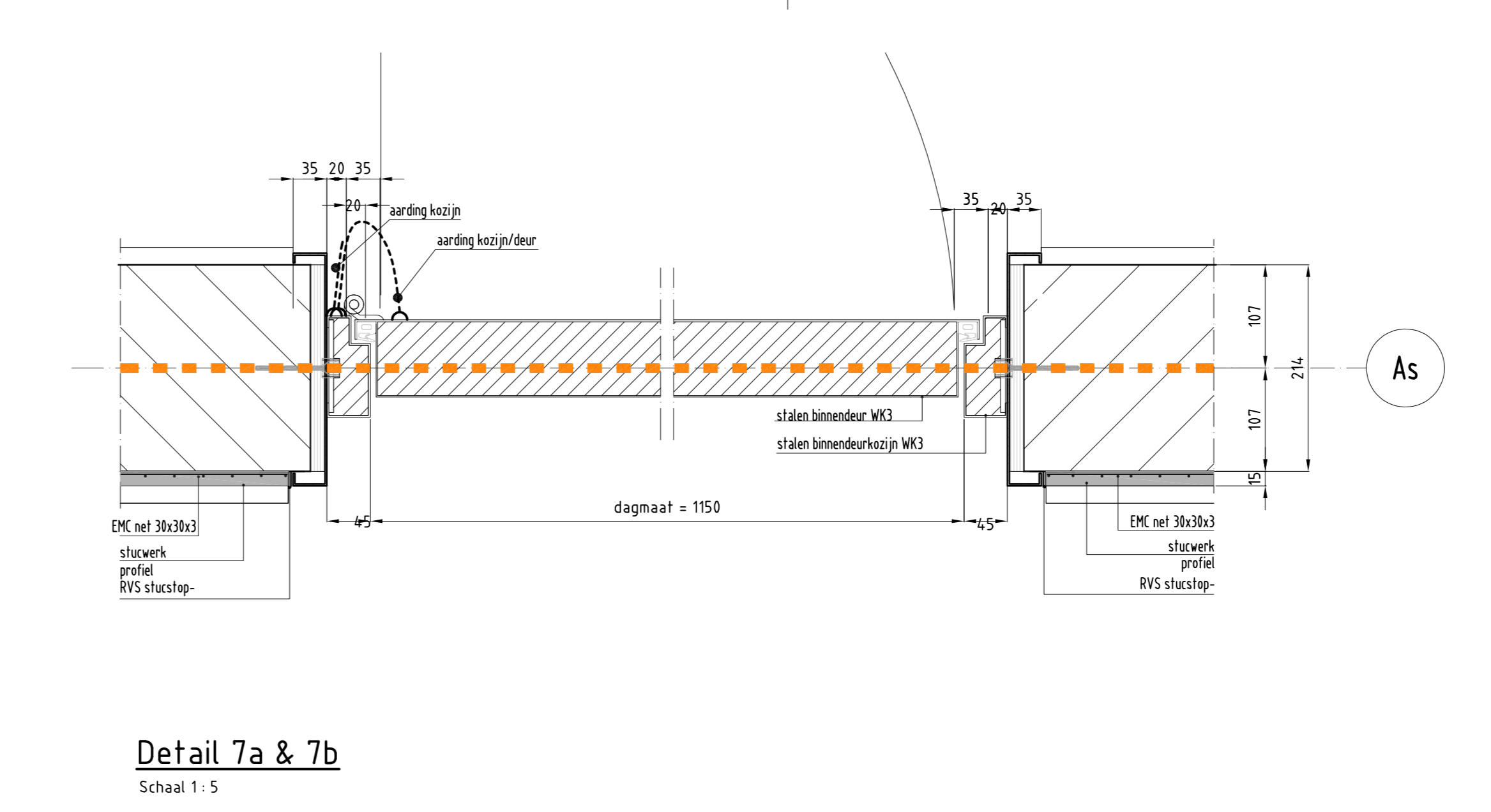
Detail 4  
Schaal 1:5



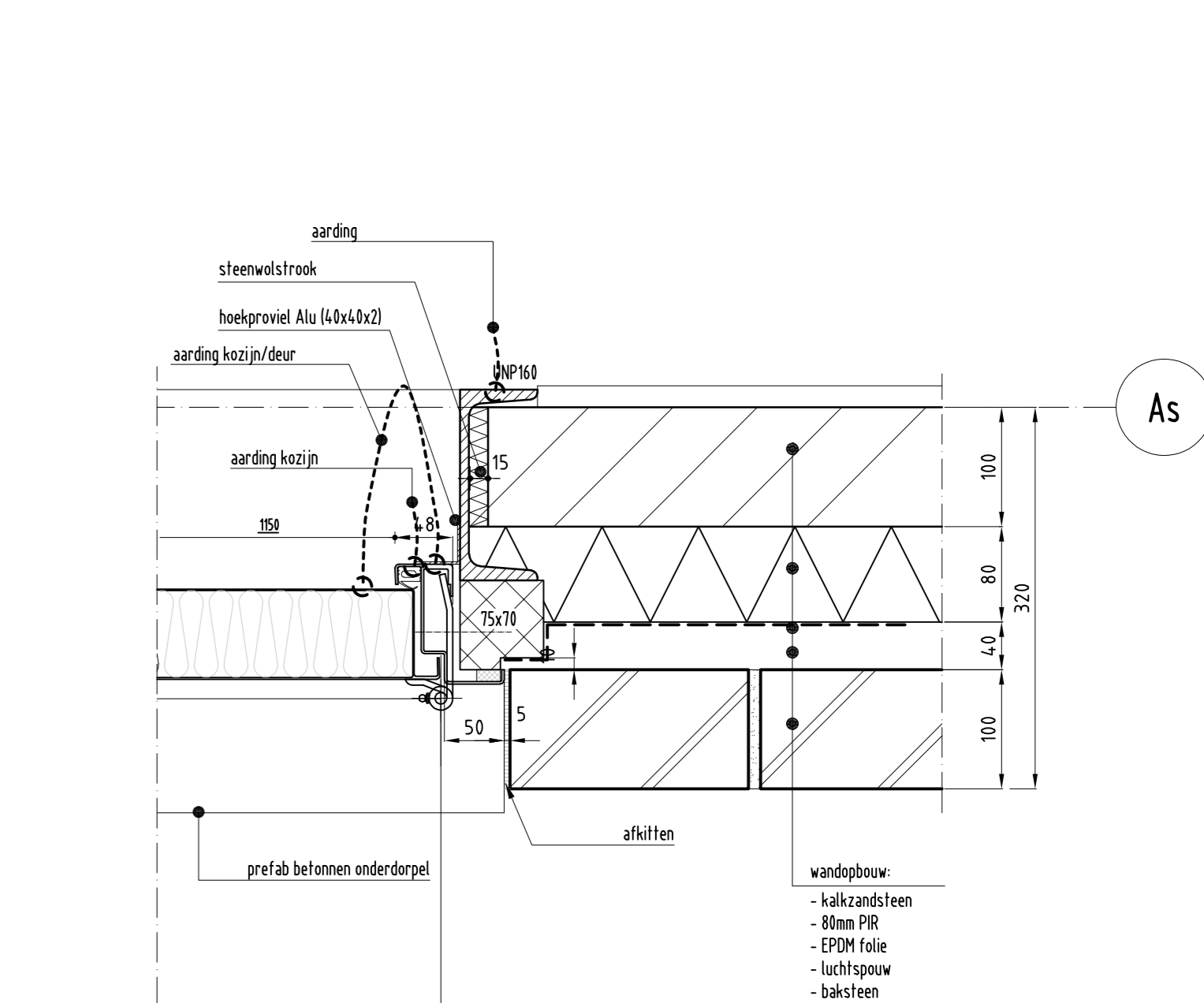
Detail 5  
Schaal 1:5



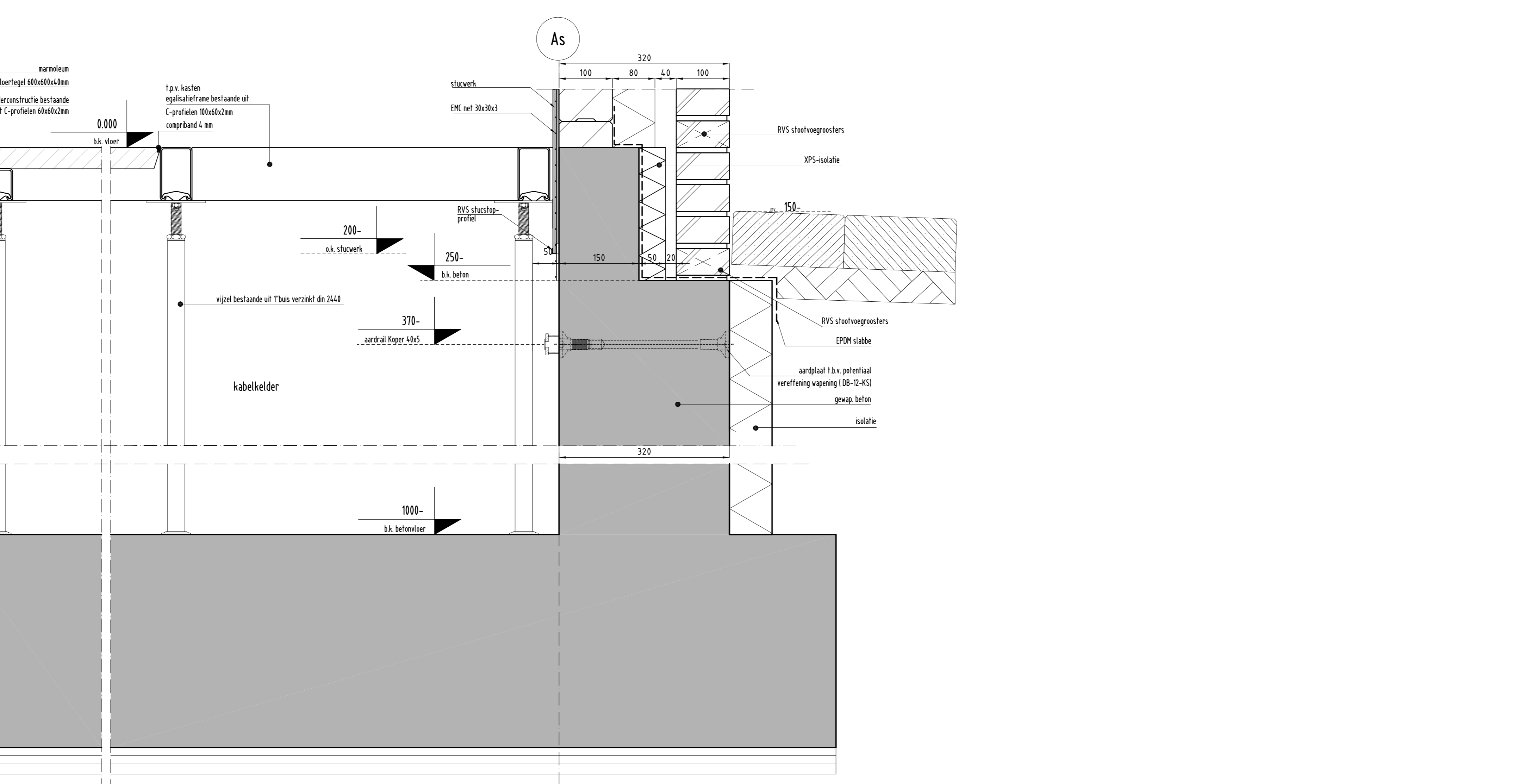
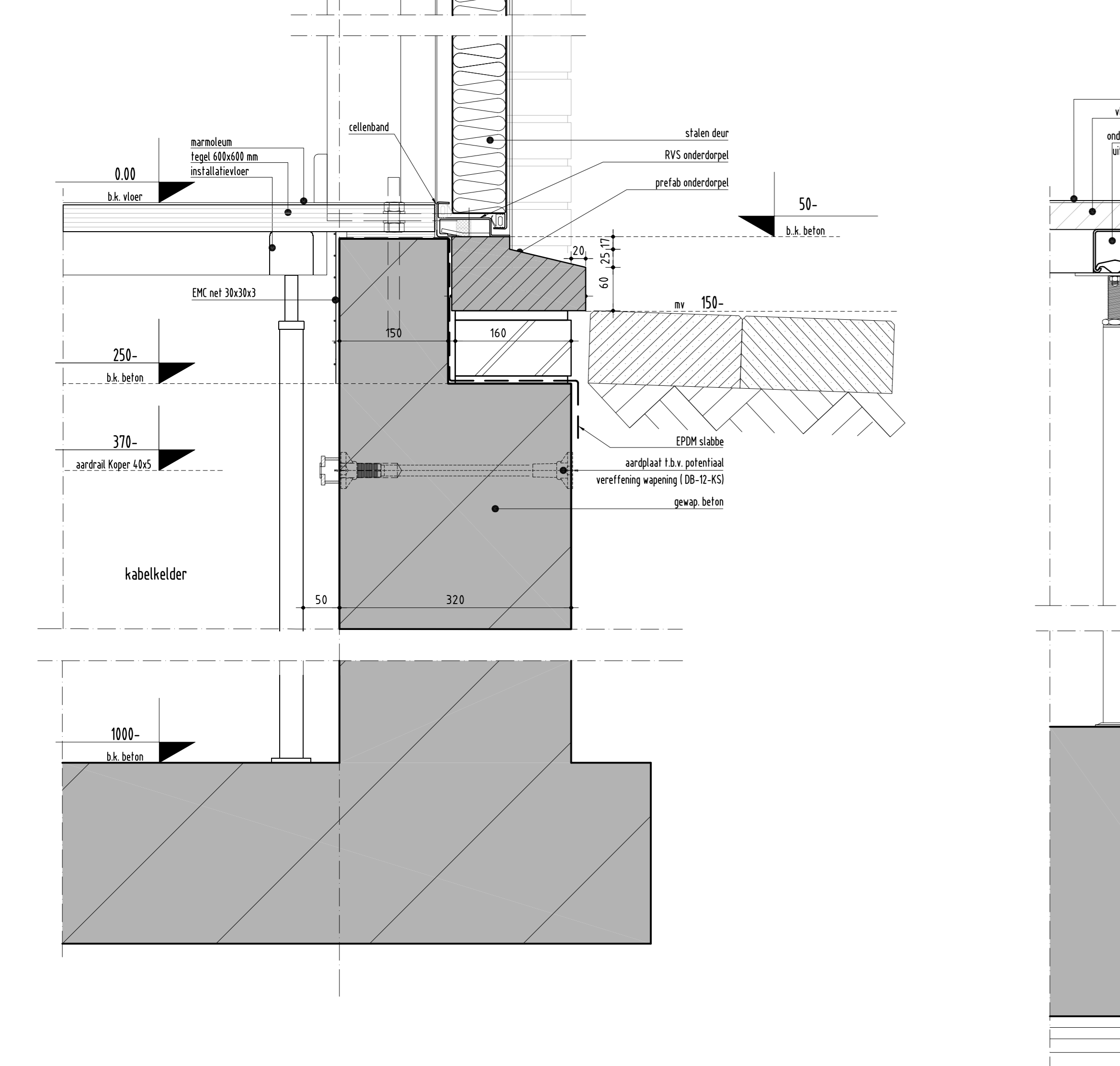
Detail 6  
Schaal 1:5



Detail 7a & 7b  
Schaal 1:5



Detail 8  
Schaal 1:5



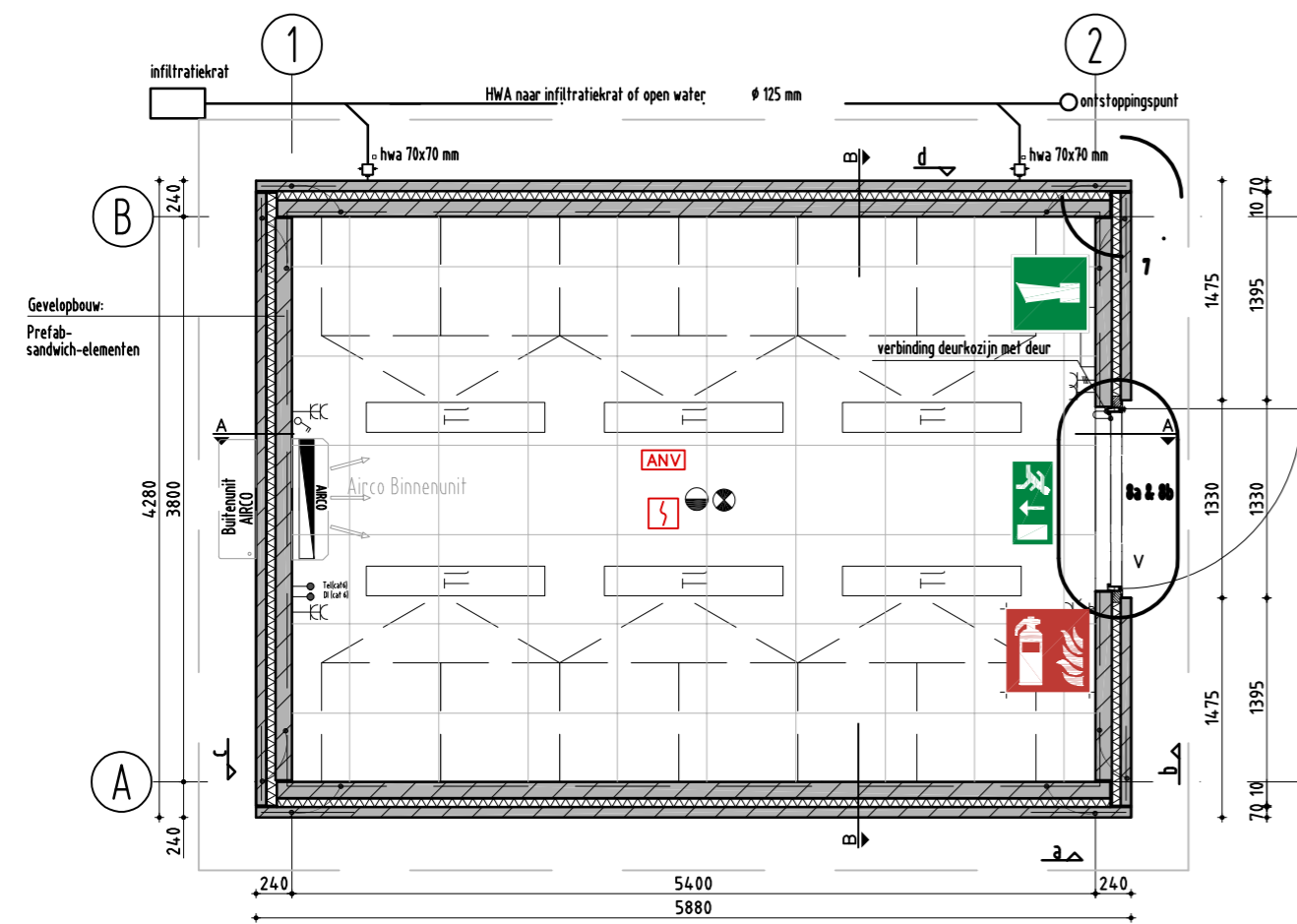
Pelmaten:  
Bovenkant afgewerkte begane grondvloer Peil = 0.00  
Bestraling (wegen) Peil = 150 -  
Bovenkant niet bestraald terrein Peil = 150 -

RENVODI CODERINGEN/ ARCIERING MATERIELEN/OPMERKINGEN	
	BANKSTEEN METSELWERK
	LIJK GESTORT BETON
	KALKZANDSTEEN METSELWERK
	ISOLATE
	PREFABETON
	BRANDSCHOEDE WOODS TOEM

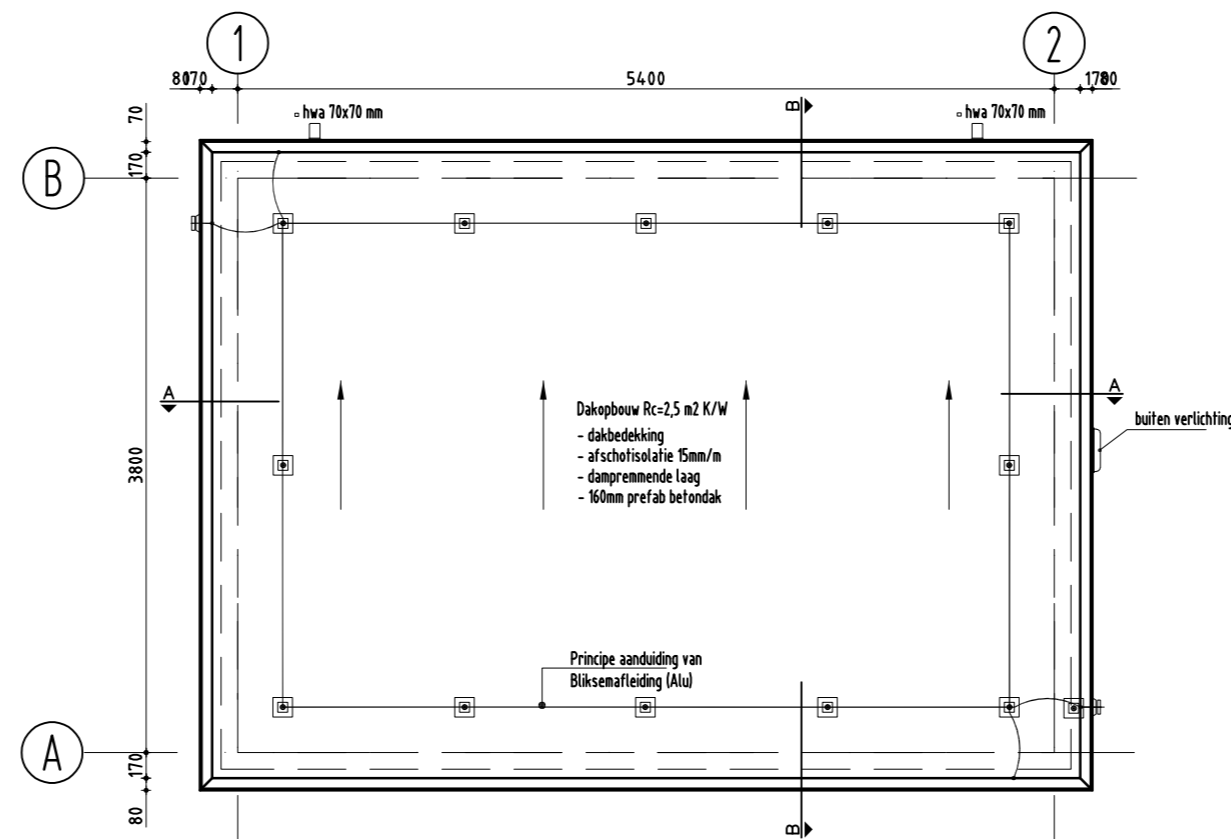
- Opmerkingen**
- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld
  - Staalwaaier profielstaal S355
  - Aankerswaaier B30 thermische verzinkt (gerolde draad)
  - Scherpe kanten breken
  - Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461
  - Betonsterkklasse C30/37
  - Metselwerk op koppenmaat laten uitkomen
  - Positie dilatatie metselwerk conform opgave leverancier

Wind op Zee		voor vergunning	
1	24-07-2019 voor aanpassing bouwvergunning	15	10
Naam: BouwKunde/Cviele Categorie: Document: Datum: Project: Omschrijving: Locatie:		Totaal: Datum: Status: Totaal:	
tennet Taking power further Centraal Dienst Gebouw Details 11/m 8 TTB-04575			

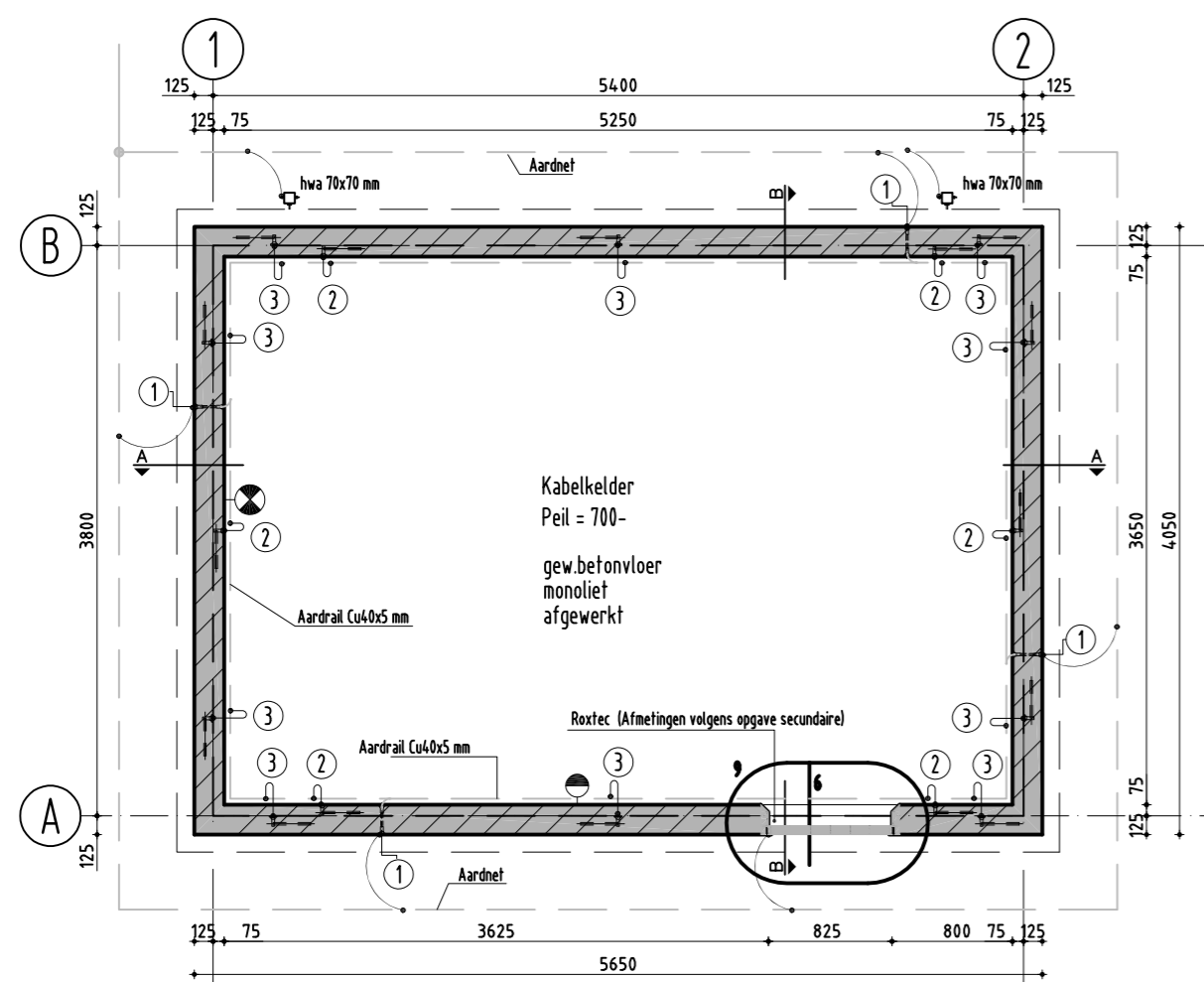




Begane Grond, Peil = 0.00+  
Opp.20,5m<sup>2</sup>

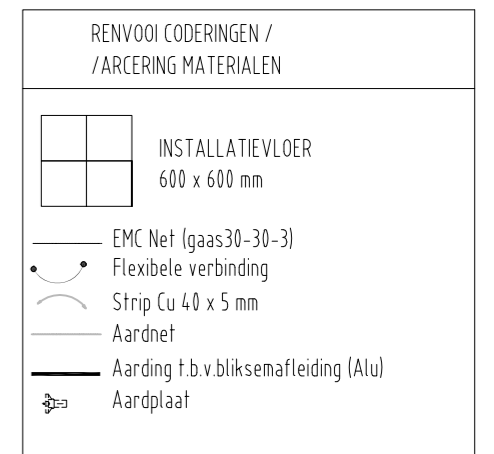


Dakaanzicht



Kelderruimte, Peil = 700-  
Opp.20,5m<sup>2</sup>

RENVOOI CODERINGEN/ARCERING MATERIALEN/OPMERKINGEN



Peilmaten:  
Bovenkant afgewerkte begane grondvloer Peil = 0.00  
Bestrating (wegen) Peil = 150 -  
Bovenkant niet bestraat terrein Peil = 150 -

Let op:  
Aansluitplaat Roxtec aan de buitenzijde van het gebouw

Opmerkingen

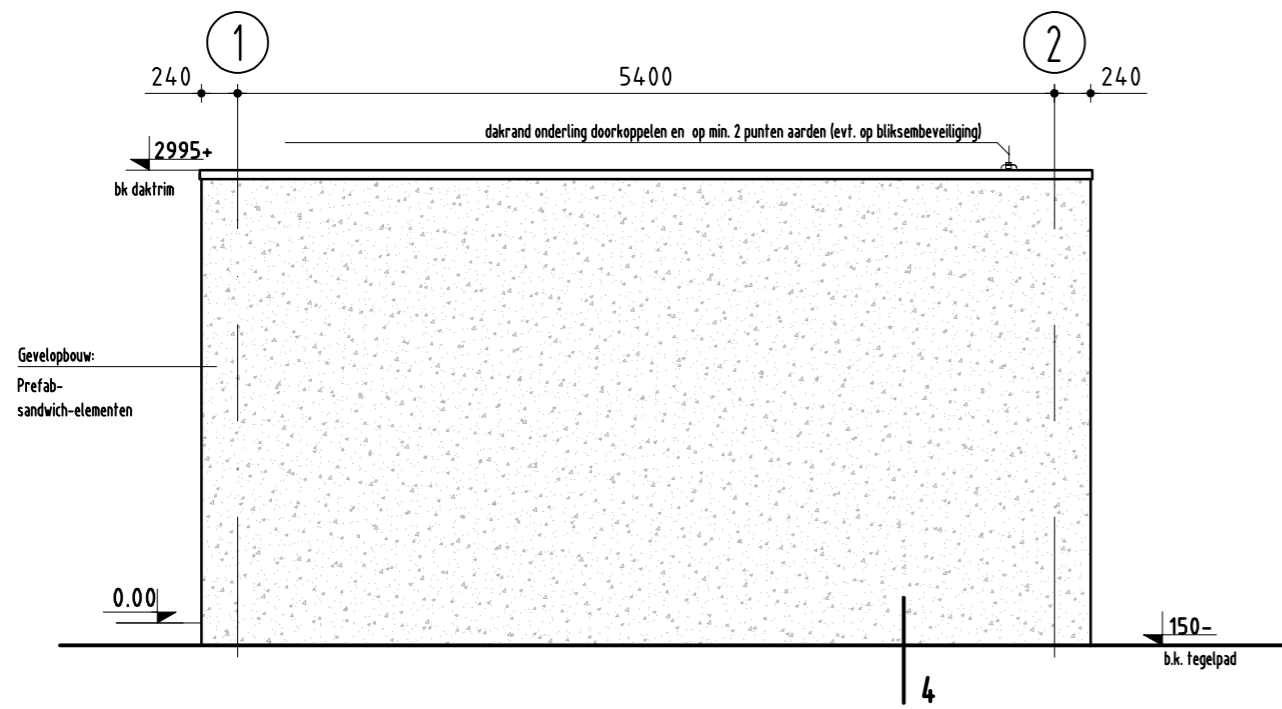
- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld
- Staalkwaliteit profielstaal S355.
- Ankerkwaliteit 8.8 thermische verzinkt (gerolde draad).
- Scherpe kanten breken.
- Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461.
- Betonsterkteklasse (betonkwaliteitveldhuisje door leverancier).
- Metselwerk op koppenmaat laten uitkomen.
- Positie dilataties metselwerk conform opgave leverancier
- gebruiksfunctie:  
overige gebruiksfunctie niet bestemd voor het verblijven van personen.
- De veldhuisjes worden (bovenwettelijk) voorzien van branddetectie, gekoppeld aan de brandmeld- en ontruimingsinstallatie van het CDG-gebouw.
- 6x uitvoeren

Naam <b>Wind op Zee</b>			Tekeningstatus <b>voor vergunning</b>		
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Buit	Schaal
2	24-07-2017	voor aanpassing bouwvergunning	IOB		1:50
Relatie	Thema		Bouwkunde/Civiel		
	Categorie				
	Documentcode				
	Object ID		Hollandse Kust Zuid-Landstation		
Oud tekeningnummer:	Omschrijving:		Overzichtstekening Plattegronden Veldhuisjes		
	Documentnummer:		TTB-04576		

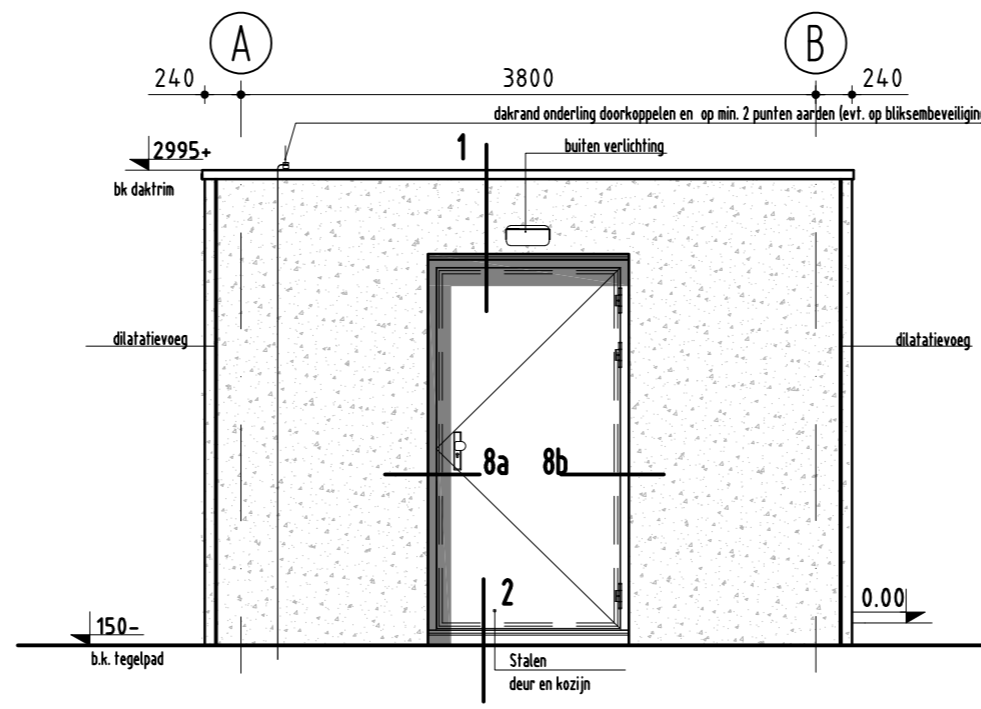




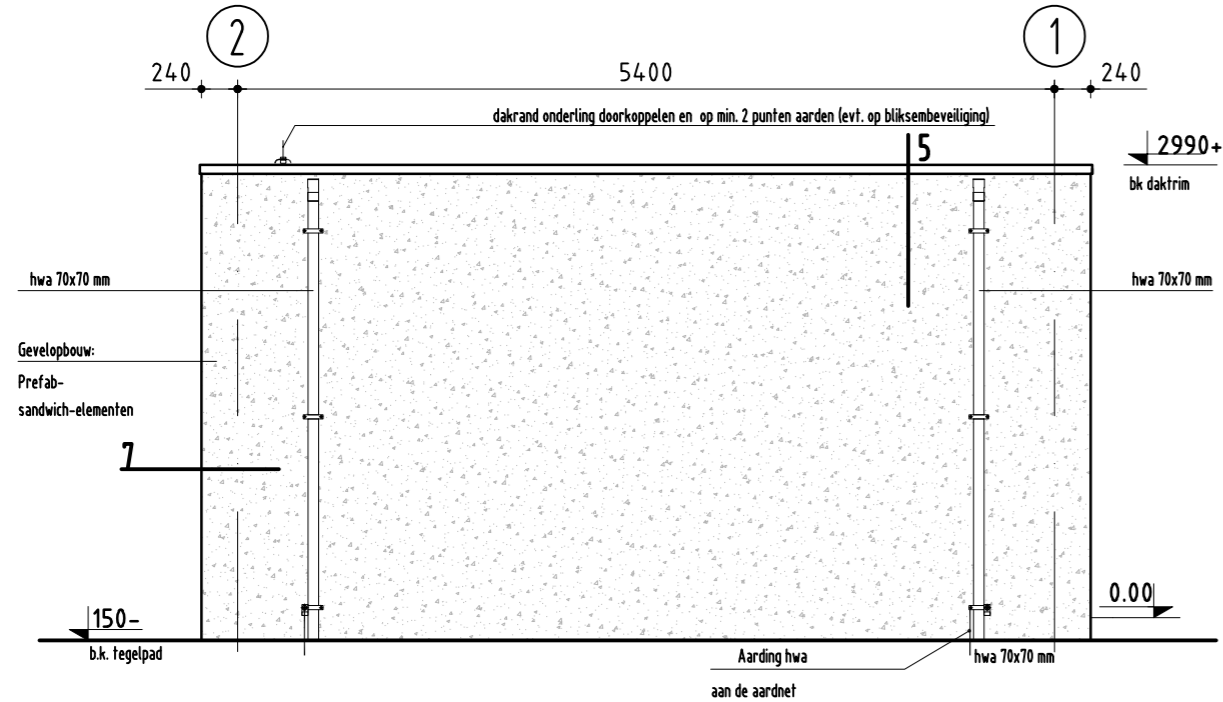




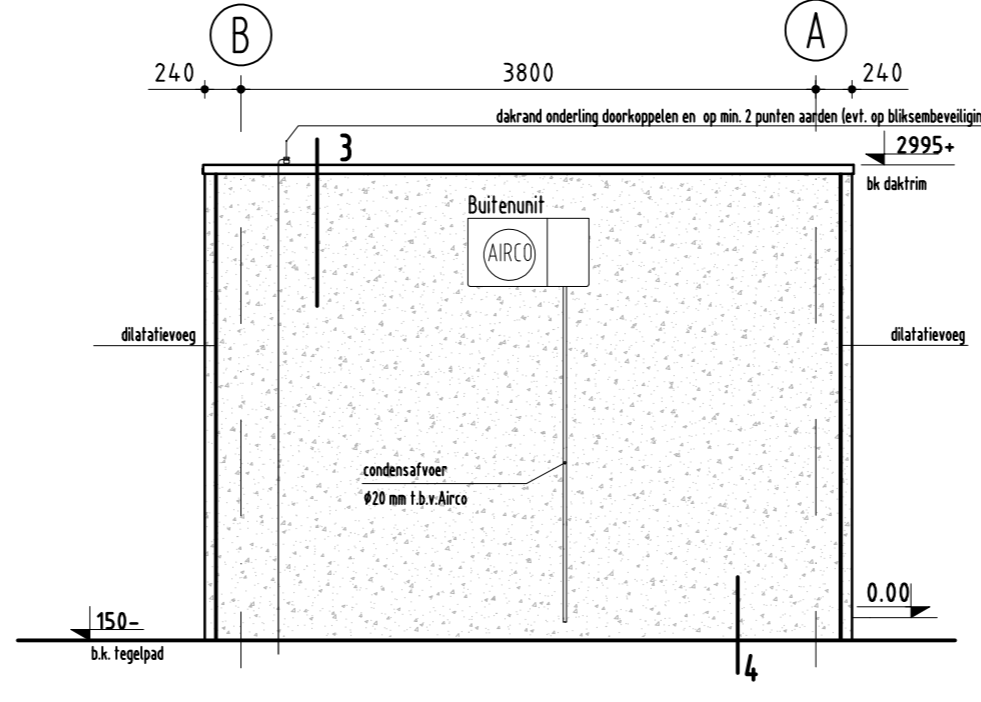
**Aanzicht a (voorgevel)**  
Gevelafwerking "Relief in bekisting"



**Aanzicht b (linkergevel)**  
Gevelafwerking "Relief in bekisting"



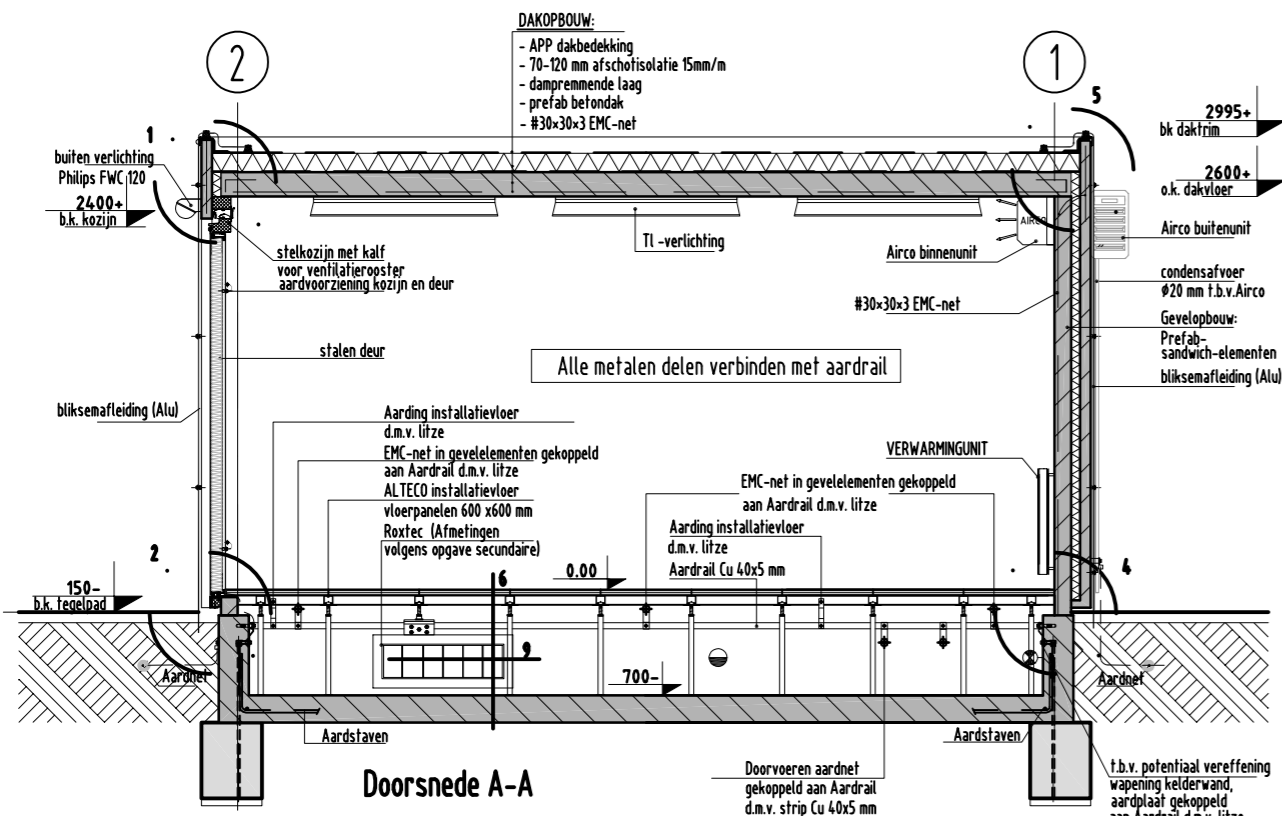
**Aanzicht d (achtergevel)**  
Gevelafwerking "Relief in bekisting"



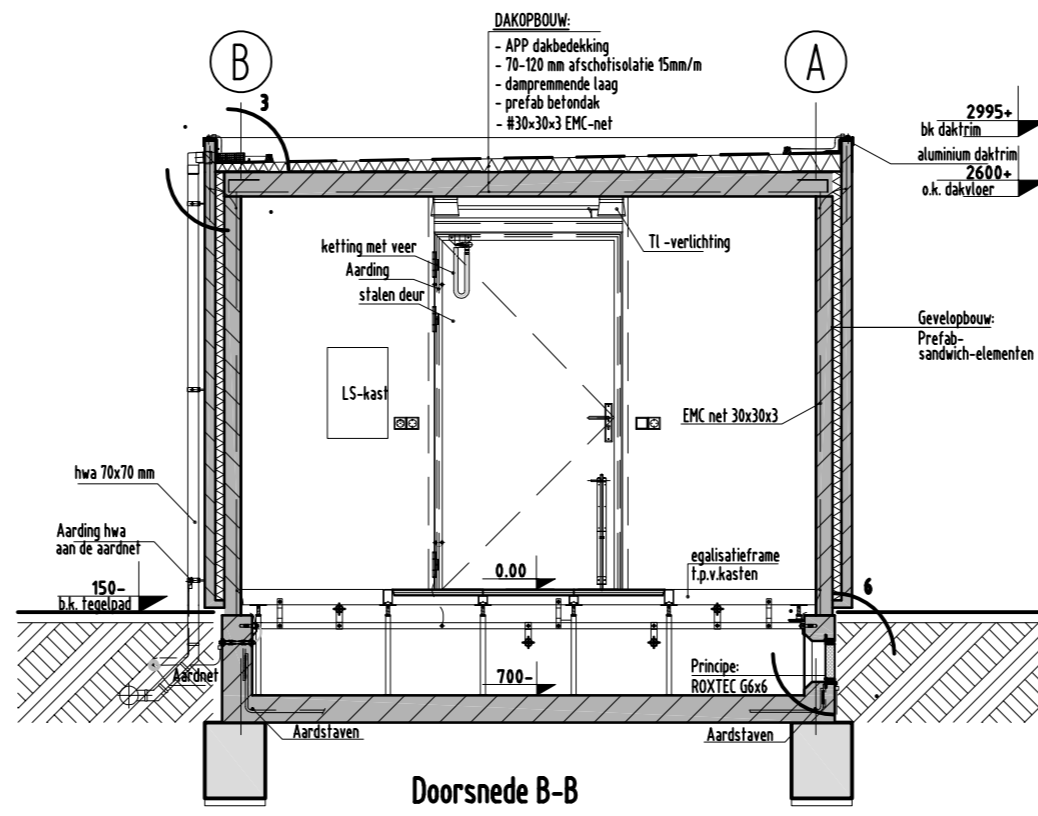
**Aanzicht c (rechtergevel)**  
Gevelafwerking "Relief in bekisting"

RENVOOI CODERINGEN / /ARCERING MATERIALEN	
	INSTALLATIEVLOER 600 x 600 mm
	EMC Net (gaas30-30-3)
	Flexibele verbinding
	Strip Cu 40 x 5 mm
	Aardnet
	Aarding t.b.v. bliksemafleiding (Alu)
	Aardplaat

Peilmaten:  
 Bovenkant afgewerkte begane grondvloer Peil = 0.00  
 Bestrating (wegen) Peil = 150 -  
 Bovenkant niet bestraat terrein Peil = 150 -



**Doorsnede A-A**



**Doorsnede B-B**

### Opmerkingen

- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld
- Staalkwaliteit profielstaal S355.
- Ankerkwaliteit 8.8 thermische verzinkt (gerolde draad).
- Scherpe kanten breken.
- Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461.
- Betonssterkteklasse (betonkwaliteit veldhuisje door leverancier).
- Metselwerk op koppenmaat laten uitkomen.
- Positie dilataties metselwerk conform opgave leverancier
- gebruiksfunctie:  
overige gebruiksfunctie niet bestemd voor het verblijven van personen.
- De veldhuisjes worden (bovenwettelijk) voorzien van branddetectie, gekoppeld aan de brandmeld- en ontzuimingsinstallatie van het CDG-gebouw.

Naam <b>Wind op Zee</b>			Tekeningstatus <b>voor vergunning</b>		
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal
2	24-07-2017	voor aanpassing bouwvergunning	IOB		1:50
Relatie			Thema		
			Bouwkunde/Civiel		
			Categorie		
			Documentcode		
			Object ID		
			Hollandse Kust Zuid-Landstation		
			Omschrijving		
			Aanzichten en doorsnede veldhuisjes		
			Documentnummer		
			TTB-04577		



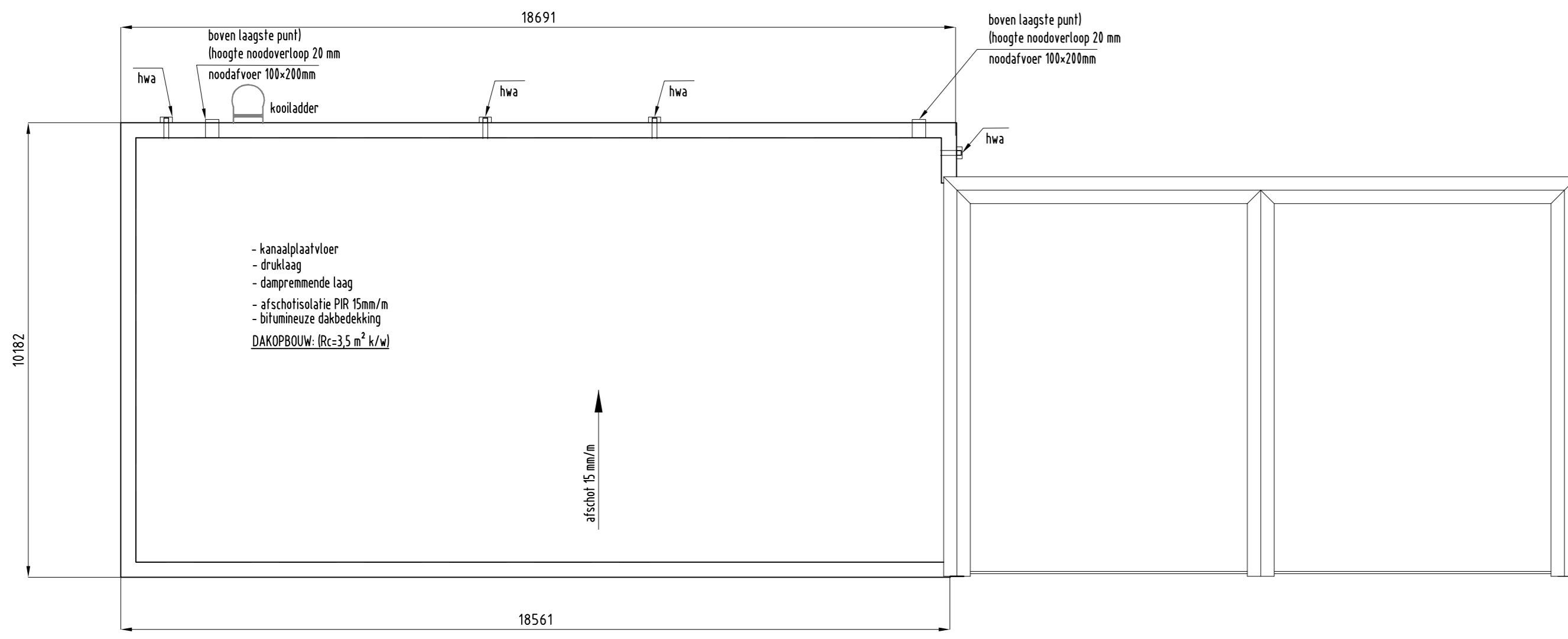




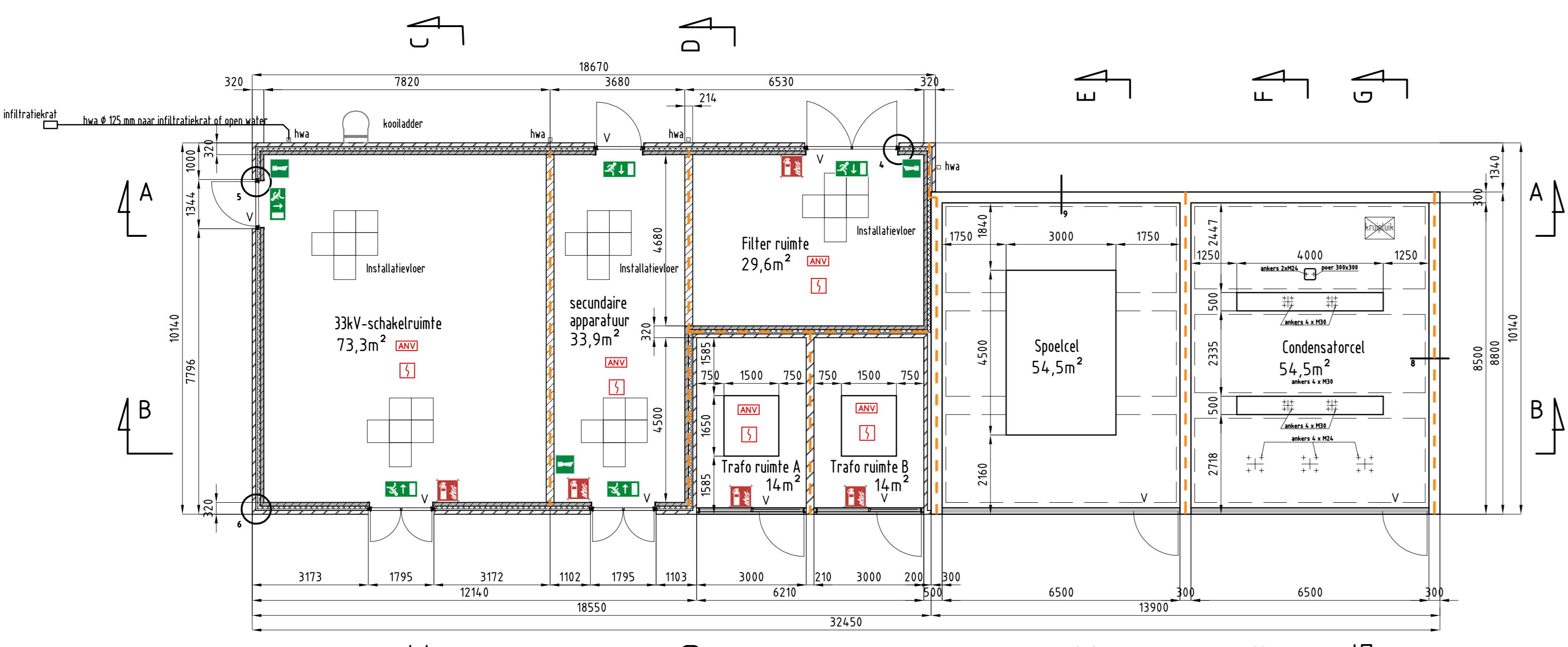




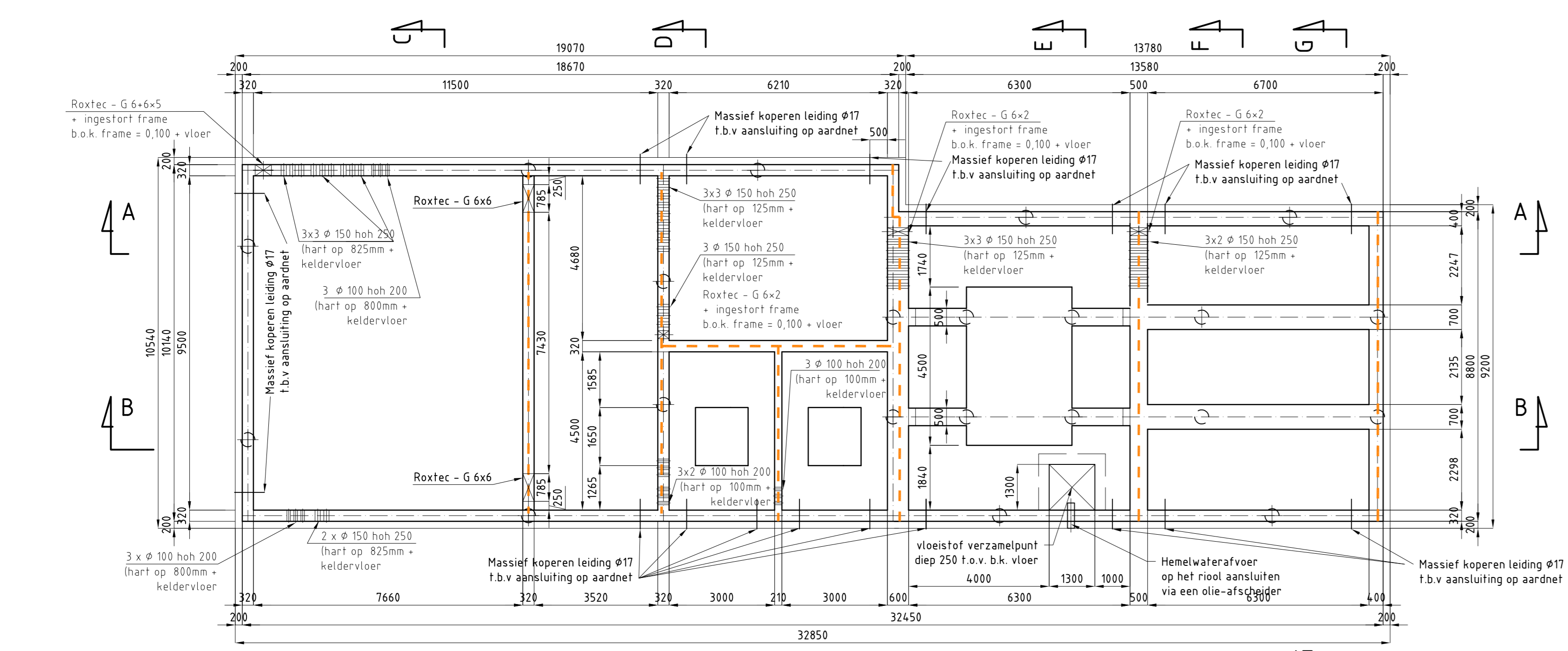




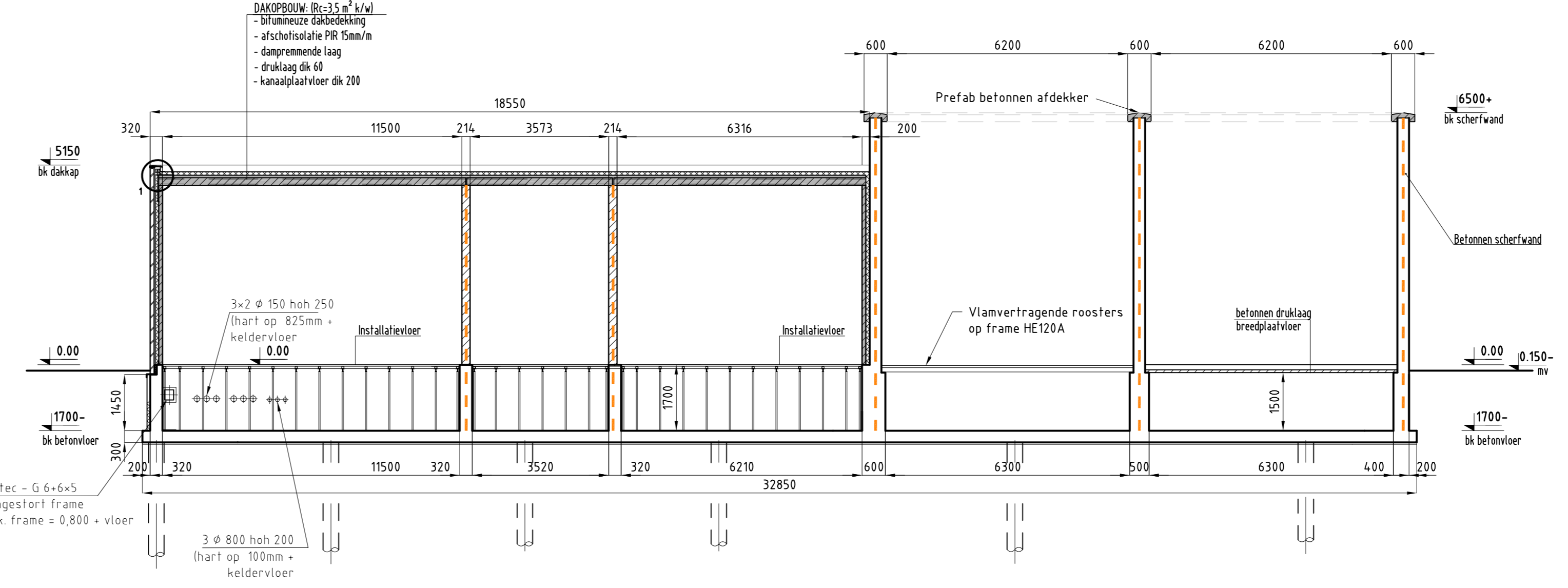
Dakaanzicht



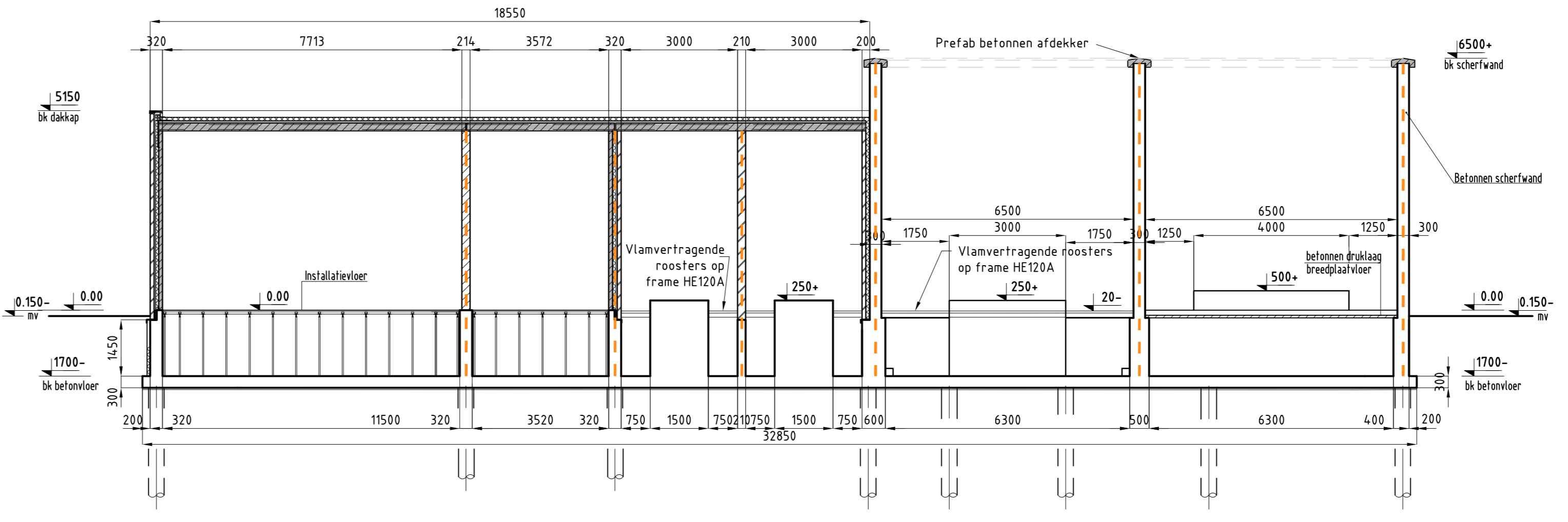
Begane Grond  
Peil = 0.00+  
Opp. 274m²



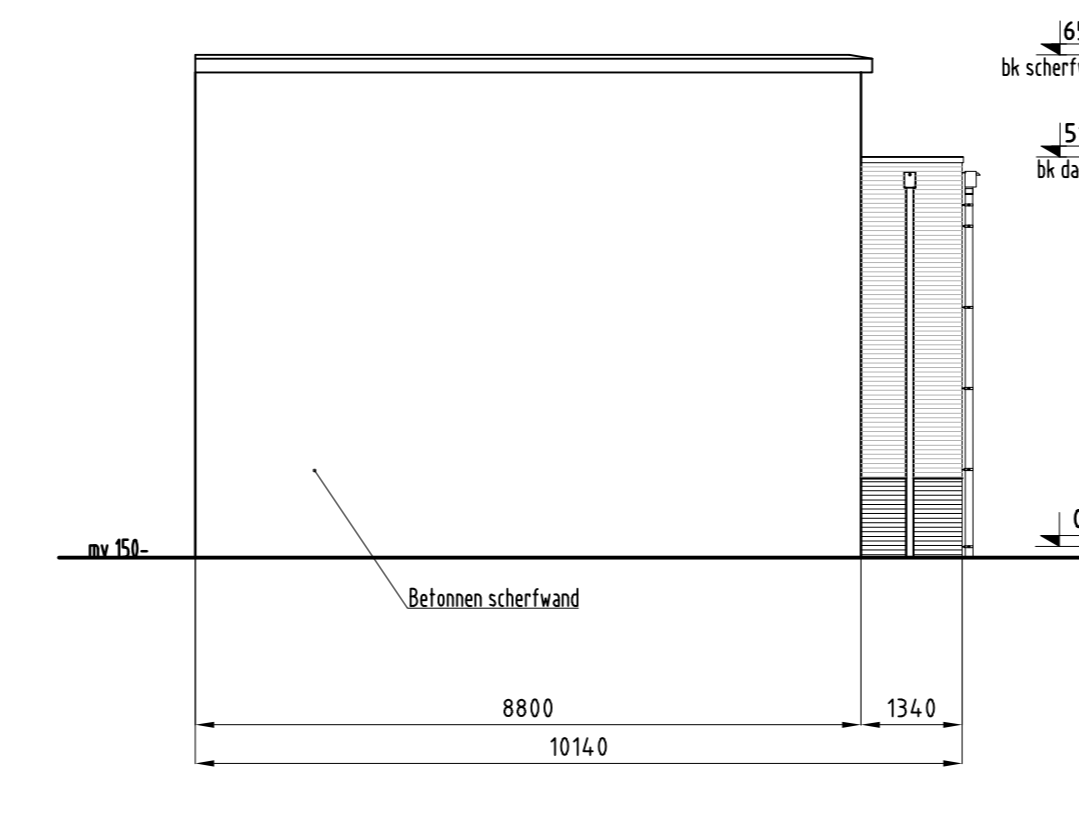
Kelderruimte  
Peil = 1.700-  
(vrije hoogte 1500mm)



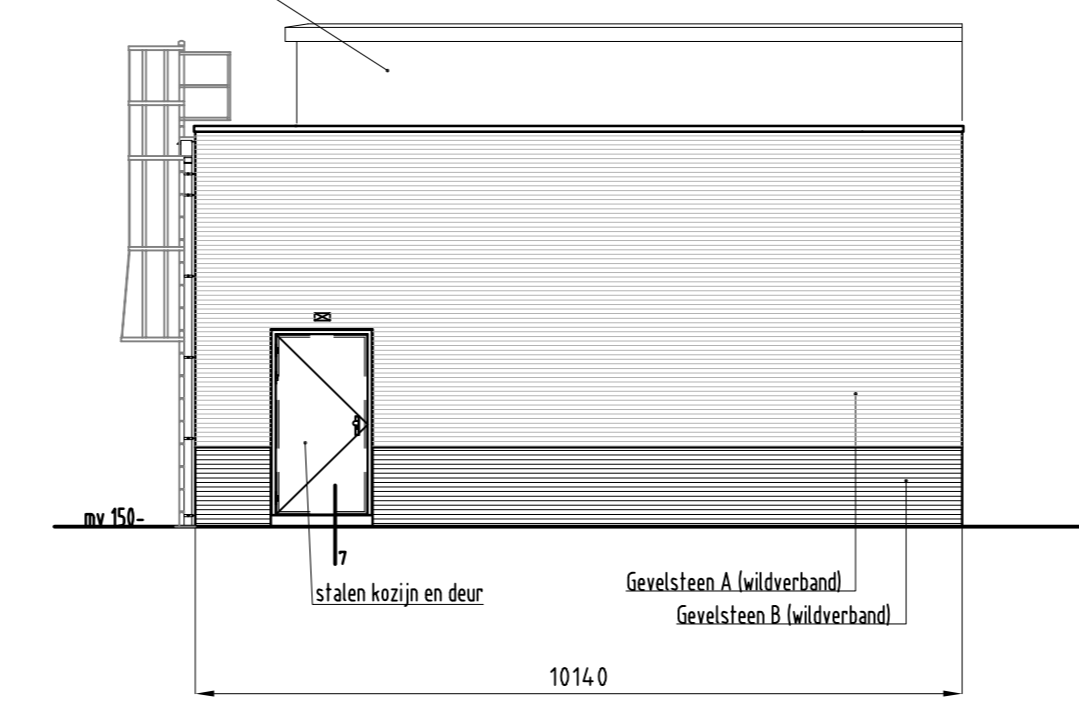
Doorsnede A-A



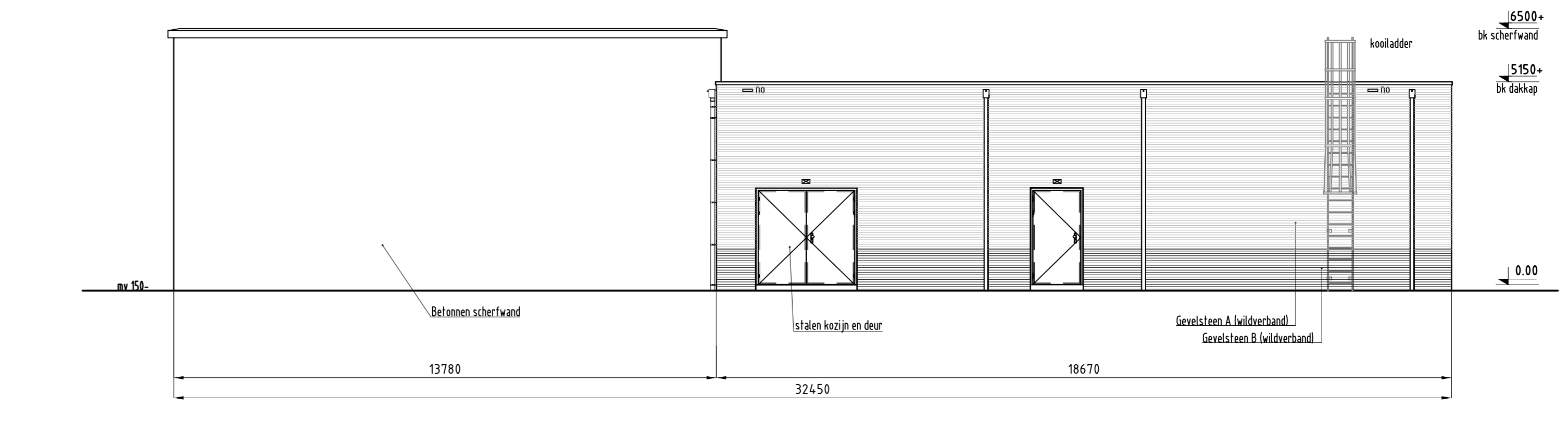
Doorsnede B-B



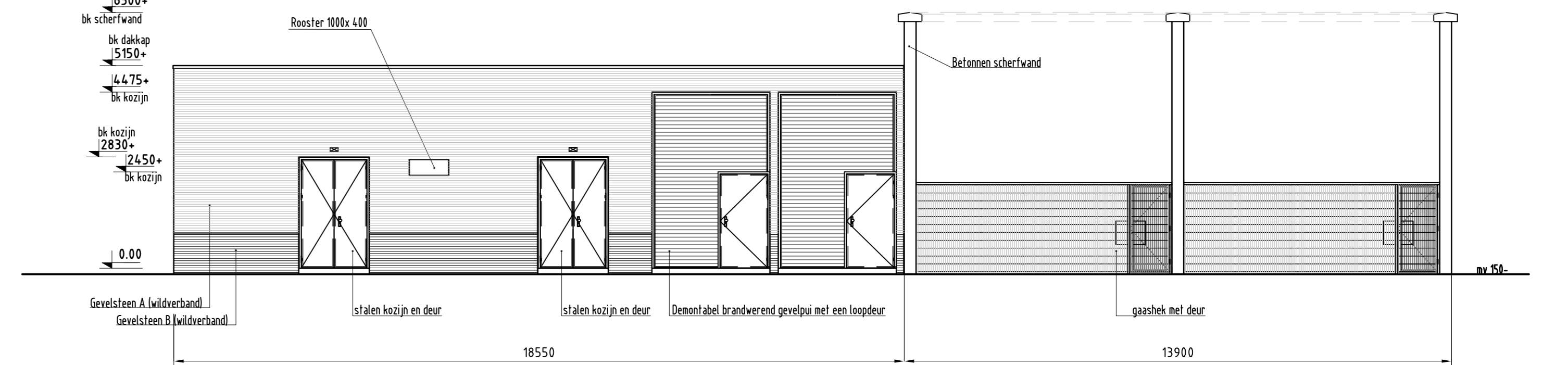
Rechterzijgevel



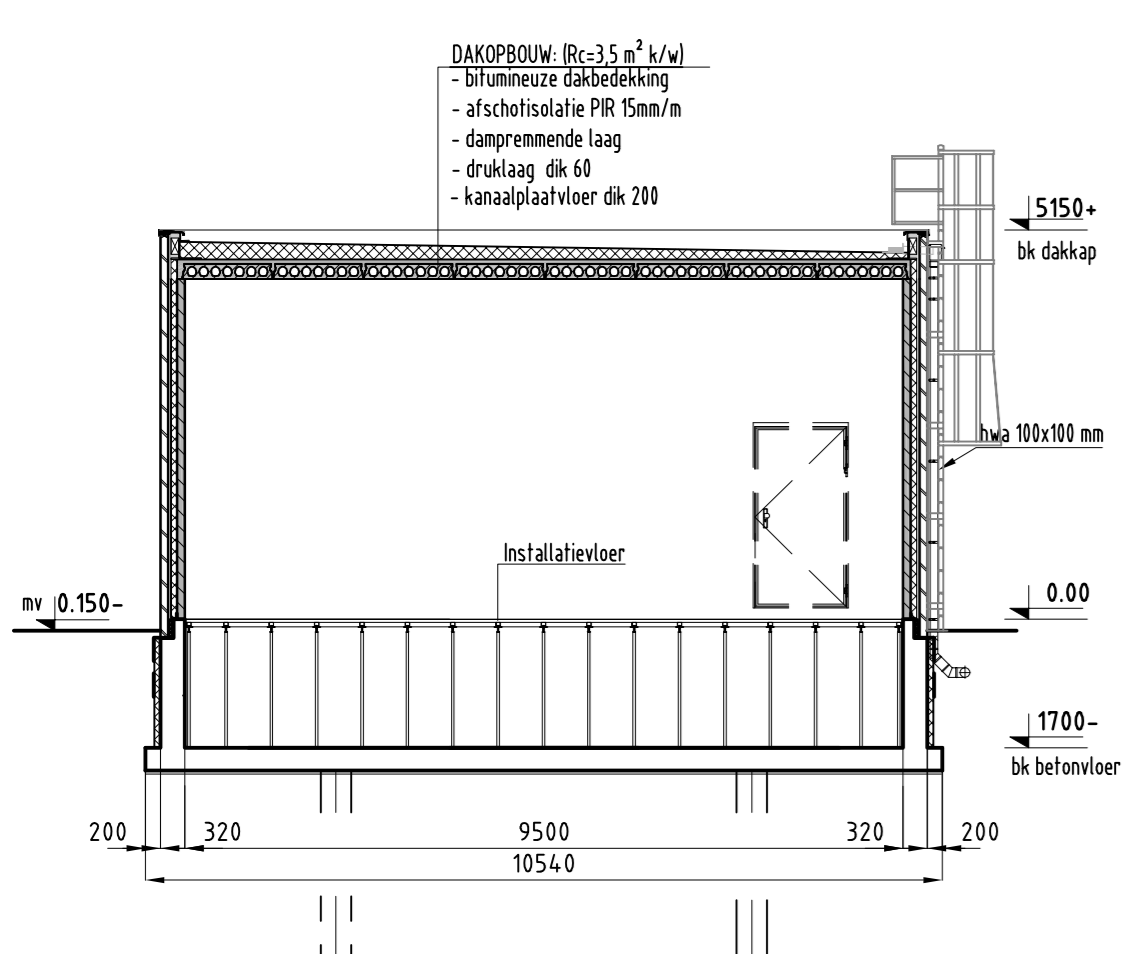
Linkerzijgevel



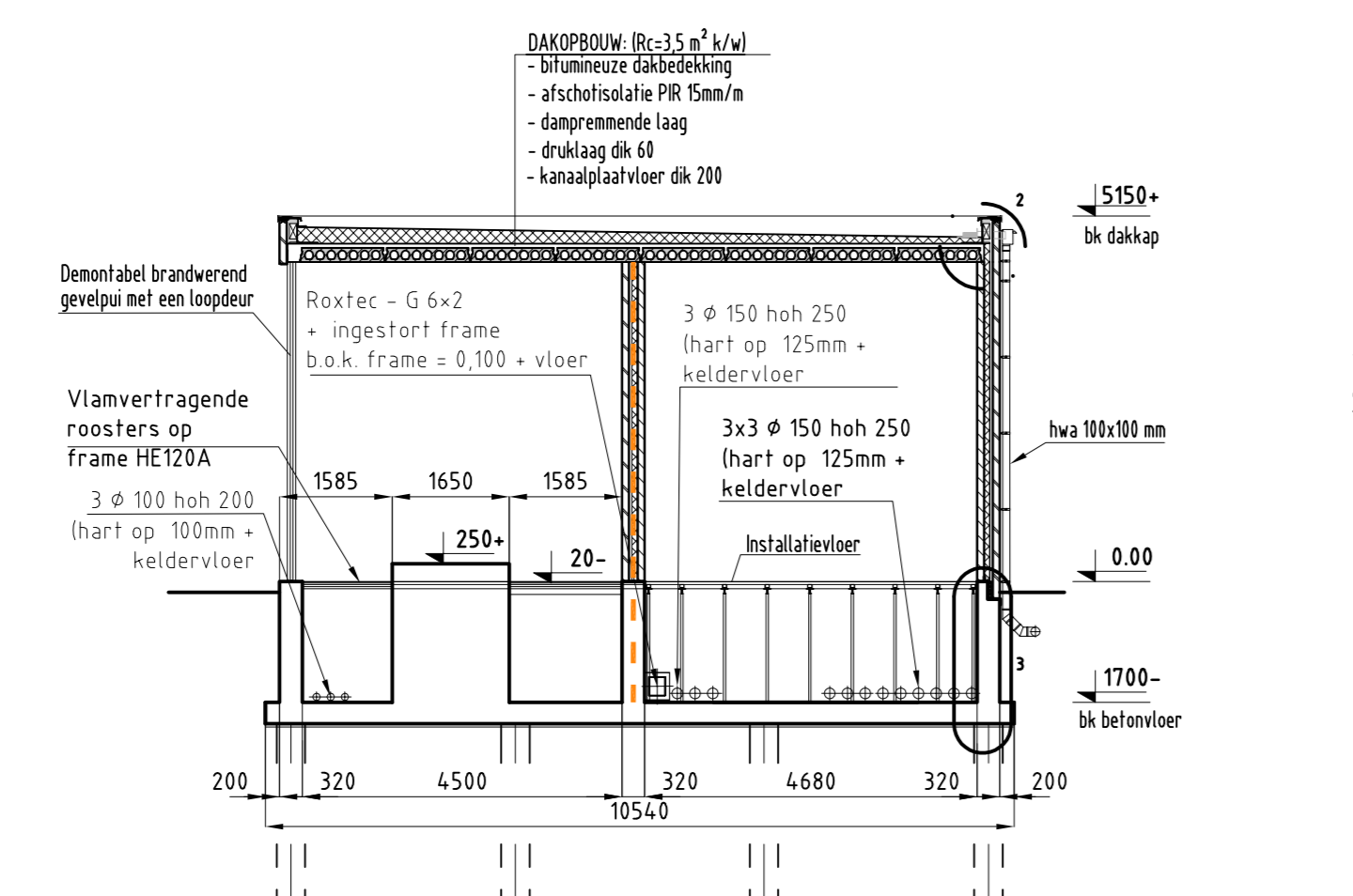
Achtergevel



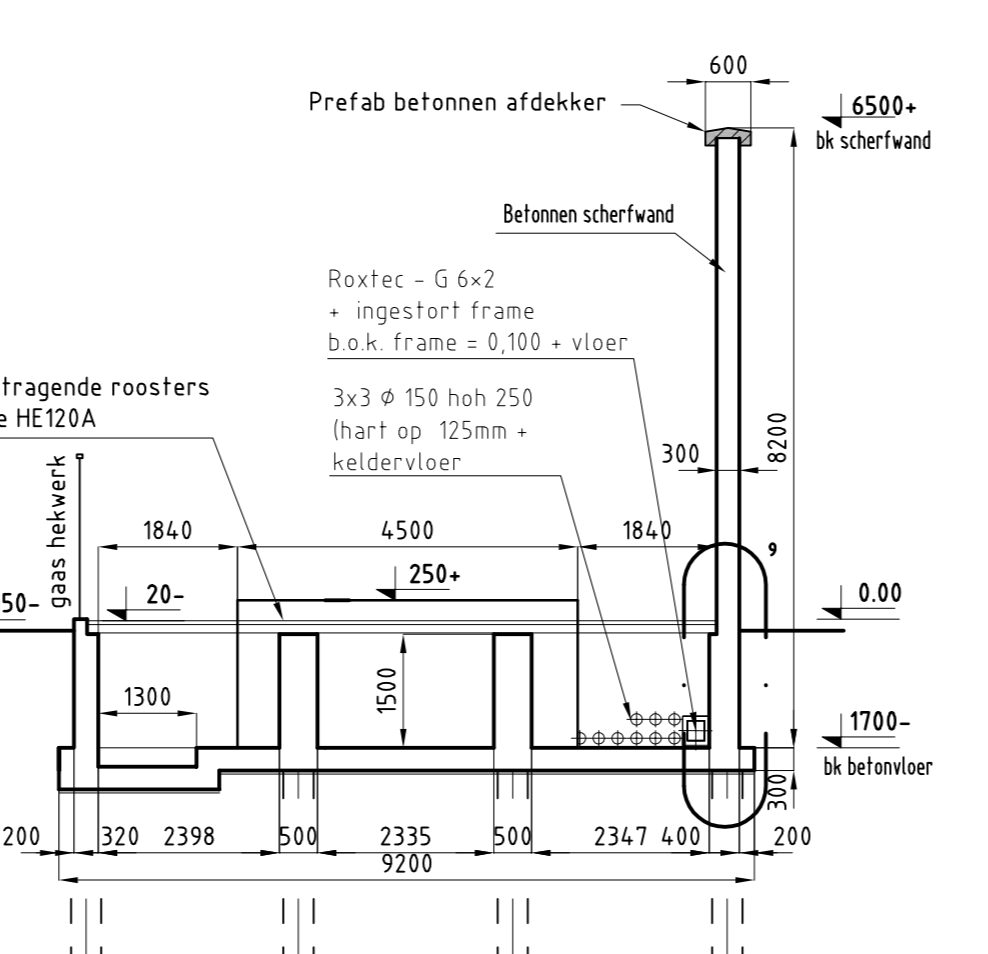
Voorgevel



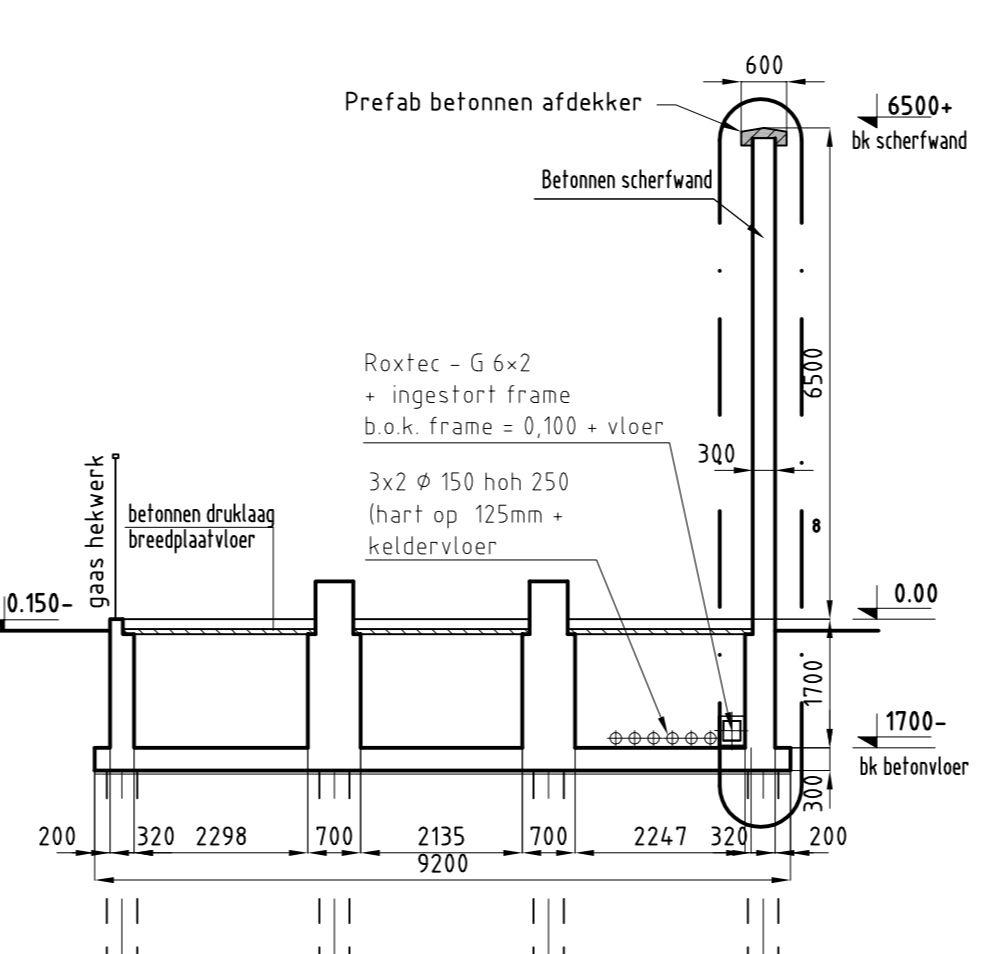
Doorsnede C-C



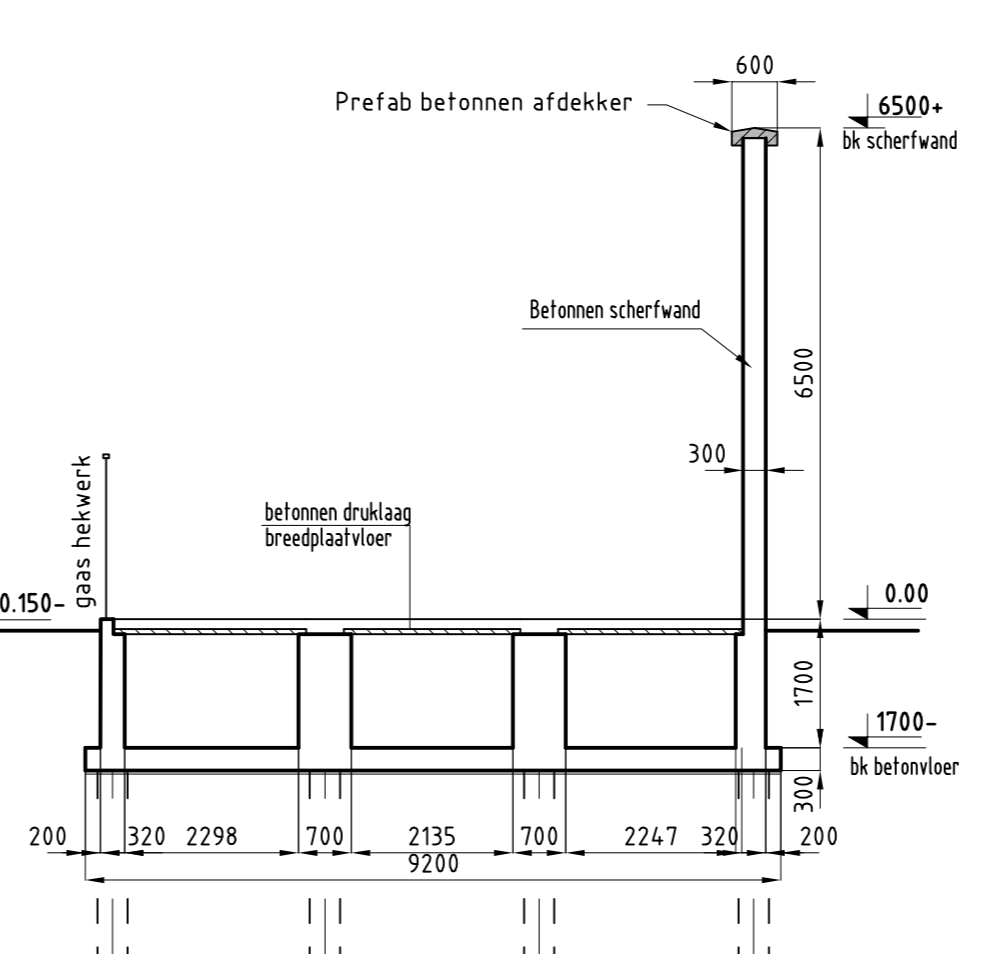
Doorsnede D-D



Doorsnede E-E



Doorsnede F-F



Doorsnede G-G

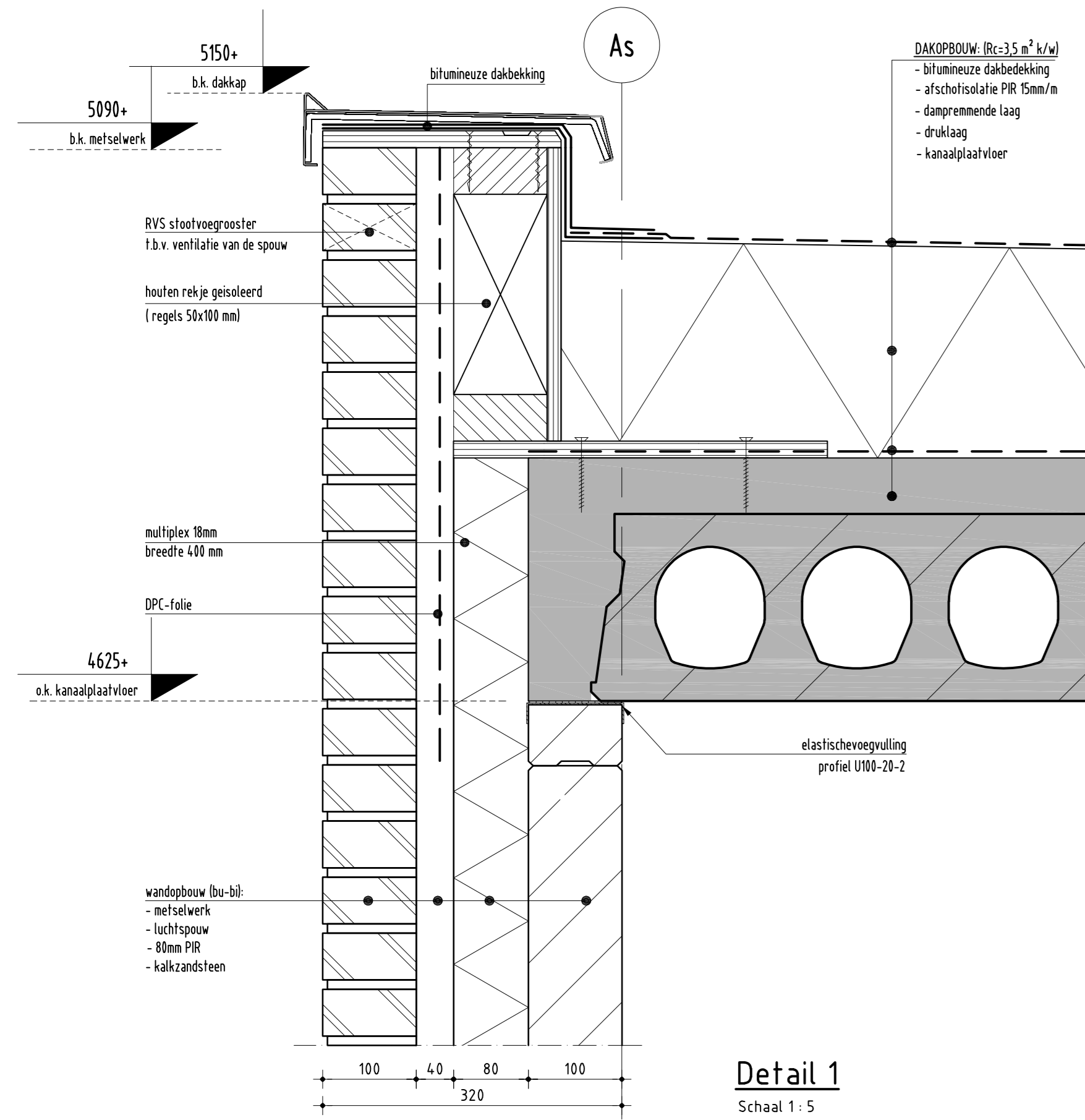
RENVODI CODERINGEN/ARCIERING MATERIALEN/OPMERKINGEN	
	BAKSTEEN METSELMERK
	INHW GESTORT BETON
	KALKZANDSTEEN METSELMERK
	ISOLATE
	PREFABETON
	BRANDWERENDE DEUR, VB80 30 MN
	BRANDWERENDE DEUR, VB80 20 MN
	VLUCHTDEUR, ZONDER SLEUVEL TEGEN DE OPENING
	BEURDRANKE
	INSTALLATIEVLOER/COMPUTERVLOER

Opmerkingen	
-	Alle maten in mm, tenzij anders vermeld
-	Staalwallerij profielstaal S355
-	Ankerwallerij B 8 thermische verzinkt (gerolde draad)
-	Scherpe kanten breken
-	Staalconstructie thermisch verzinkt conform NEN-EN-ISO-1461
-	Betonsterkteklasse C30/37
-	Metaalwerk op maatwerk laten uitbannen
-	Positie dilatatie metselwerk conform opgave leverancier
-	gebruksfunctie: overige gebruiksfunctie niet bestemd voor het verblijven van personen.
-	De gestolen bouwdelen van de 33kV gebouwen worden (overvrij) voorzien van branddetectie, gekoppeld aan de brandmeld- en ontspanningsinstallatie van het CDG-gebouw.
-	Zx uitvoeren als gefelend Zx uitvoeren gespiegeld

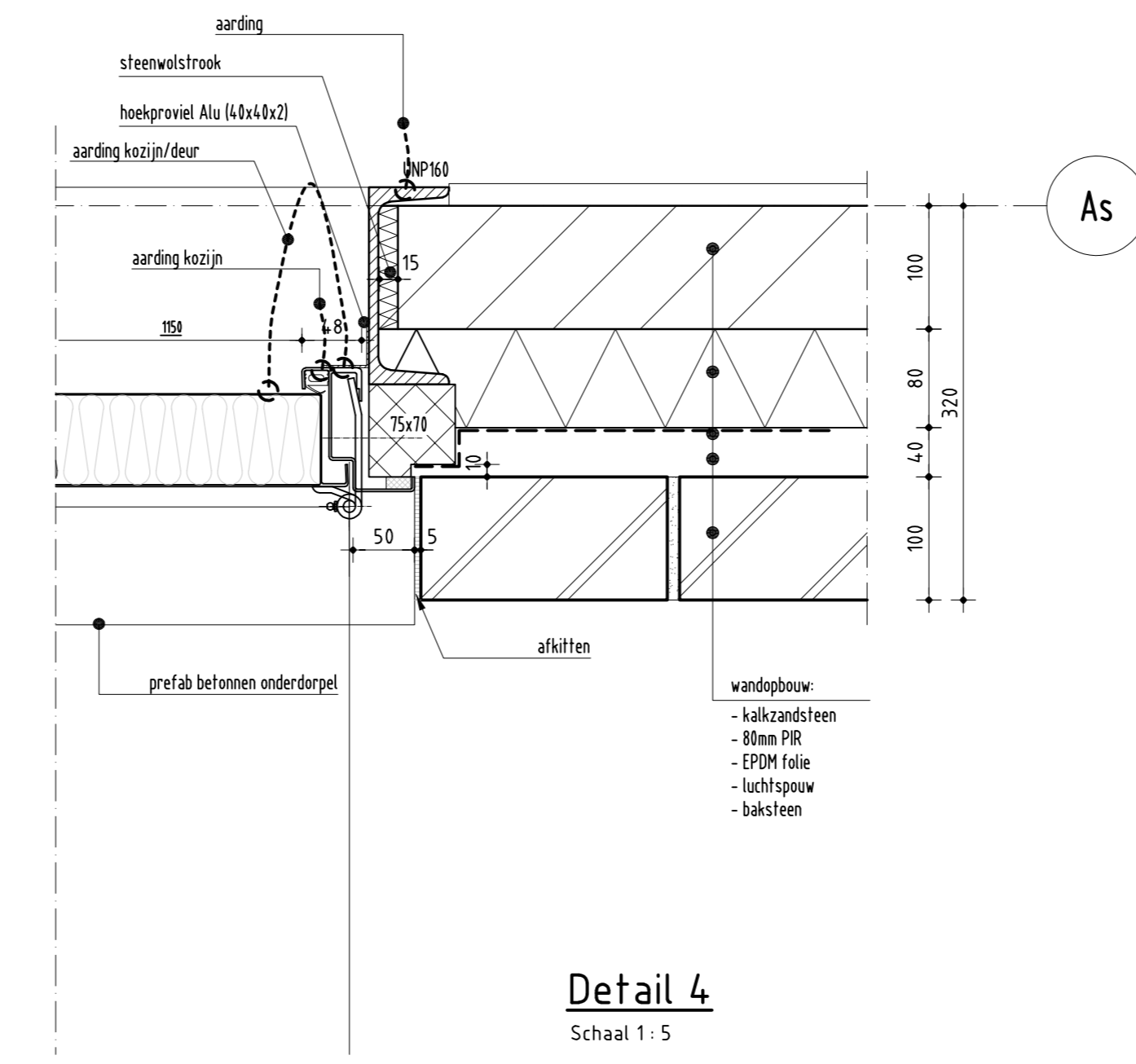
Wind op Zee	
Opdrachtgever	Hollandse Rijk Zuid-Landschap
Projectnaam	33 kV gebouw overzichtstekening plattegronden en doorsneden
Projectnummer	TTB-04579



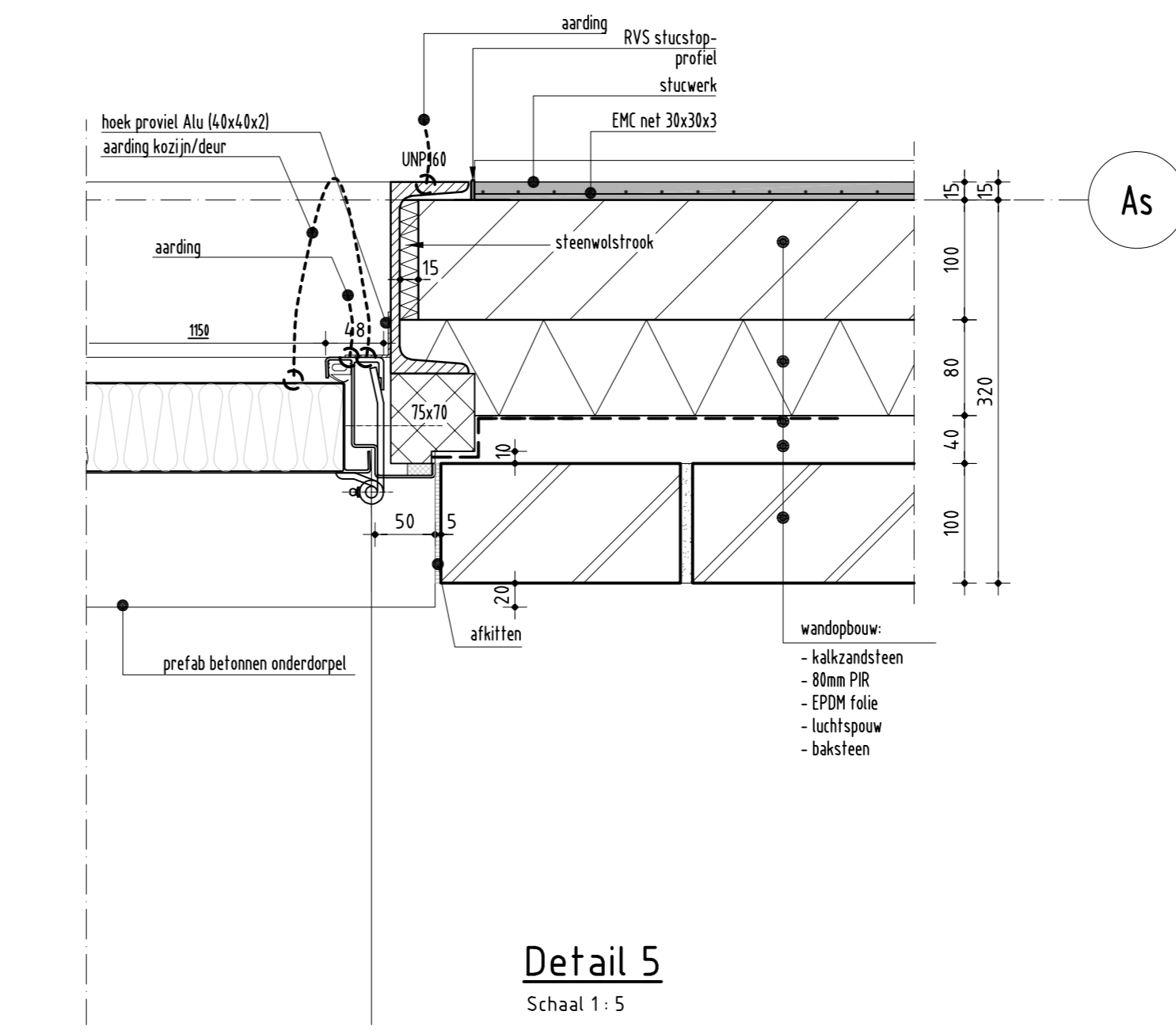




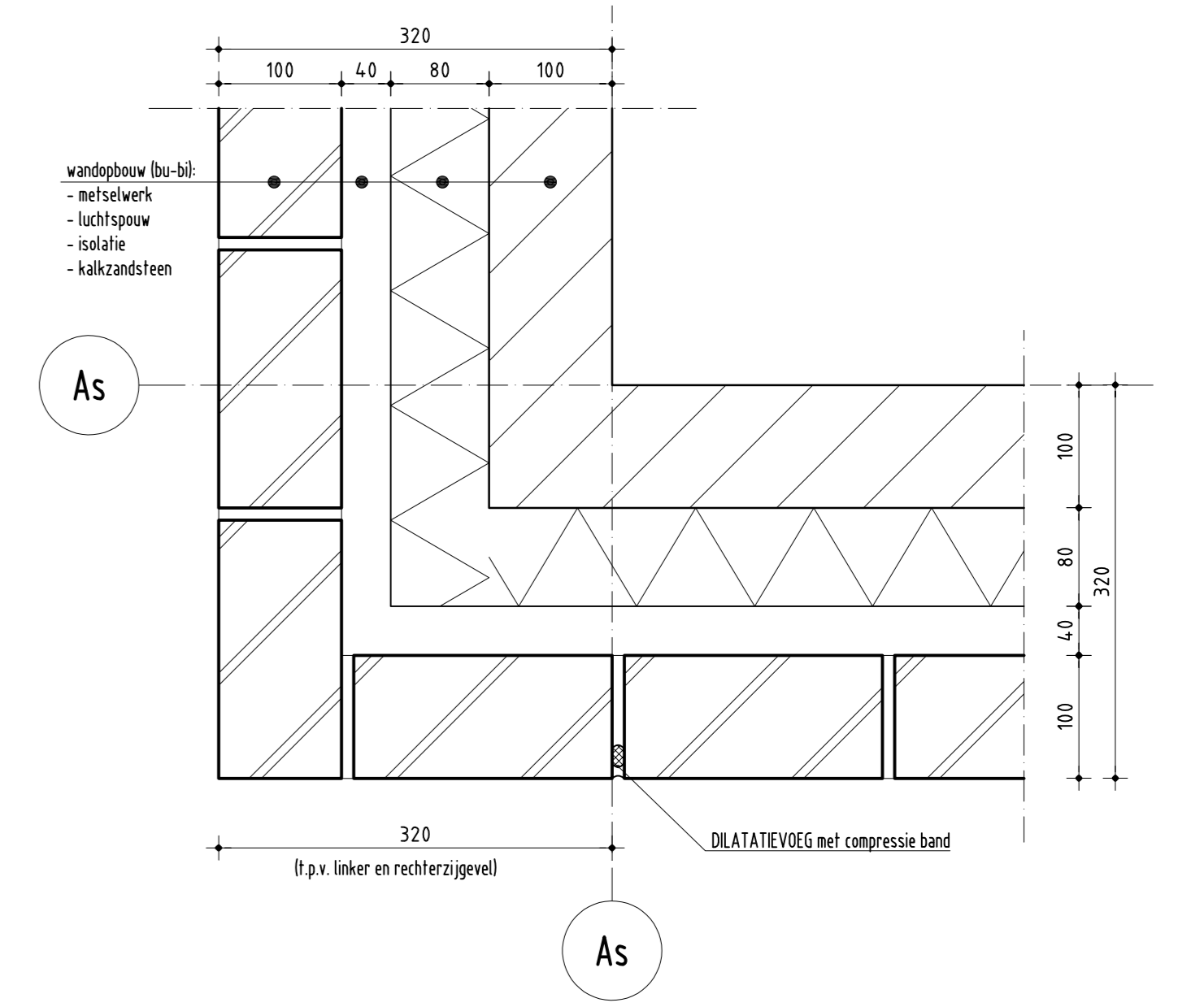
**Detail 1**  
Schaal 1: 5



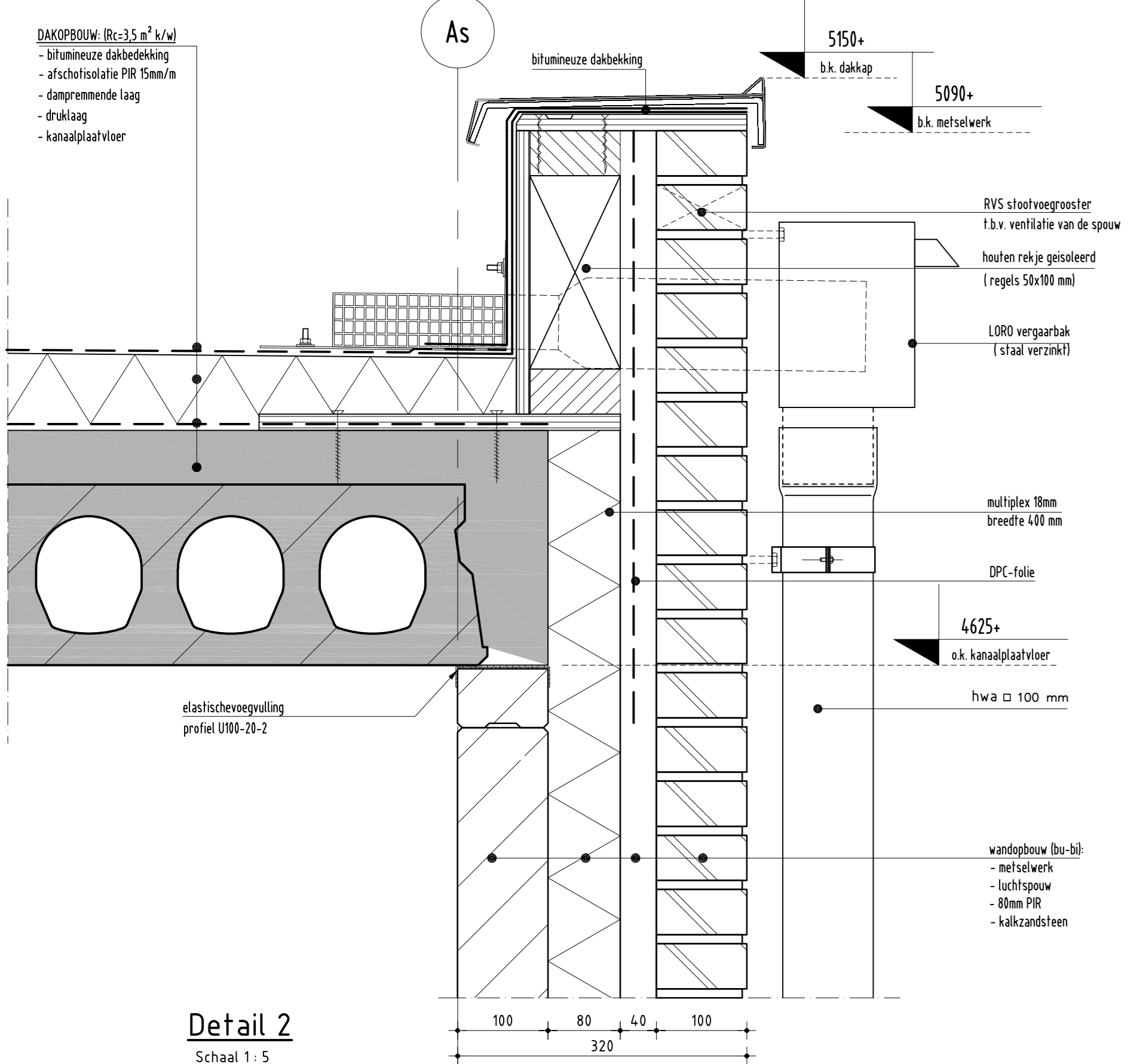
**Detail 4**  
Schaal 1: 5



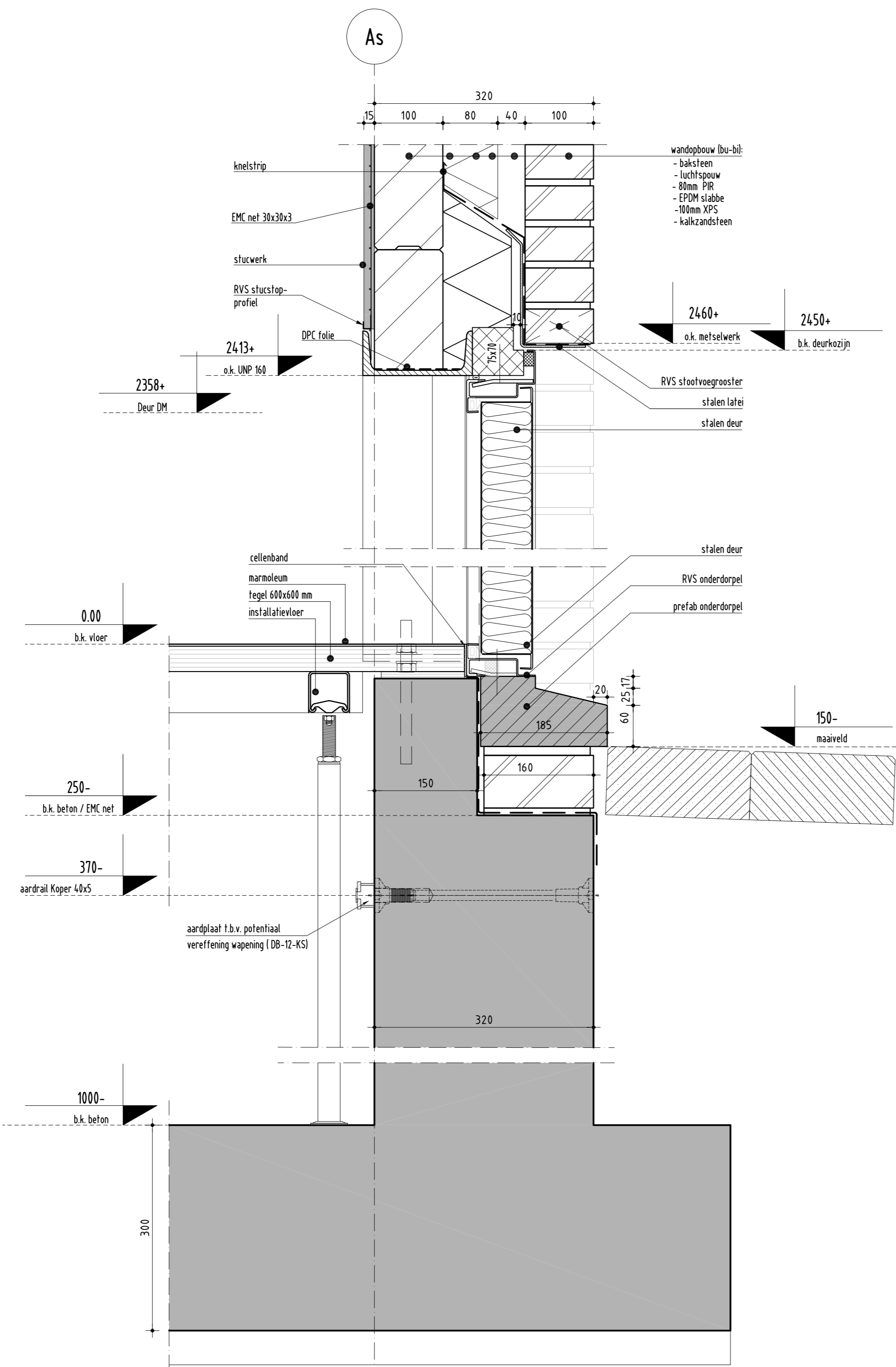
**Detail 5**  
Schaal 1: 5



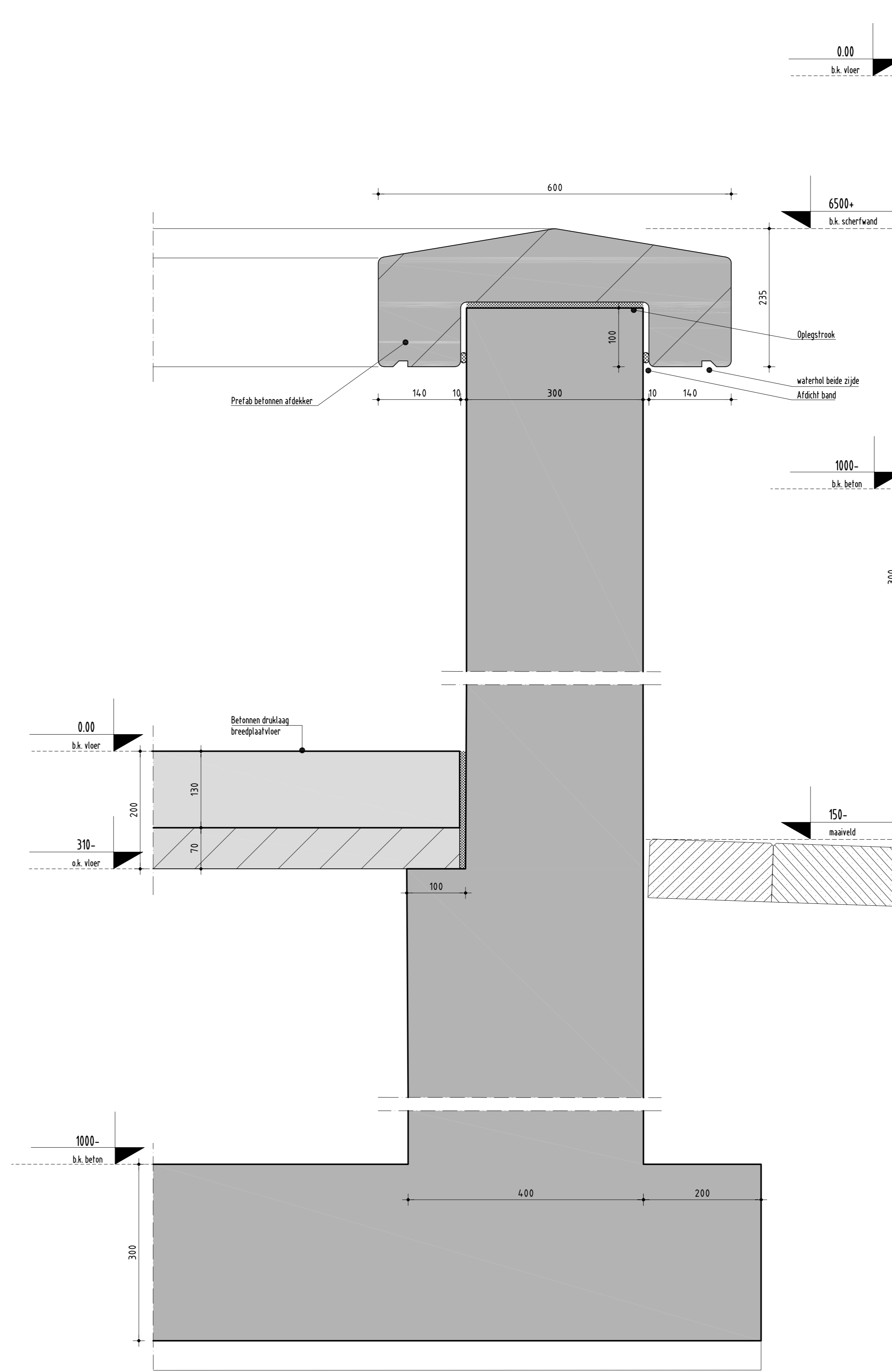
**Detail 6**  
Schaal 1: 5



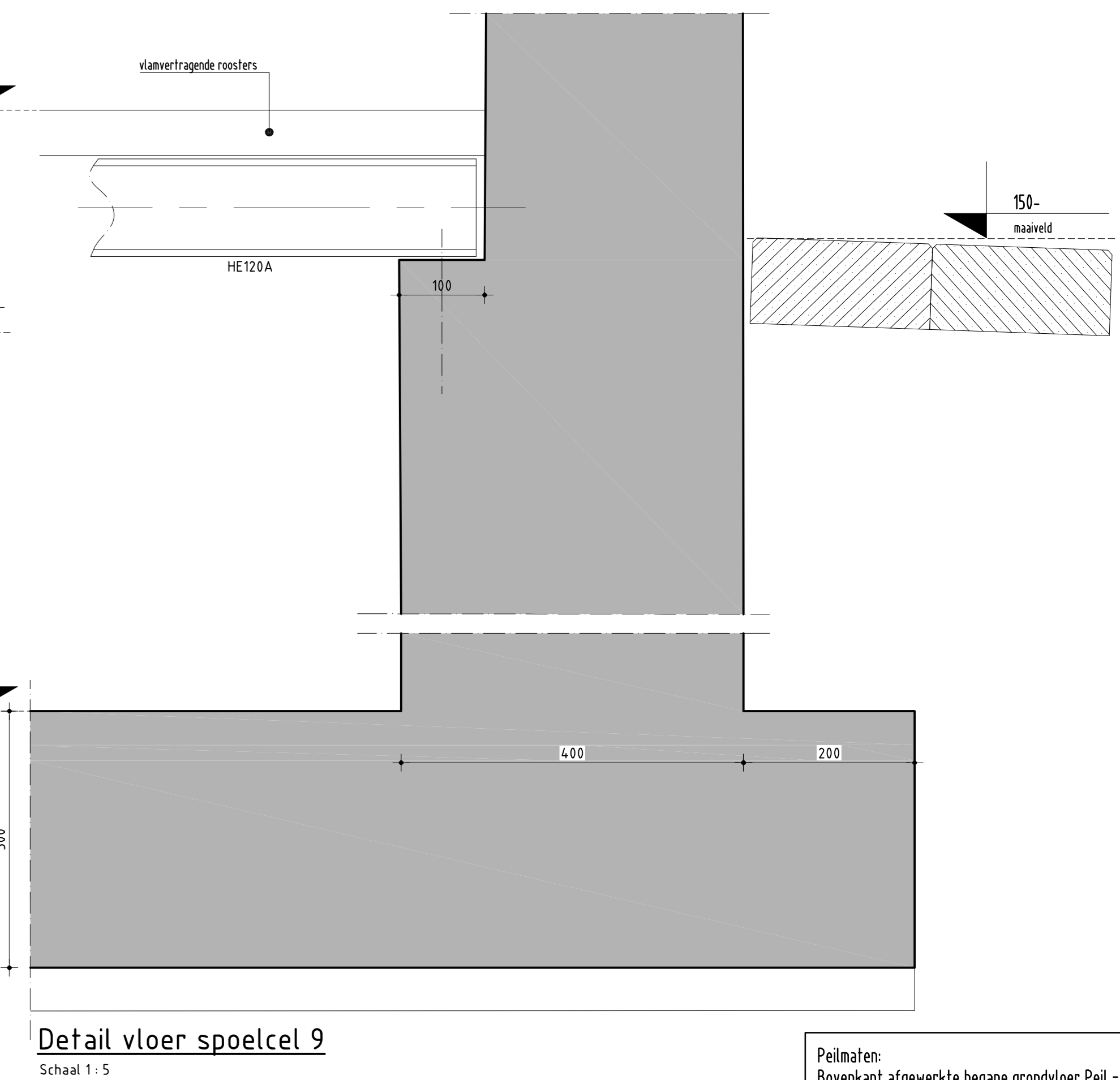
**Detail 2**  
Schaal 1: 5



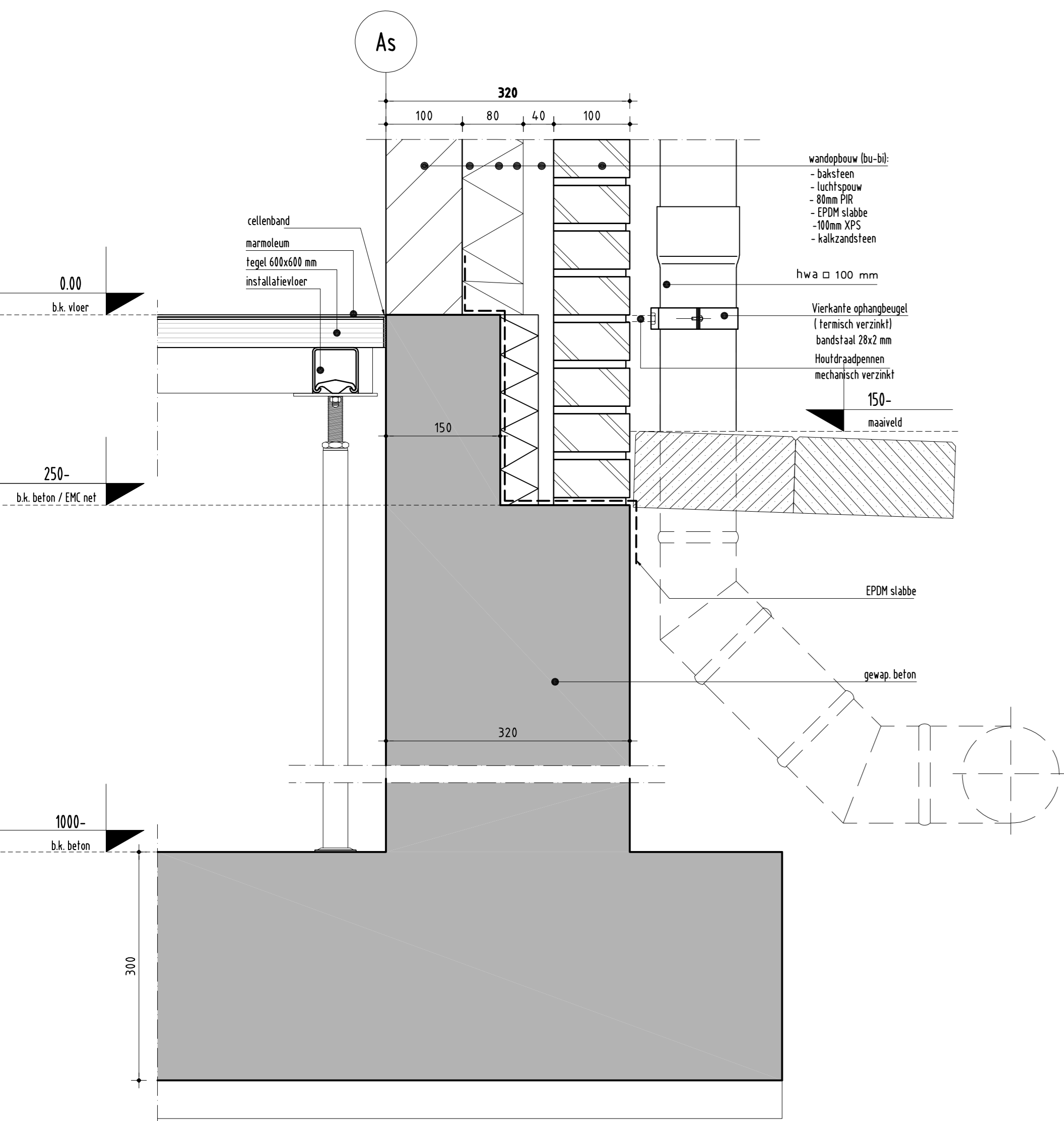
**Detail 7**  
Schaal 1: 5



**Detail Condensatorcel 8**  
Schaal 1: 5



**Detail vloer spoelcel 9**  
Schaal 1: 5



**Detail 3**  
Schaal 1: 5

Peilmaten:  
 Bovenkant afgewerkte begane grondvloer Peil = 0.00  
 Bestrating (wegen) Peil = 150  
 Bovenkant niet bestraat terrein Peil = 150

RENVOL CODERINGEN/ARCERING MATERIALEN/OPMERKINGEN	
	BAKSTEEN METSELWERK
	HWK GESTORT BETON
	KALKZANDSTEEN METSELWERK
	ISOLATE
	PREFABETON

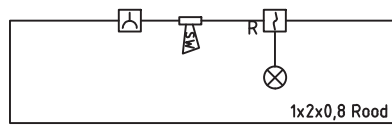
**Opmerkingen**

- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld
- Staalwaaier profielstaal S355
- Ankerwaaier B 30 thermisch verzinkt (gerolde draad)
- Scherpe kanten breken
- Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461
- Betonsterkklasse C30/37 (betonwaaier) (duurte door leverancier)
- Metselwerk op koppenmaat laten uitkomen
- Positie dilatatie metselwerk conform afgegeven leverancier

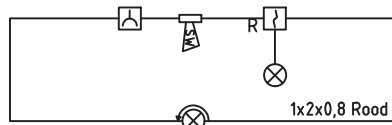
Wind op Zee		voor vergunning	
1	24-07-2019 voor aanpassing bouwvergunning	008	15
2			10
TenneT		33 kV gebouw Details	
TTB-04580			



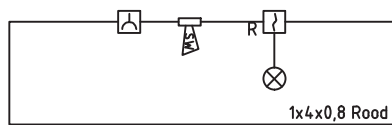
**BRANDELDCEENTRALE**  
incl ontruimingspaneel



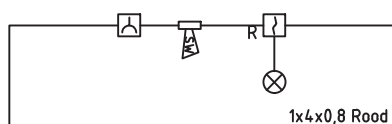
LUS 1 t.b.v. OWP ruimten 1 t-m 5



LUS 2 t.b.v. alle overige ruimten CDG

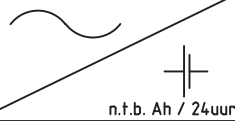


LUS 3 t.b.v. veldhuisjes en 33kV gebouwen ALPHA



LUS 4 t.b.v. veldhuisjes en 33kV gebouwen BETA

YMz1Kmbzh 3x2,5mm2  
Voeding vanaf verdeler CDG-gr7  
Groep voorzien van resopal  
"Brandmeldcentrale NIET UITSCHAKELEN"



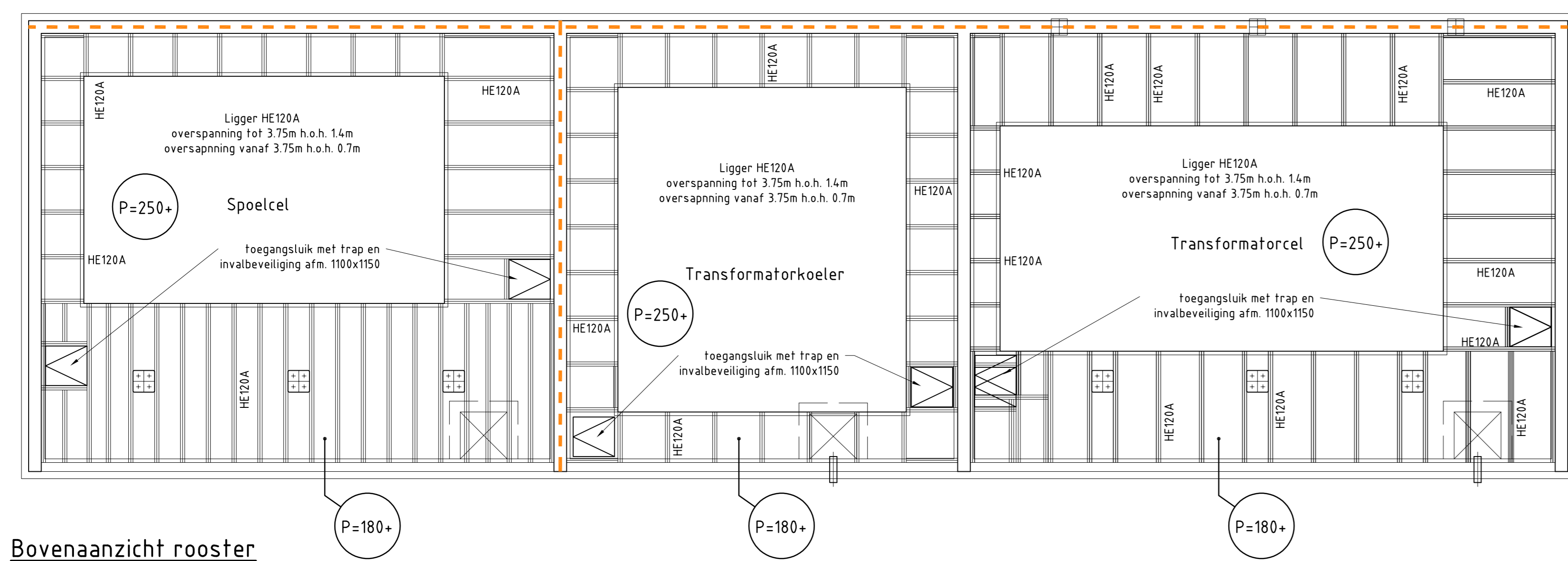
Doormelding alarm Kabel op slag leggen in telecomruimte met een overlengte van 15 meter  
1x4x0,8 functiebehoud

Doormelding storing Kabel op slag leggen in telecomruimte met een overlengte van 15 meter  
1x2x0,8

						Status: Voor aanvraag vergunning		
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Gefekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat		
-	24-03-17		TenneT		nvt	A4		
Relatie			Thema	Bouwkunde/Civiel				
			Categorie					
			Documentcode					
Oud tekeningnummer:			Object ID	Hollandse Kust Zuid - Landstation				
			Omschrijving:	Blokschema brandmeldinstallatie				
			Documentnummer:	TTB-04583				
								

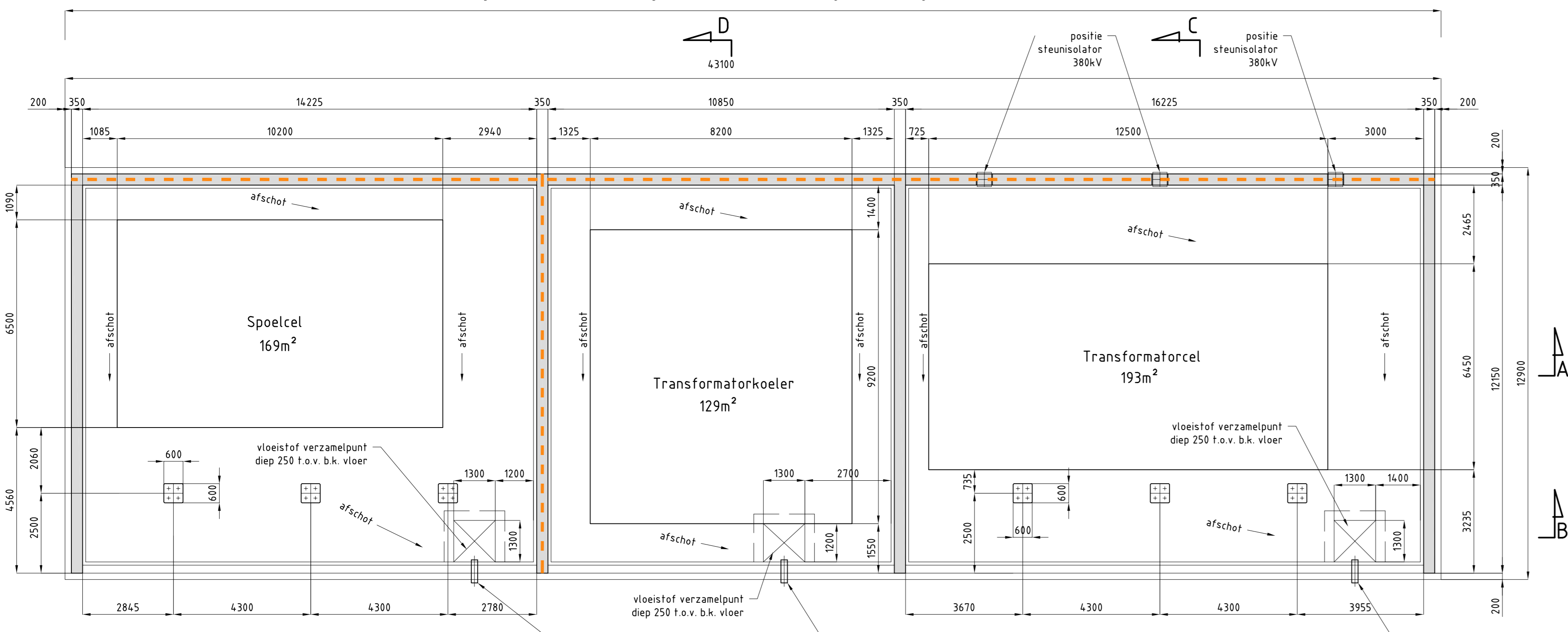




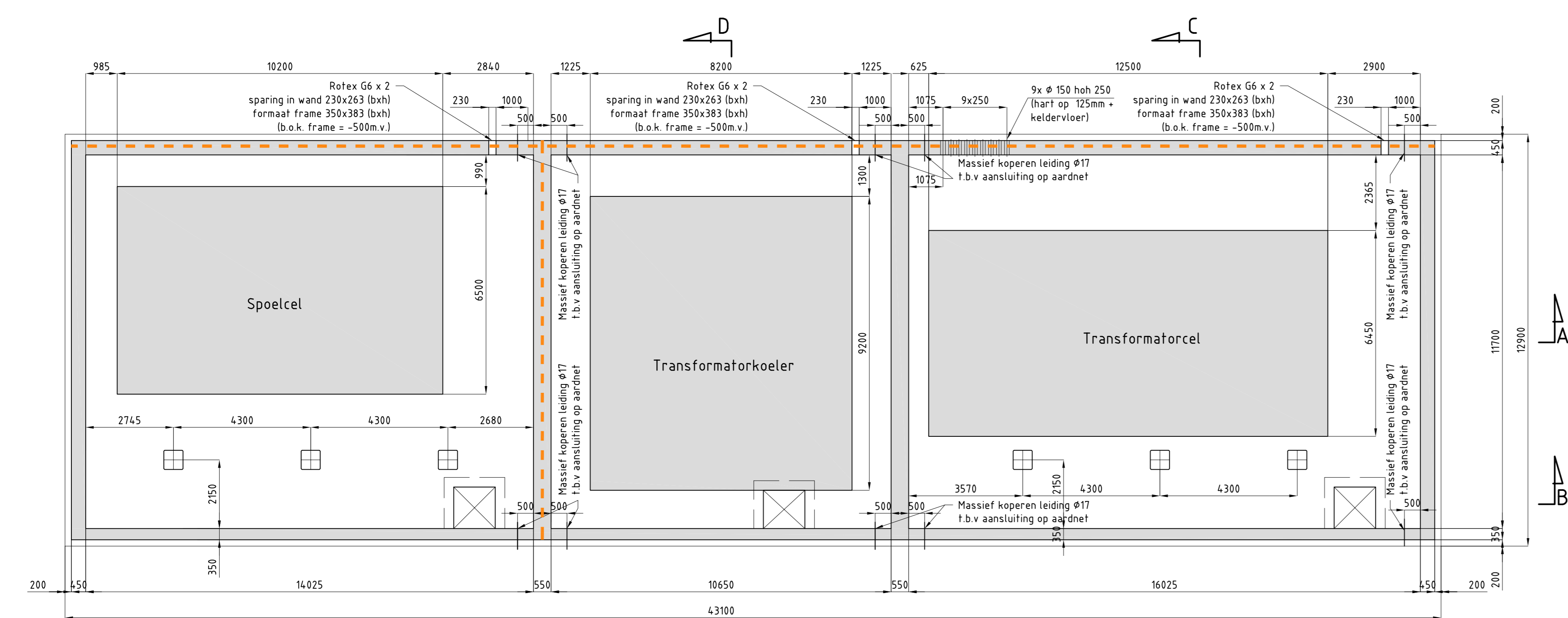


**Bovenaanzicht rooster**  
schaal 1:100

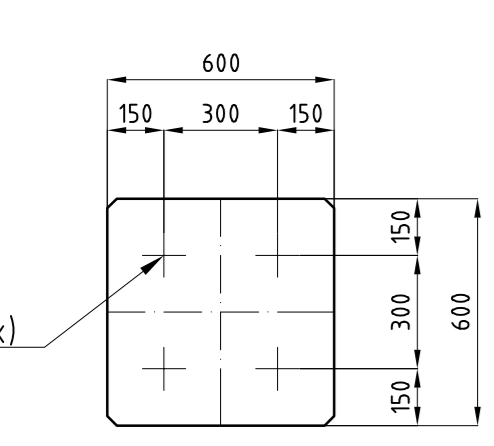
De transformatorcellen zijn plaatselijk op een dusdanige korte afstand van de 38kV gebouwen gelegen dat er (bovenwettelijk) aanvullende brandverende voorzieningen worden getroffen. Deze voorzieningen zullen uitsluitend daar worden getroffen waar de afstand tussen de gebouwen onderling minder dan 5 meter is.



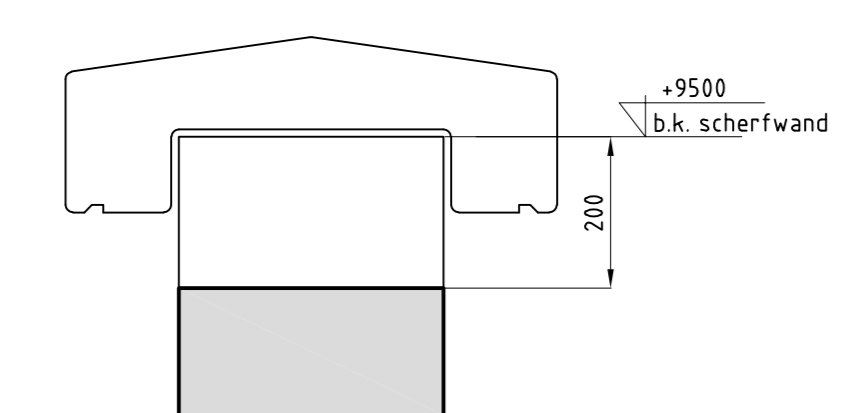
**Bovenaanzicht beton (zonder staal) Opp. 491 m²**  
schaal 1:100



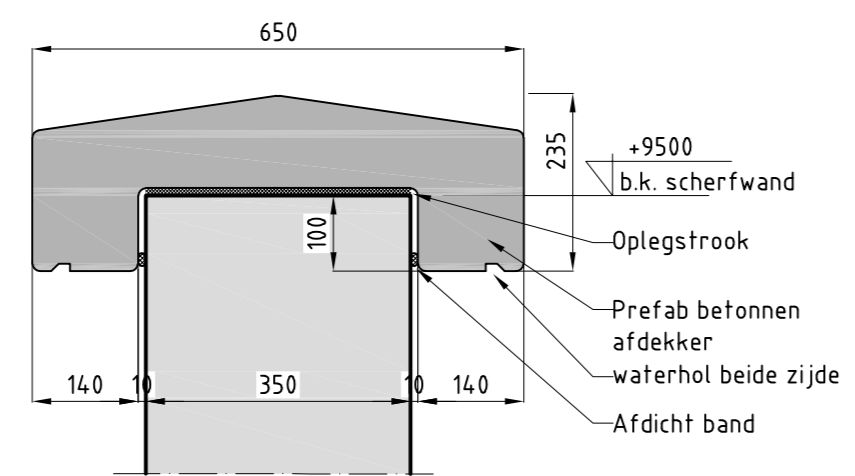
**Bovenaanzicht onder maaiveld**  
schaal 1:100



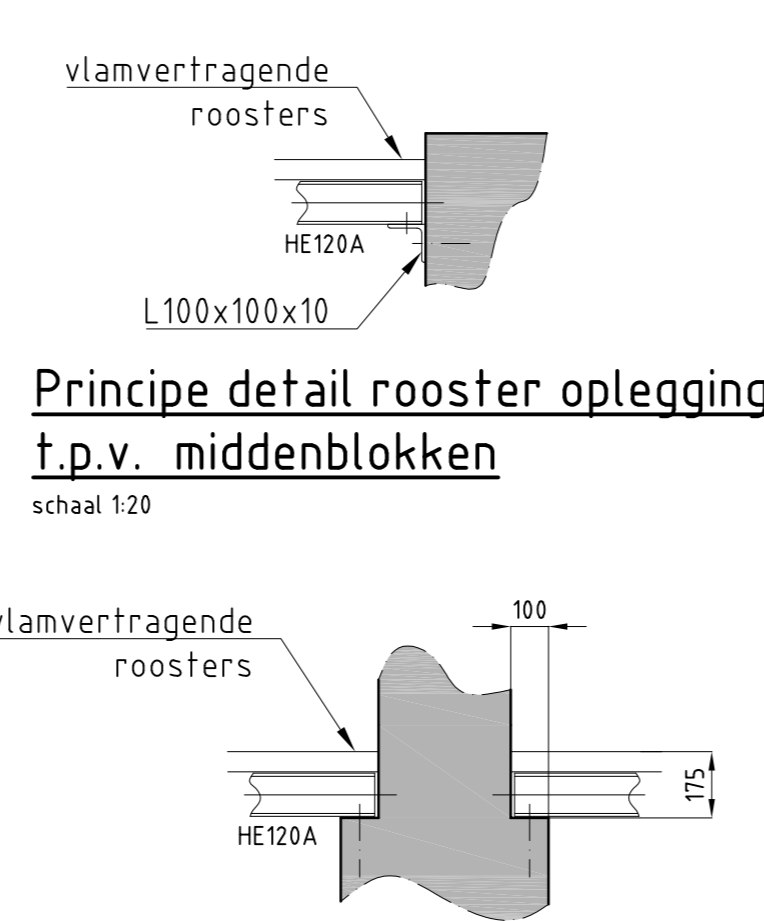
**Detail b.k. poer**  
schaal 1:20



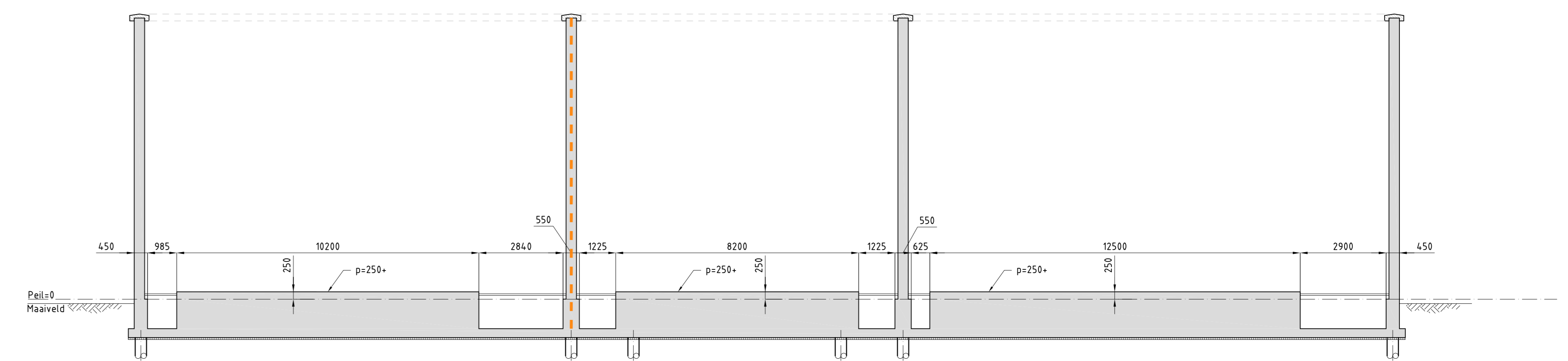
**Schervwand t.p.v. steunisulator**  
Schaal 1:10



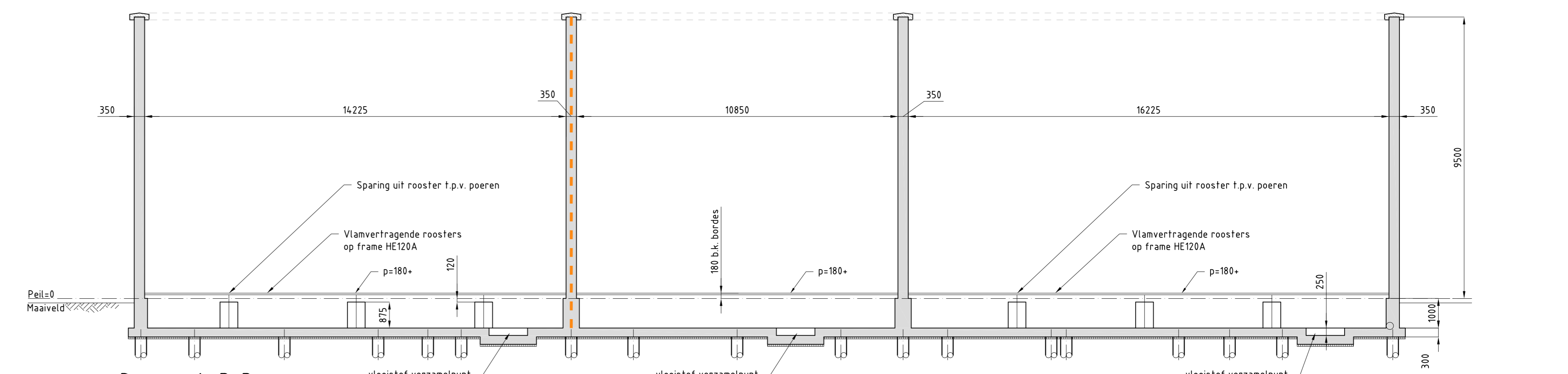
**Prefab betonnen afdekker**  
Schaal 1:10



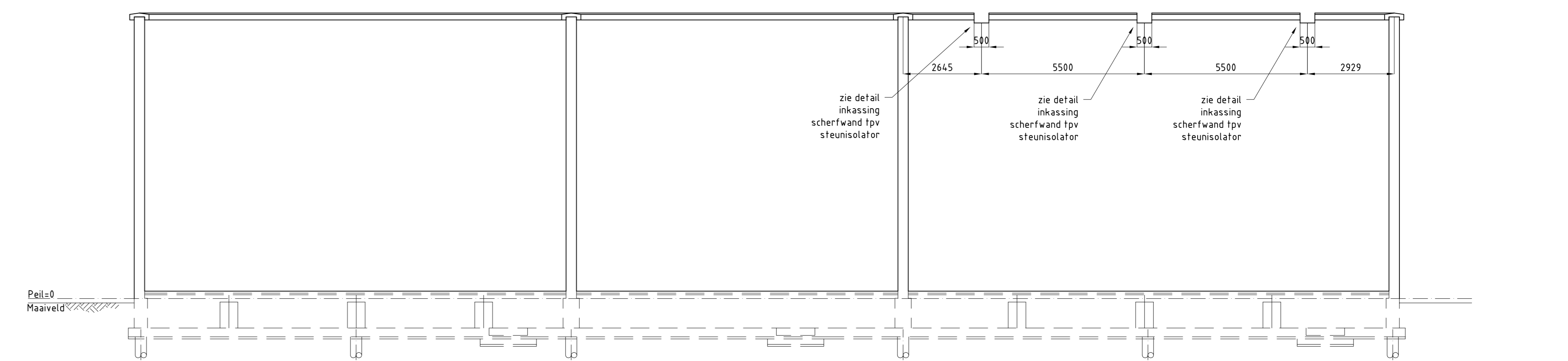
**Principe detail rooster oplegging**  
schaal 1:20



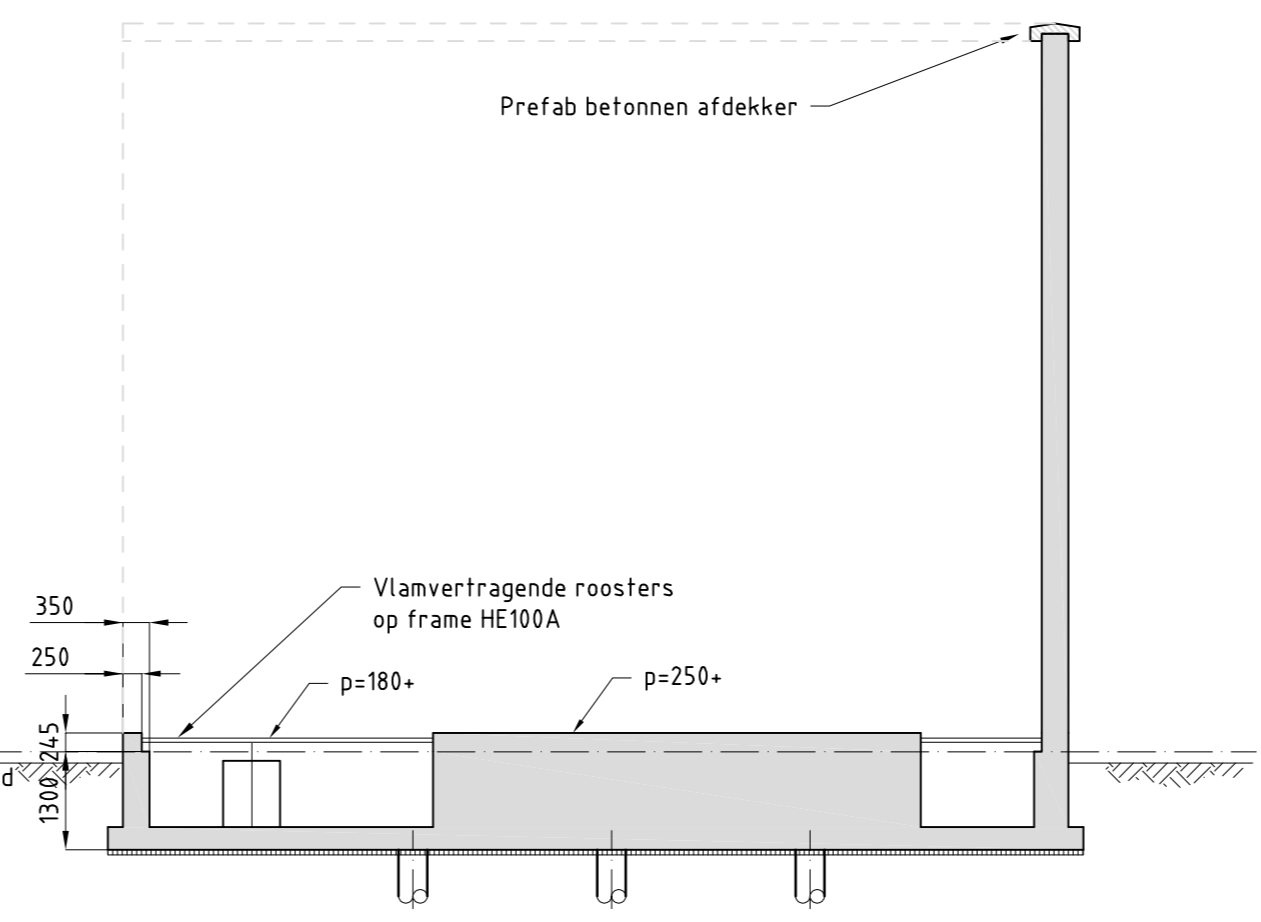
**Doorsnede A-A**  
schaal 1:100



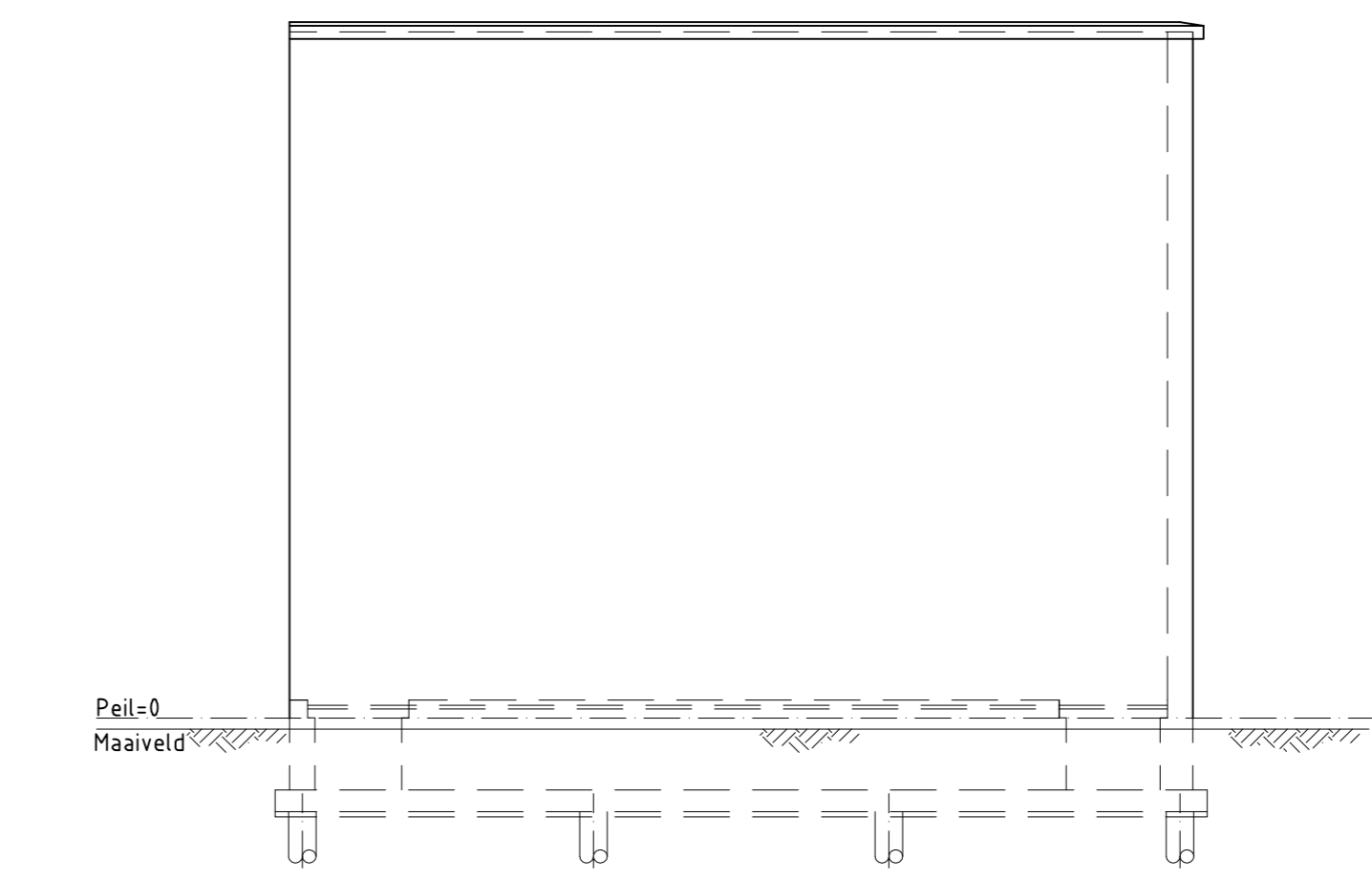
**Doorsnede B-B**  
schaal 1:100



**Vooraanzicht**  
schaal 1:100



**Doorsnede C-C**  
schaal 1:100



**Zijaanzicht**  
schaal 1:100

**Renvooi**

- brandscheiding, WBDB0 120mm.

**2x uitvoeren**

**Opmerkingen**

- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld
- Staalwaller: profielstaal S355
- Ankerwalleren B3 thermische verzinkt (gerolde draad)
- Scherpe kanten breken.
- Staalconstructie thermisch verzinkt conform NEN-EN-ISO-1461
- Betonsterkkelas C30/37.

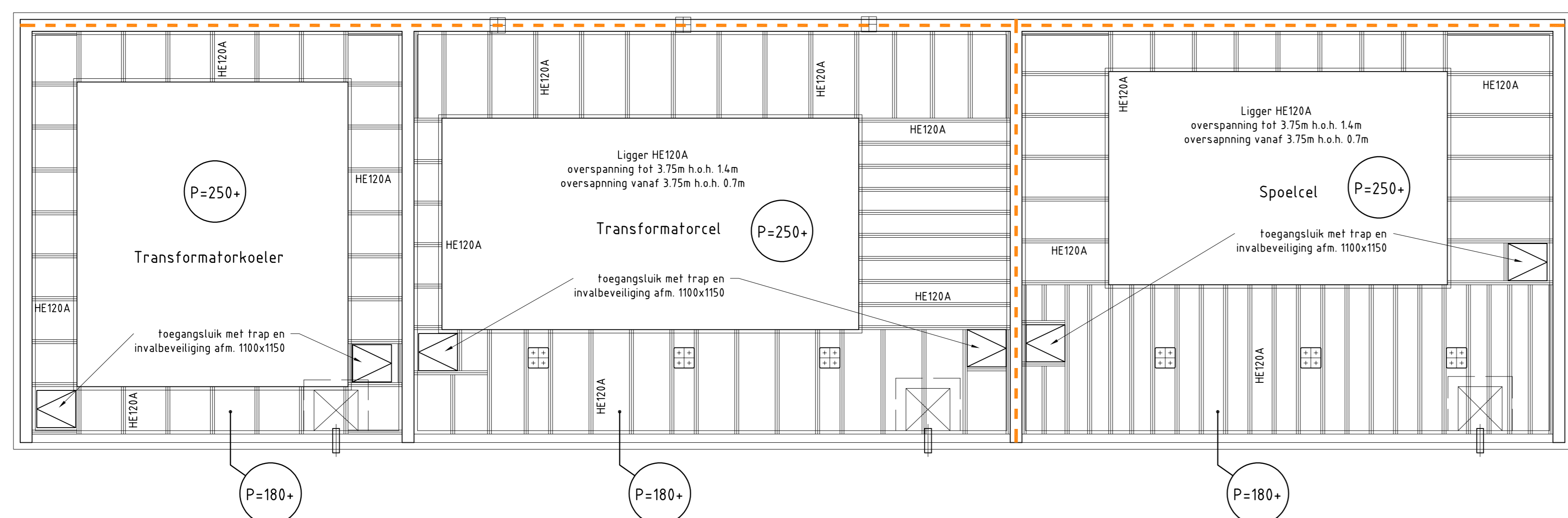
**Wind op Zee**

Project	Beoordeling	Geneemd	Datum	Uitvoerder
1	24-07-2017 voor aanpassing bouwvergunning	DOB	1:100	AG

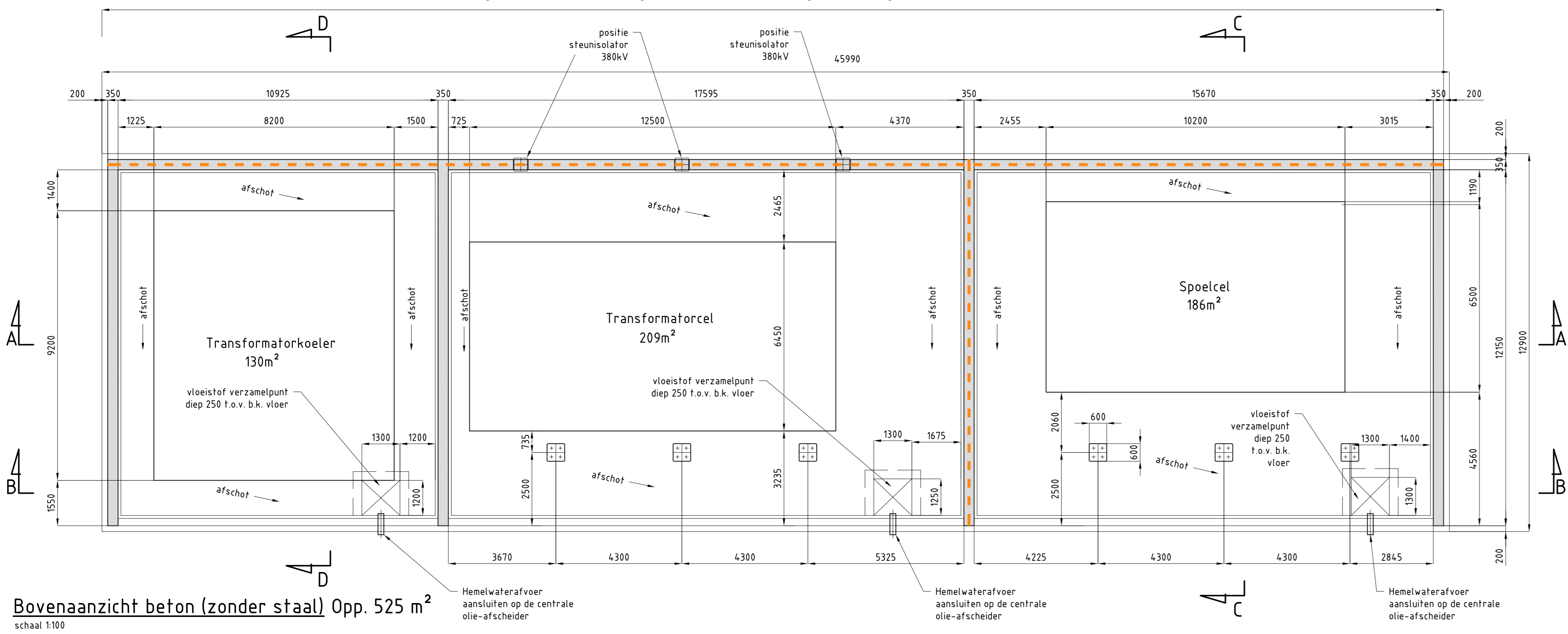
**Tennet**  
Overzichtstekening 38kV transformatorcellen type 1  
TTB-04585



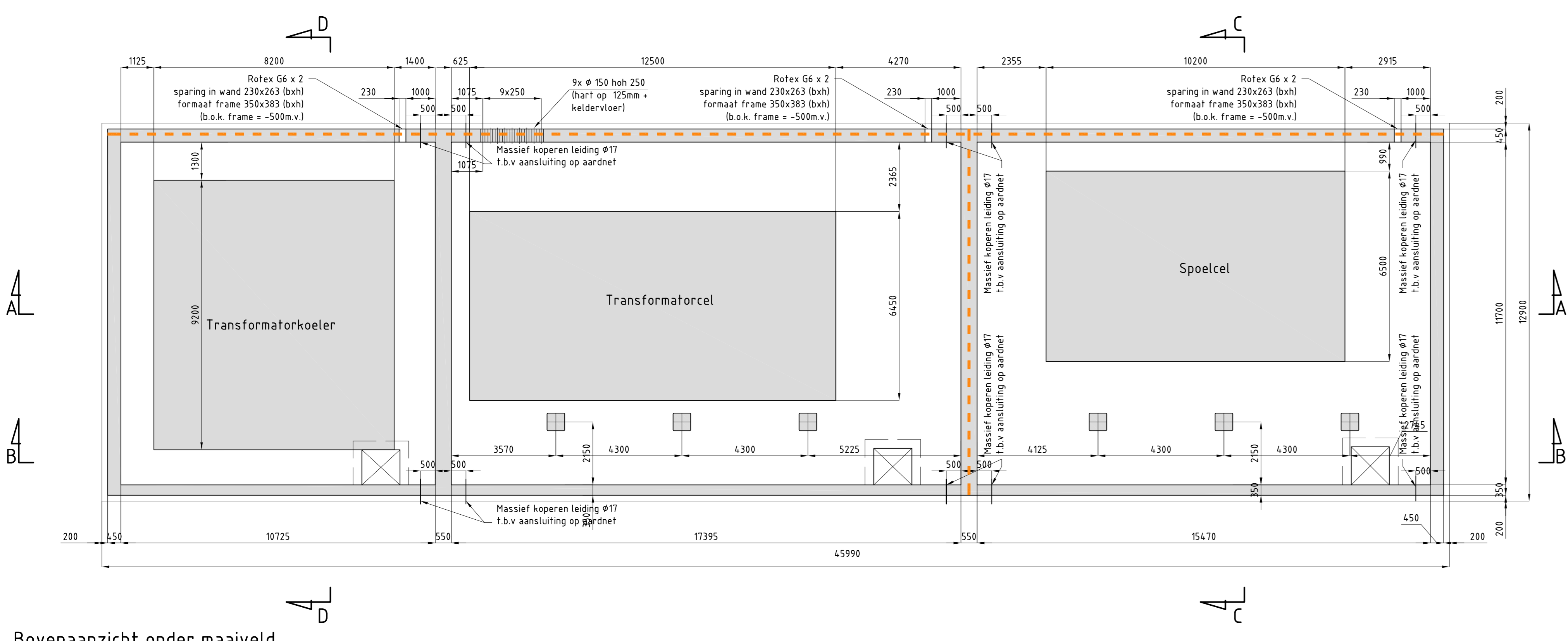




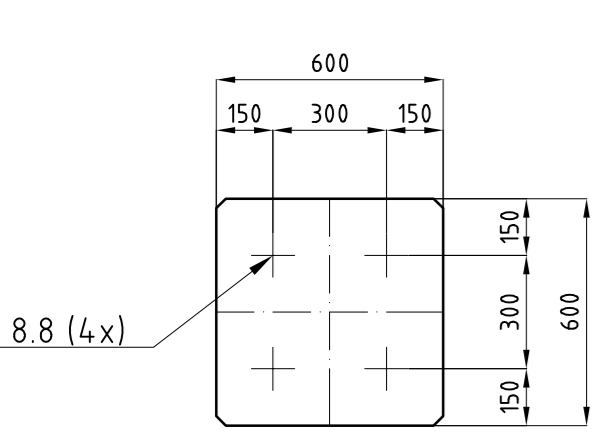
**Bovenaanzicht rooster**  
schaal 1:100



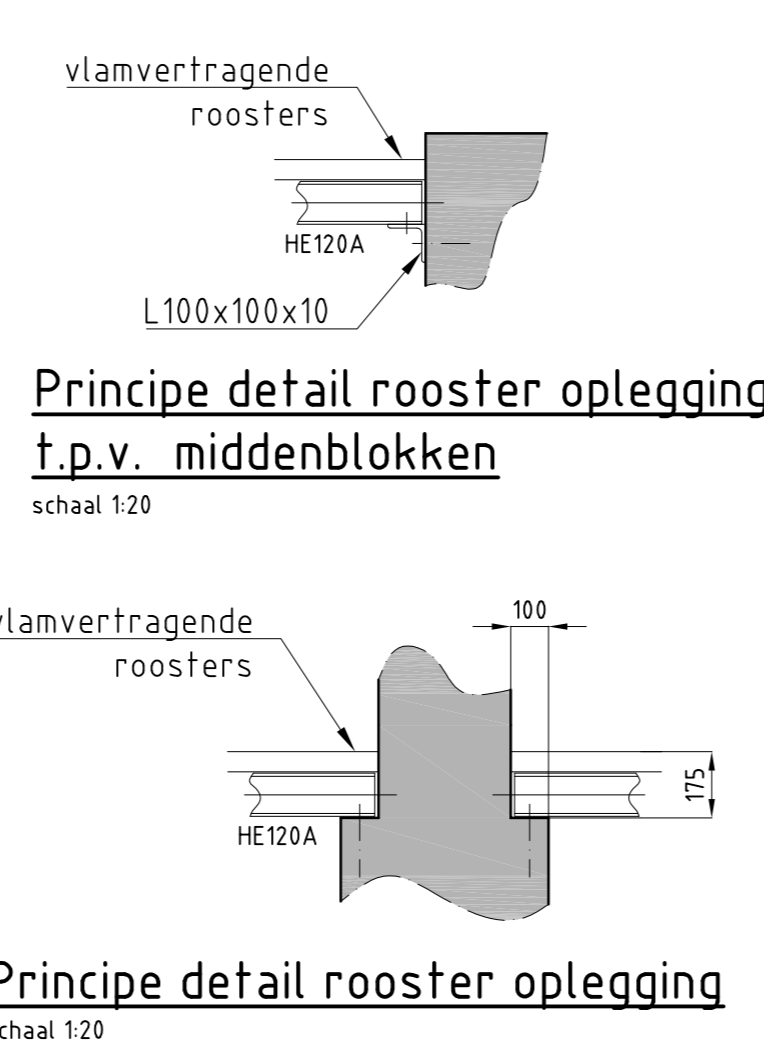
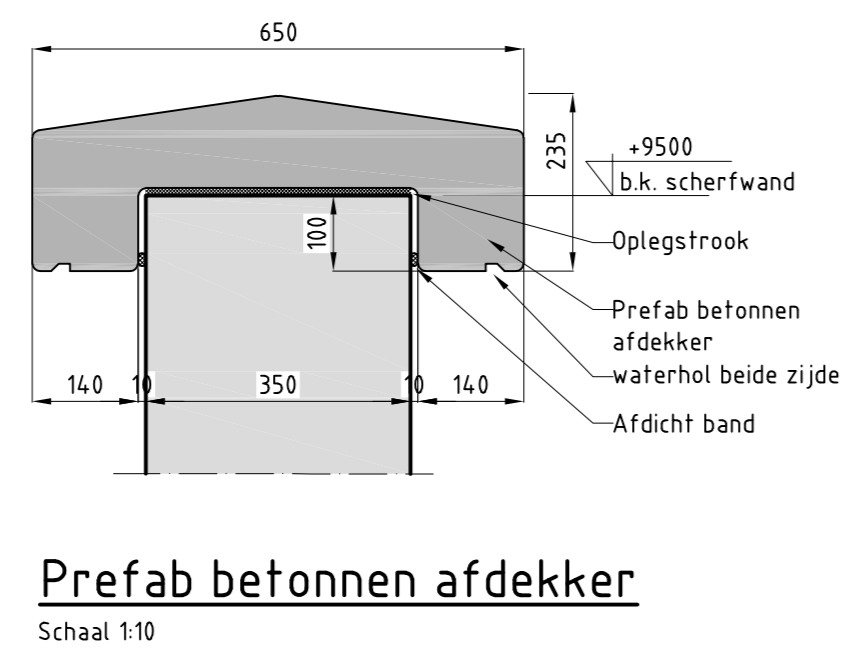
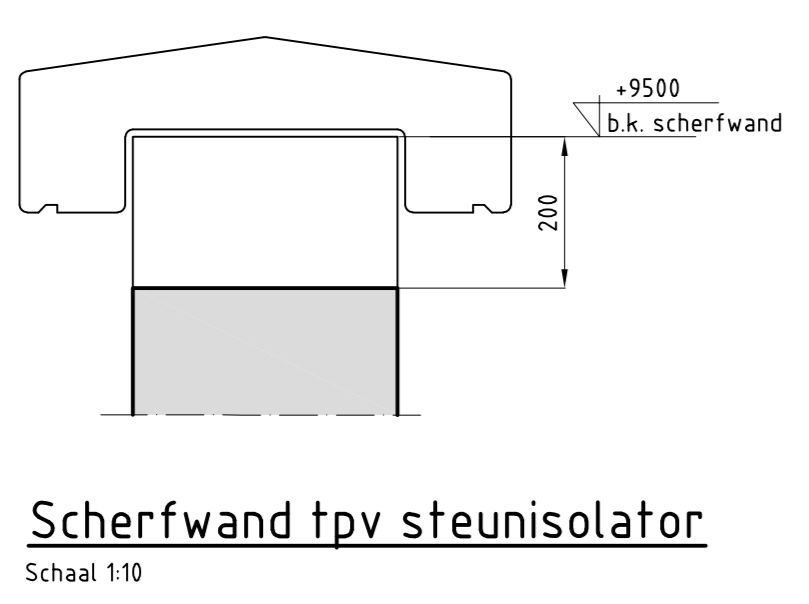
**Bovenaanzicht beton (zonder staal) Opp. 525 m<sup>2</sup>**  
schaal 1:100



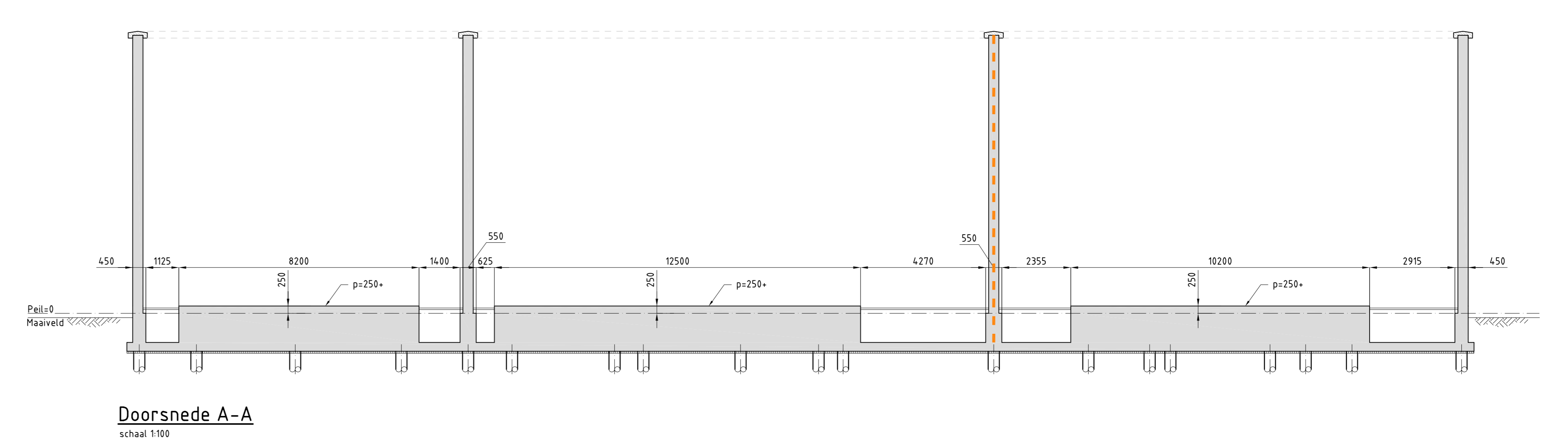
**Bovenaanzicht onder maaiveld**  
schaal 1:100



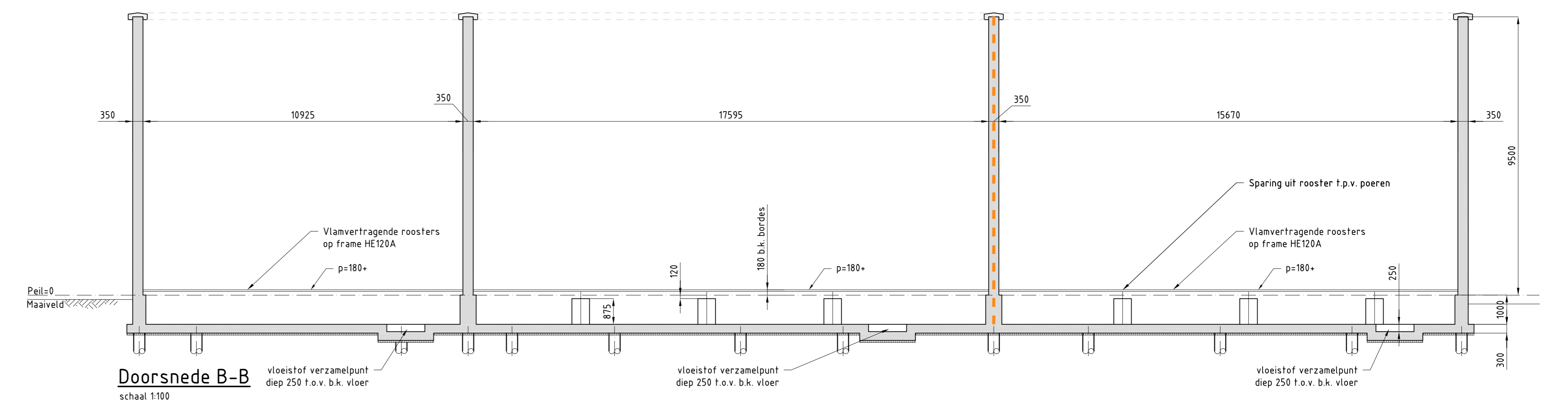
**Detail b.k. poer**  
schaal 1:20



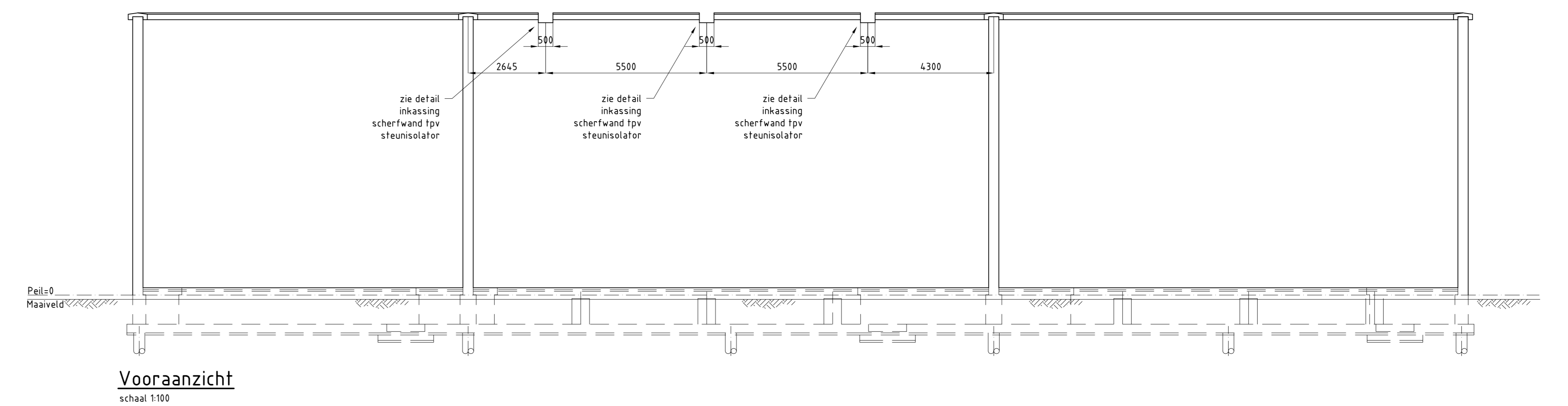
**Principe detail rooster oplegging**  
schaal 1:20



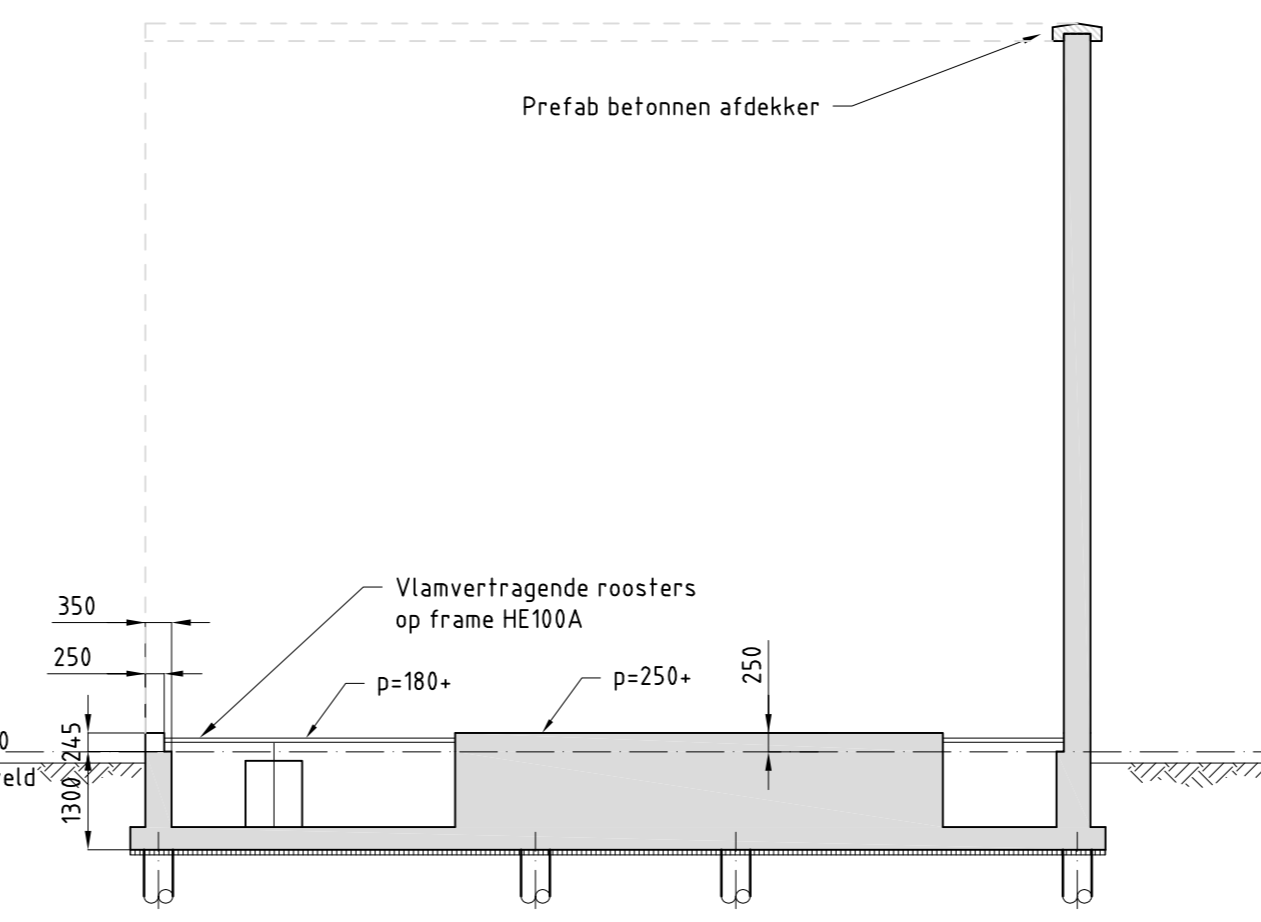
**Doorsnede A-A**  
schaal 1:100



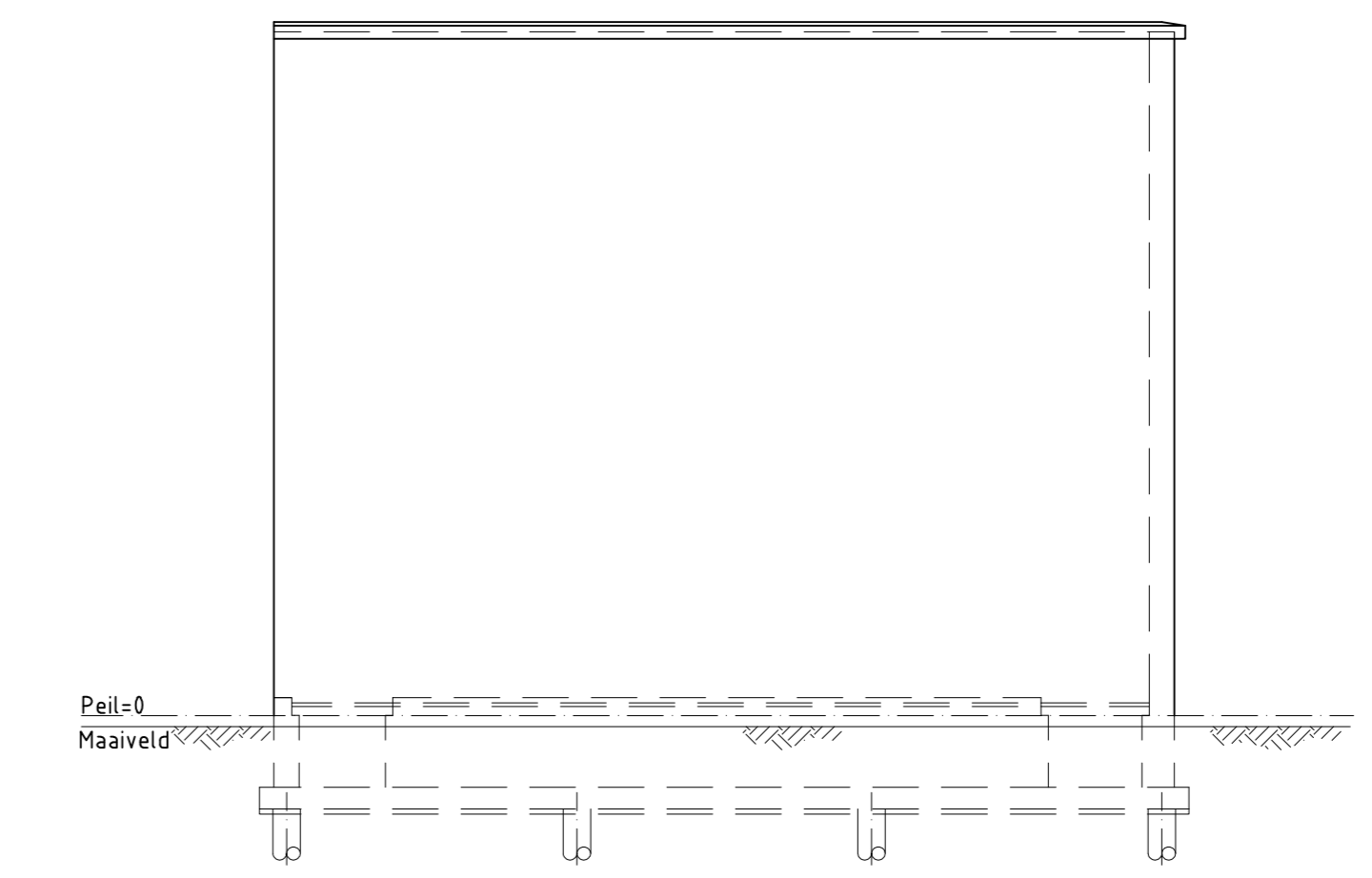
**Doorsnede B-B**  
schaal 1:100



**Vooraanzicht**  
schaal 1:100



**Doorsnede C-C**  
schaal 1:100



**Zijaanzicht**  
schaal 1:100

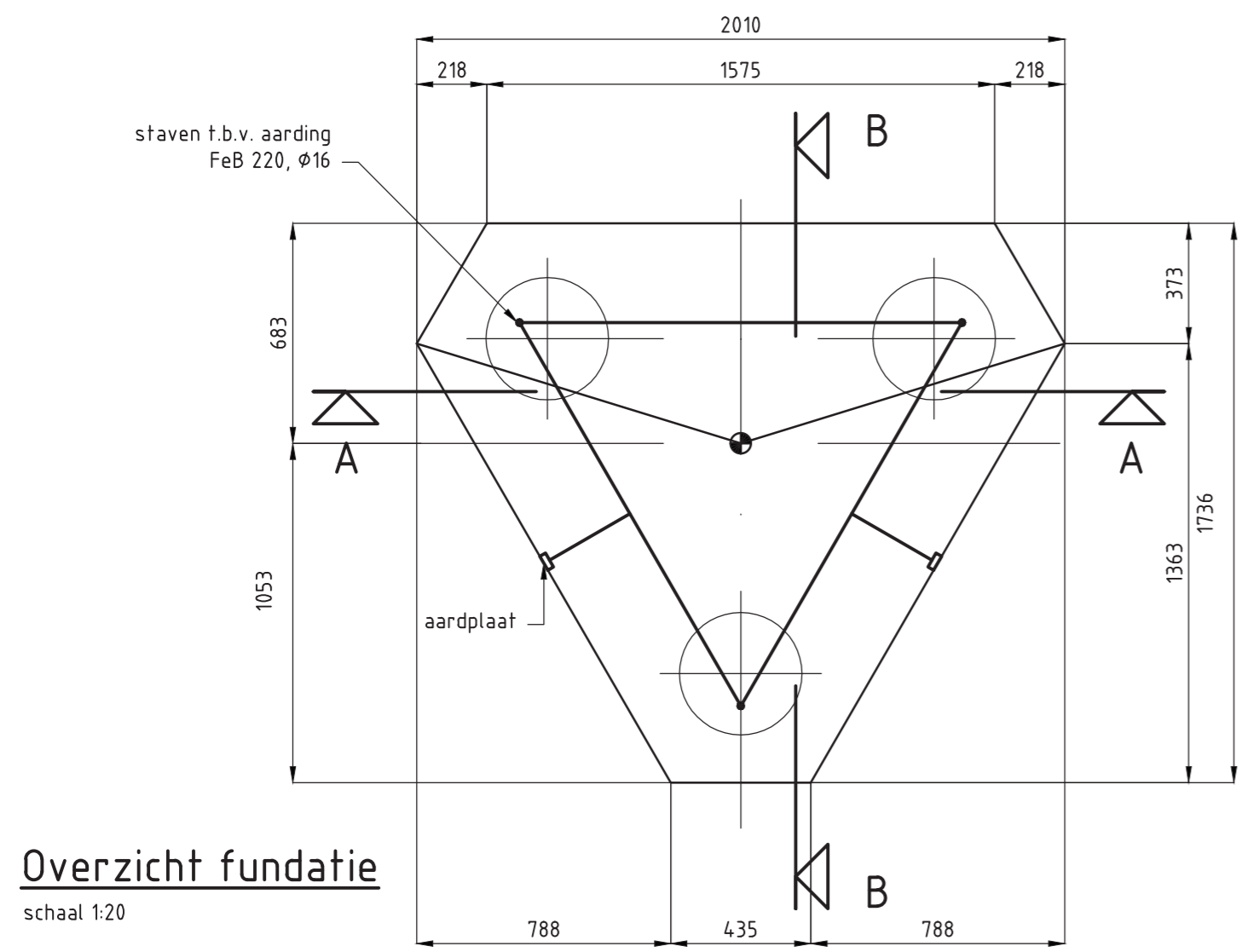
Renvooi	
	brandscheiding, WBDB0 120mm.

2x uitvoeren	
--------------	--

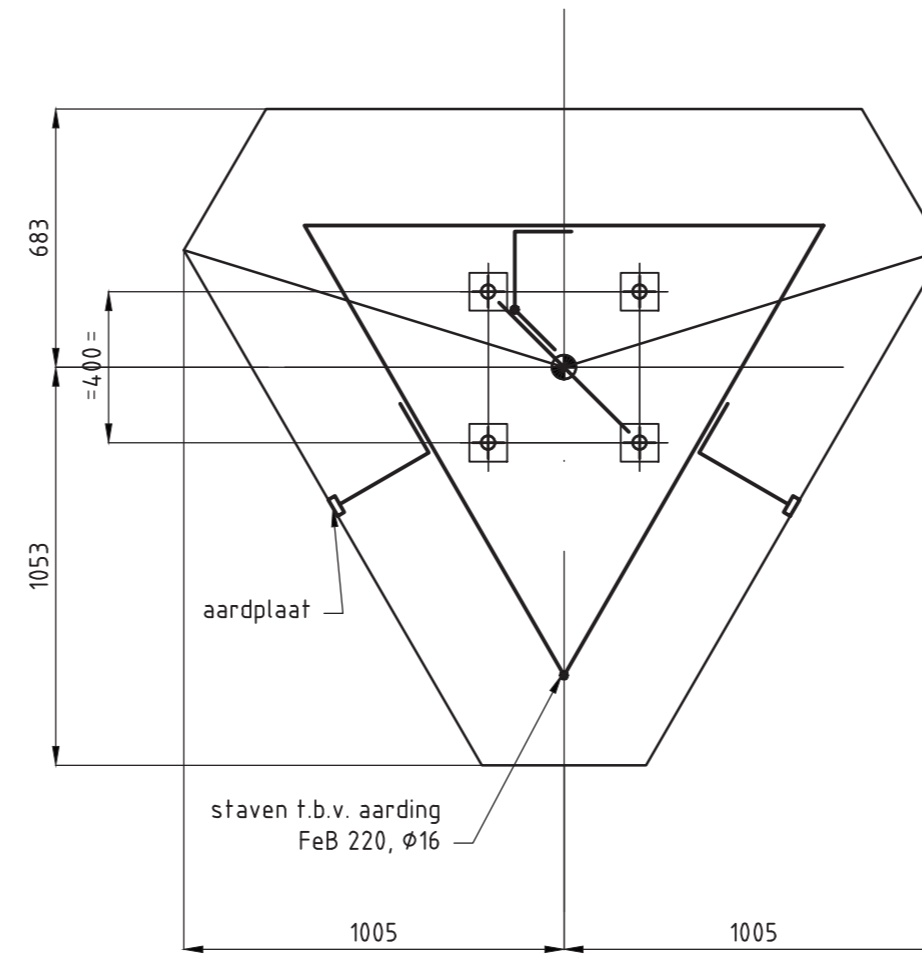
Opmerkingen	
-	Alle maten in mm, tenzij anders vermeld
-	Staalwaller profielstaal S355
-	Amerikwaller B3 thermische verzinkt (gerolde draad)
-	Scherpe kanten breken.
-	Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461
-	Betonsterkkelas C30/37.

Wind op Zee		Permitting	
By	Deelnemer	Genoemd	Datum
1	24-07-2017 voor aanpassing bouwvergunning	008	1100
2			100
Project		Bouwlocatie	
Hollandsche Kust Zuid-Landsfation		Hollandsche Kust Zuid-Landsfation	
Tennet		Tennet	
Overzichtstekening 38kV transformatorcellen type 2		TTB-04586	

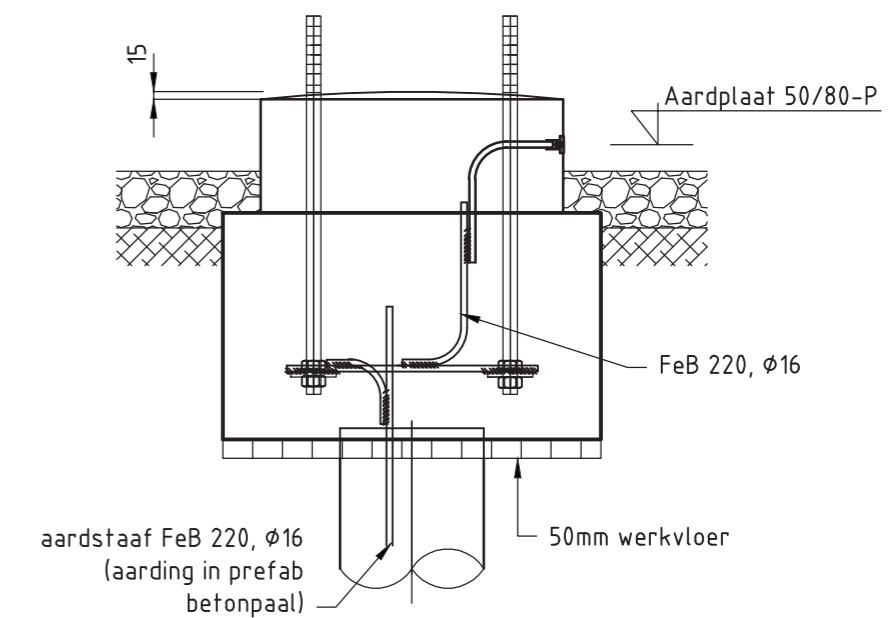
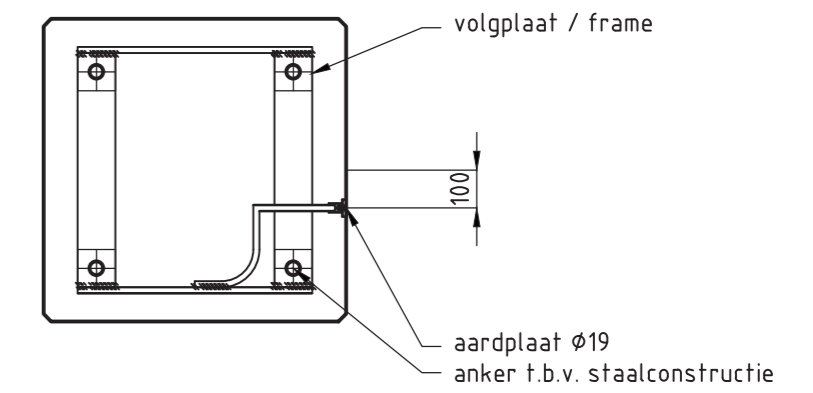




**Overzicht fundatie**  
schaal 1:20

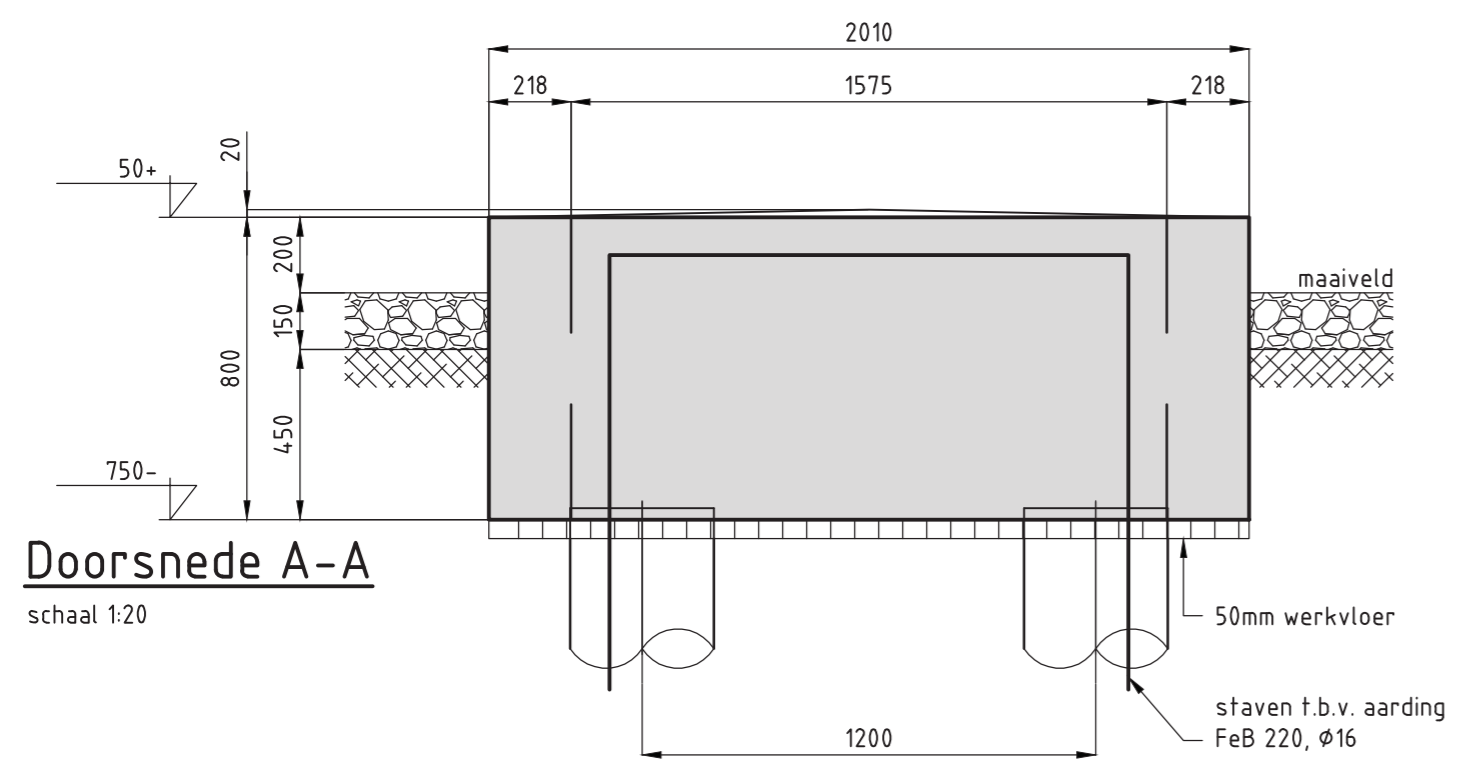


**Ankerplaatsing**  
schaal 1:20

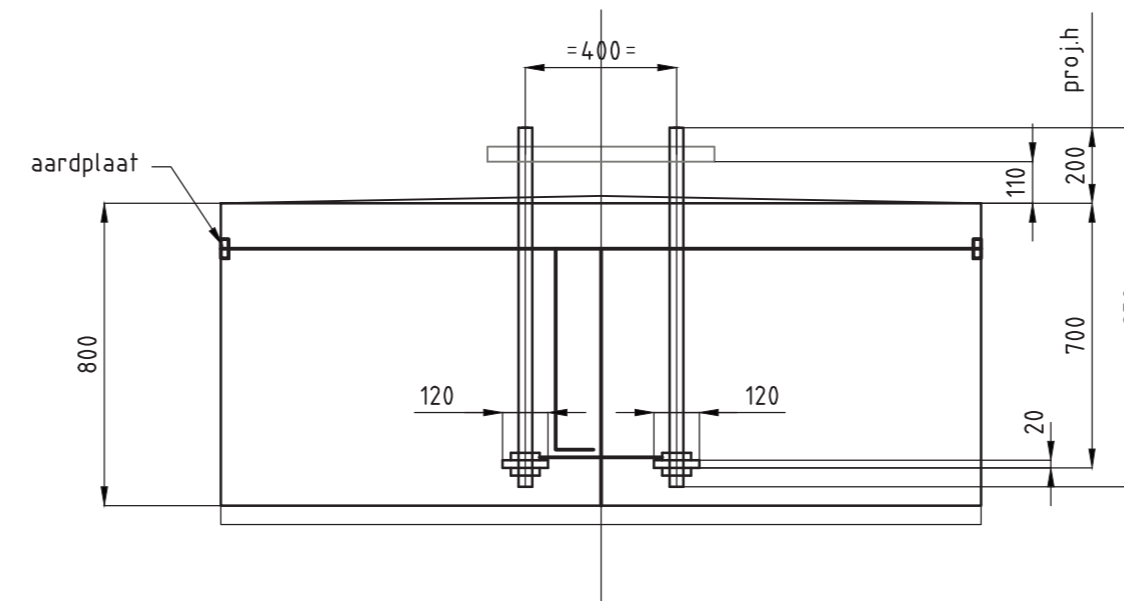


**principe detail aarding**  
schaal 1:20

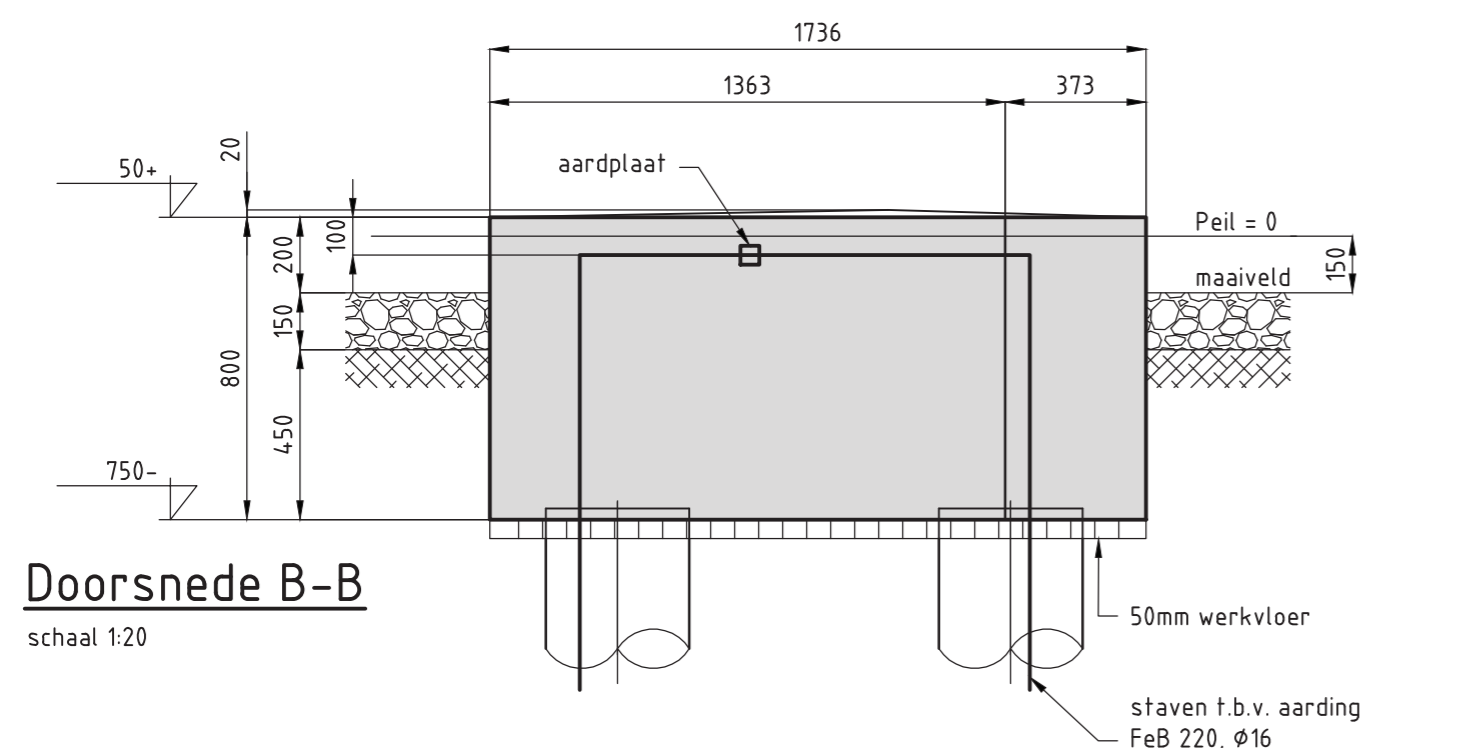
- Aardplaten en aardstaven koppelen met lasverbinding eenzijdig laslengte 100mm lasdikte 5mm
- Aarding 380kV Aardstaven FeB 220, ø16mm
- Alle constructieve wapening met binddraad verbinden met een aardstaaf (h.o.h. 300mm)



**Doorsnede A-A**  
schaal 1:20



**Detail ankers M36 8.8**  
**Thermisch verzinkt, overmaatse moeren**  
schaal 1:20



**Doorsnede B-B**  
schaal 1:20

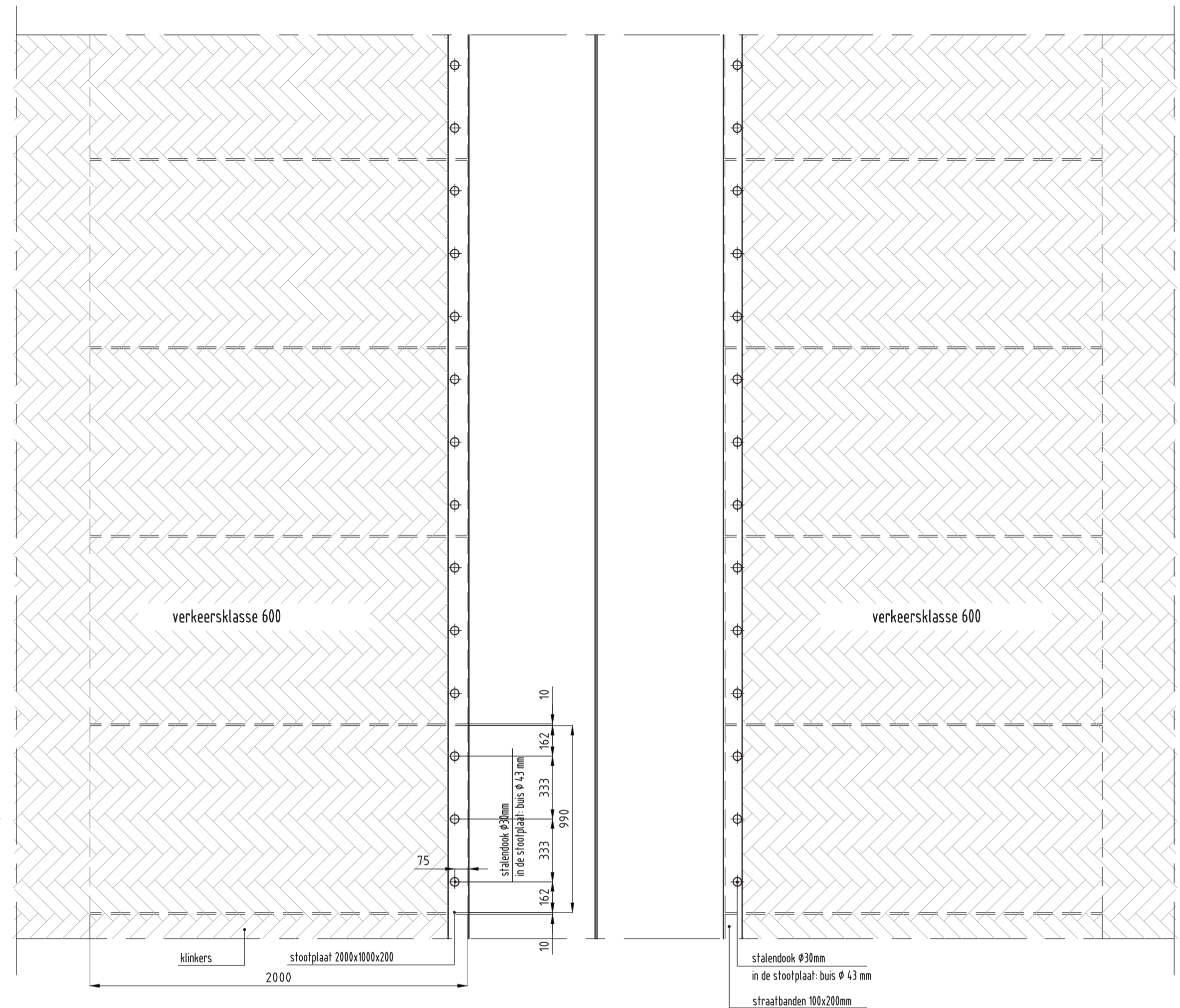
### Opmerkingen

- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld.
- Staalkwaliteit profielstaal S355.
- Ankerkwaliteit 8.8 thermische verzinkt (gerolde draad).
- Scherpe kanten breken.
- Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461.
- Betonsterkteklasse C30/37

					Status: Voor aanvraag vergunning		
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat	
-	29-03-17		TenneT		1:20	A2	
Relatie		Thema		Bouwkunde/Civiel			
		Categorie					
		Documentcode					
		Object ID		Hollandse Kust Zuid - Landstation			
Oud tekeningnummer:		Omschrijving:		Overzichtstekening Bliksempieken fundering			
		Documentnummer:		TTB-04587			

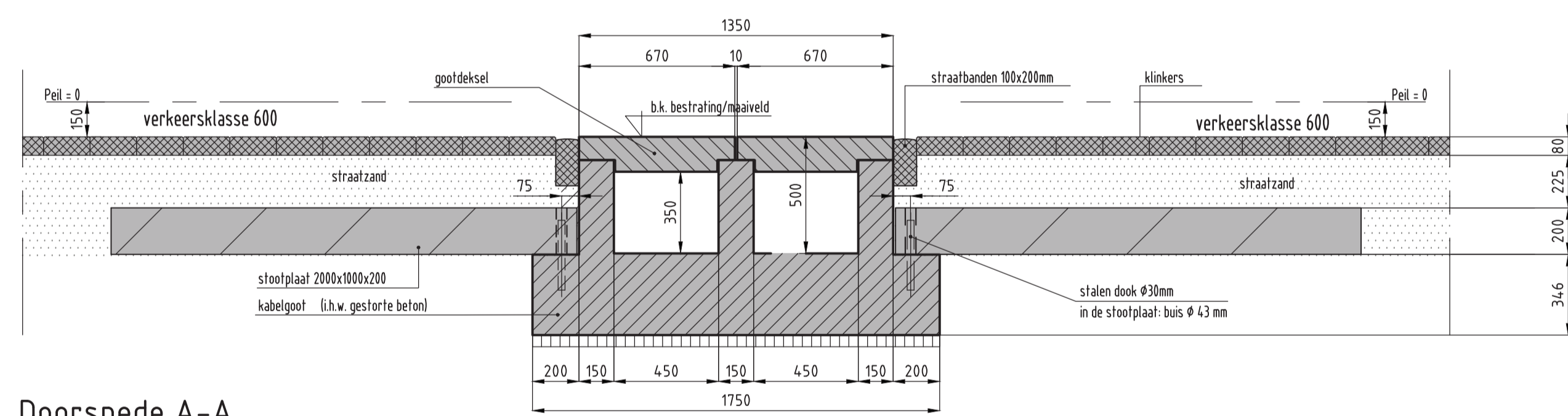






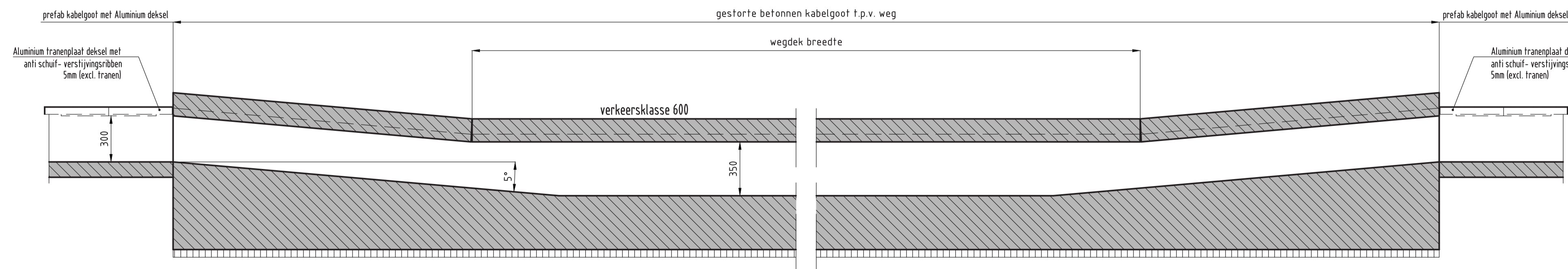
**Bovenaanzicht wegkruising**

schaal 1:20



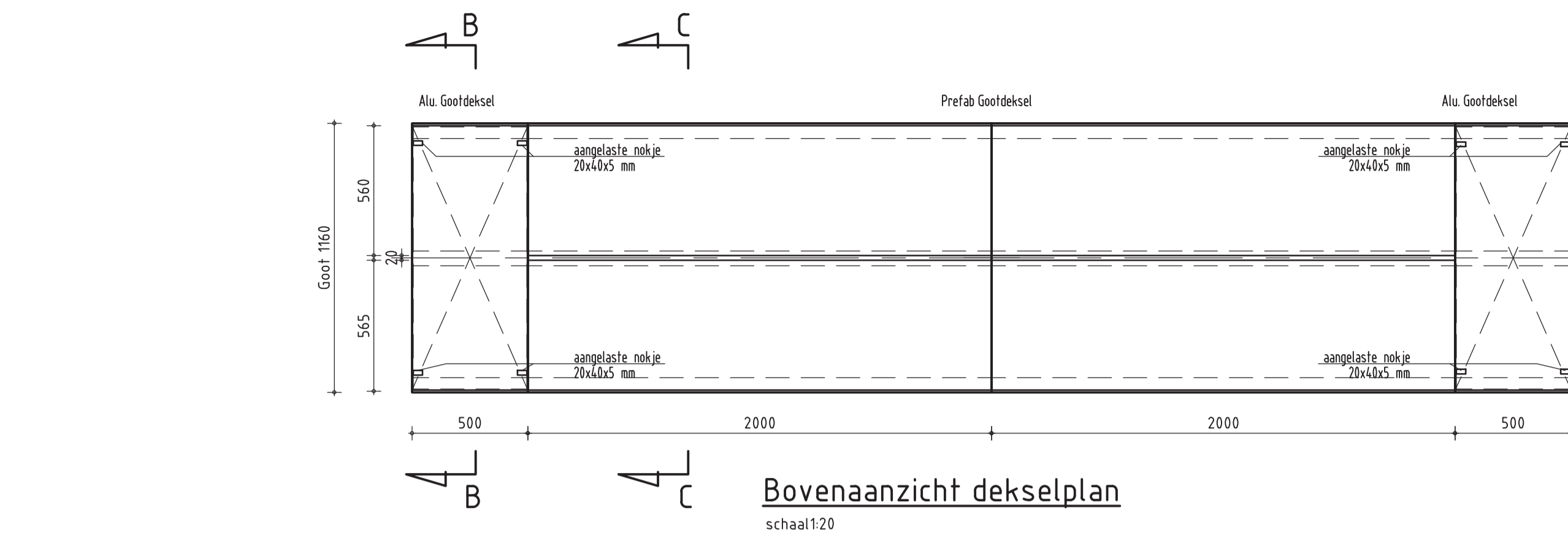
**Doorsnede A-A**

schaal 1:20



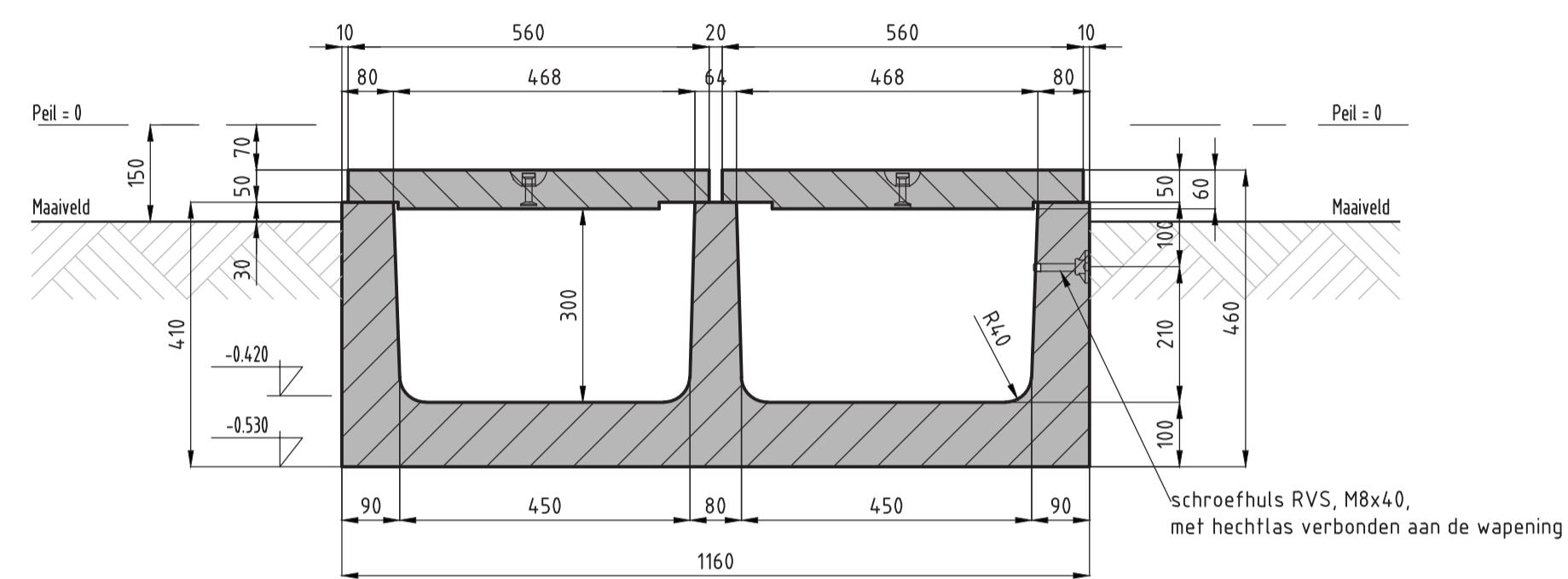
**Principe doorsnede haaks over weg**

schaal 1:20



**Bovenaanzicht dekselplan**

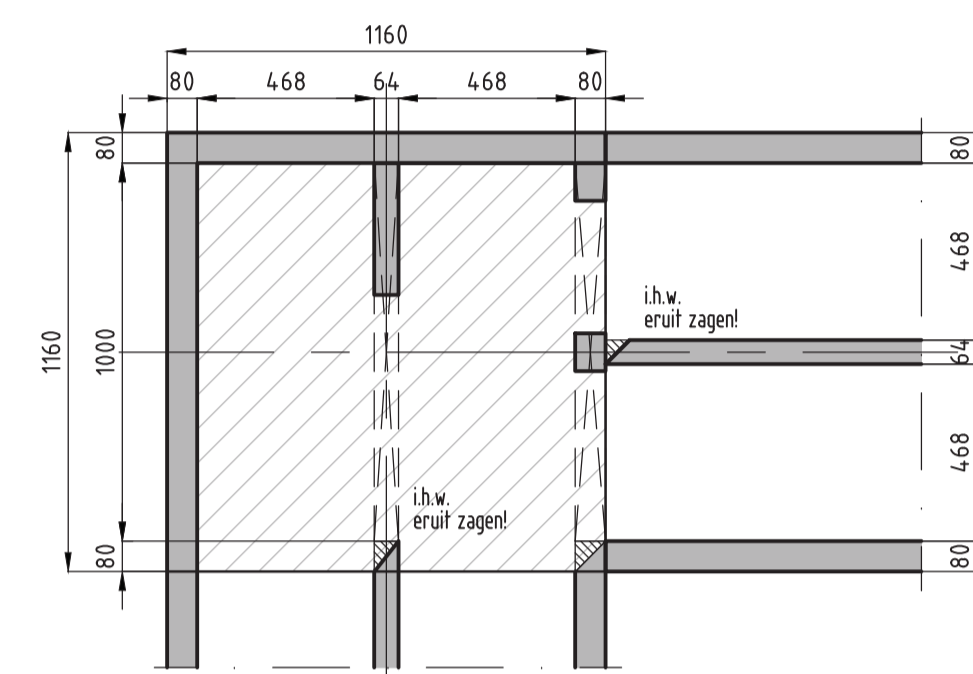
schaal 1:20



**Doorsnede C-C dubbele kabelgoot**

schaal 1:10

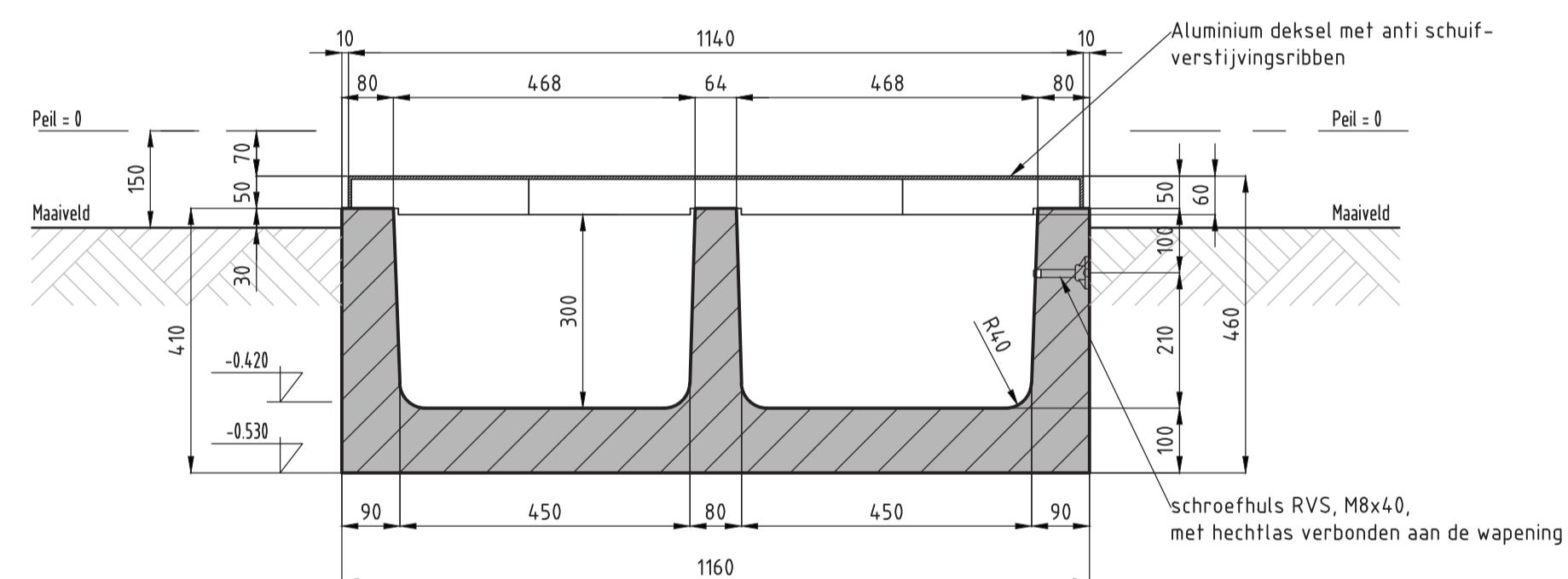
- Wapening elektrisch geleidend verbonden



**Bovenaanzicht hoekstuk dubbele kabelgoot**

schaal 1:20

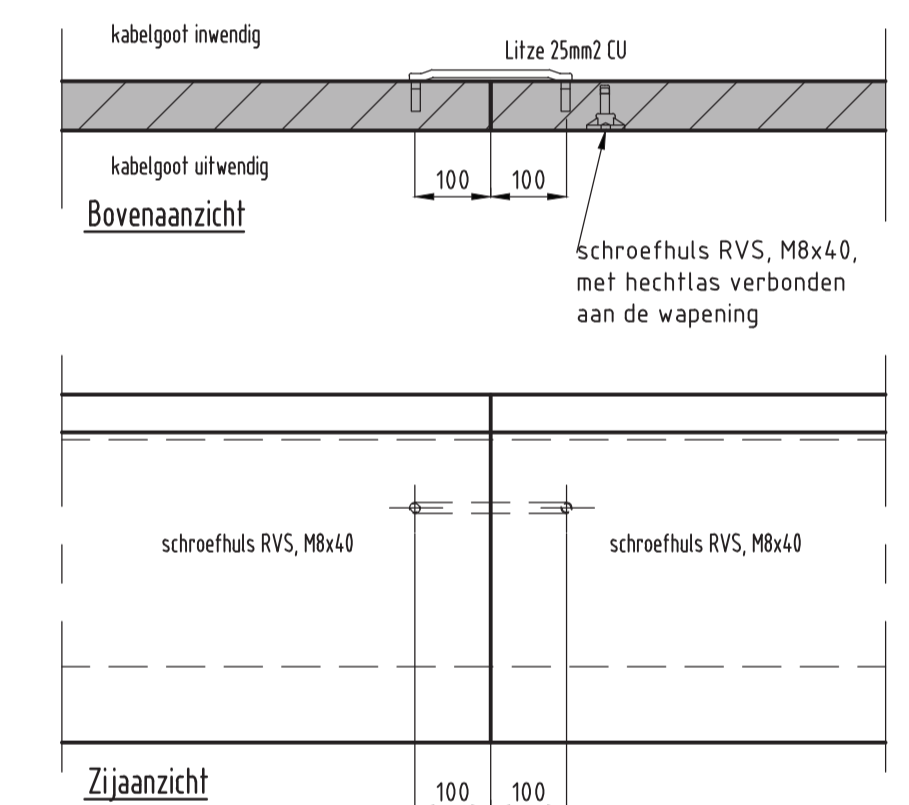
**Gootopbouw:**  
 - Prefab Gootdeksel lengte 2000mm  
 - Gootlengte 2000mm  
 - Straalbanden 100x200mm  
 - Pasdeksel hoekoplossing berekenen  
 - i.h.w. storten



**Doorsnede B- B dubbele kabelgoot**

schaal 1:10

- Wapening elektrisch geleidend verbonden

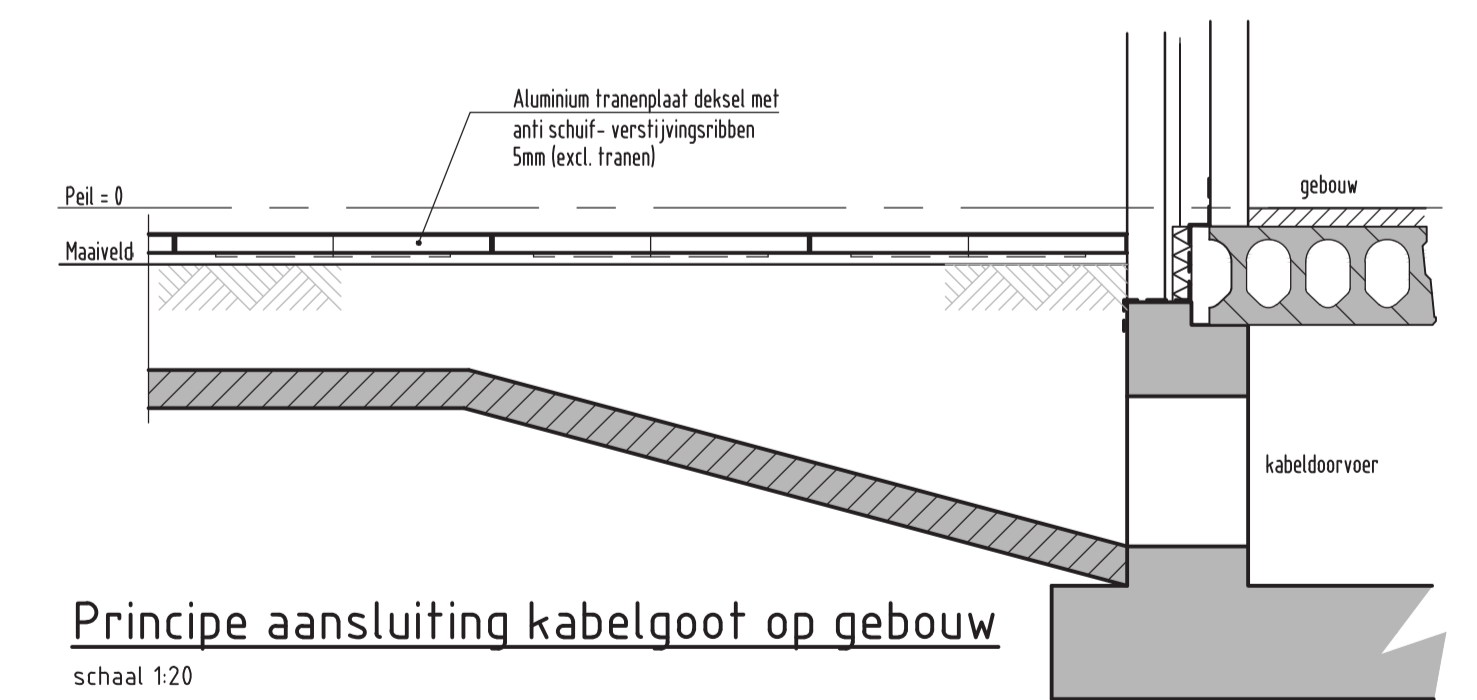


**Detail aarding bij goten**

schaal 1:10

**Opmerkingen:**

- De wapening elektrisch geleidend verbonden.
- De wapening koppelen met de Schroefhulzen d.m.v. hechtlassen.
- De Schroefhulzen d.m.v. 25mm² CU Litze met elkaar verbinden.

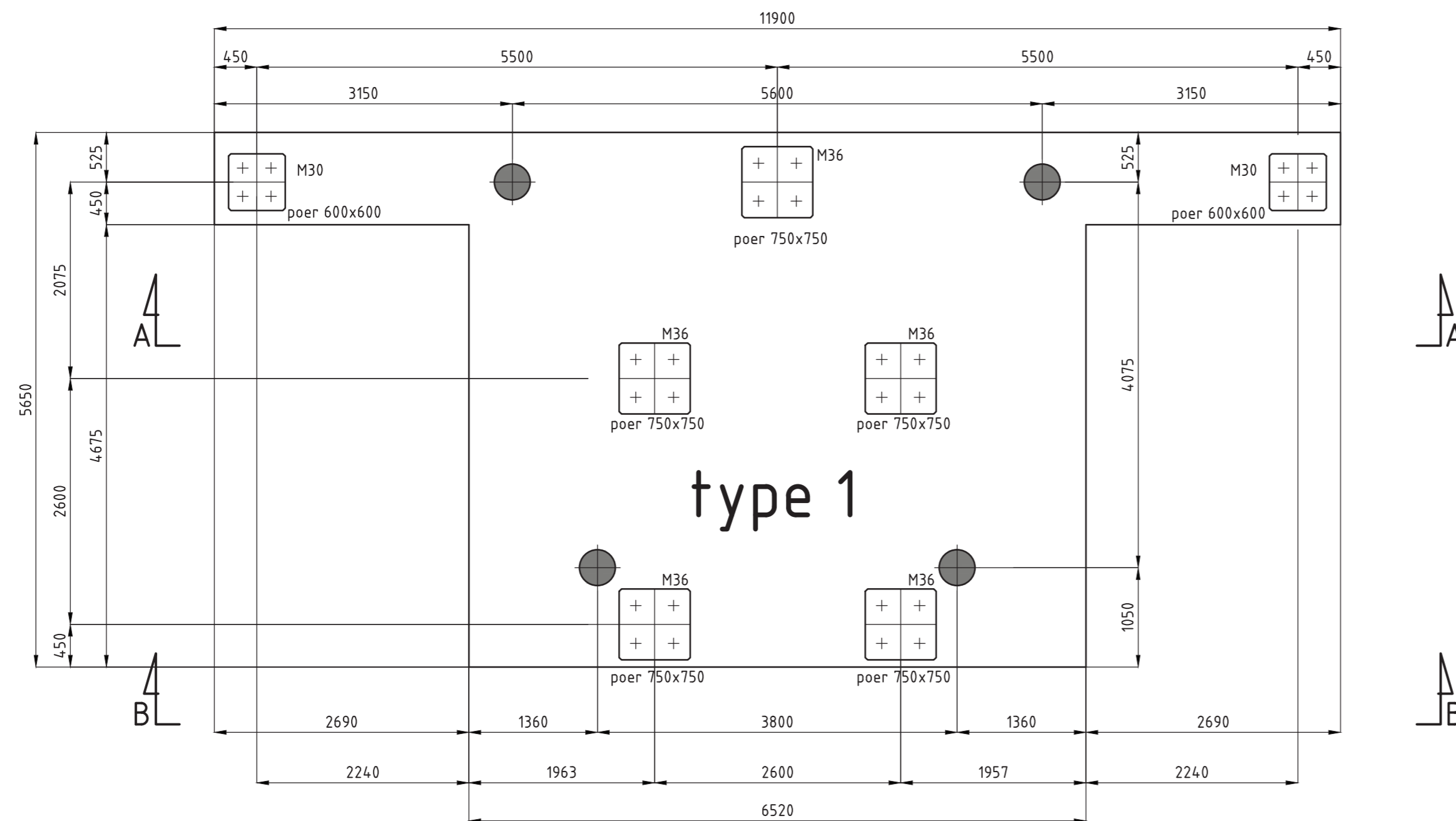


**Principe aansluiting kabelgoot op gebouw**

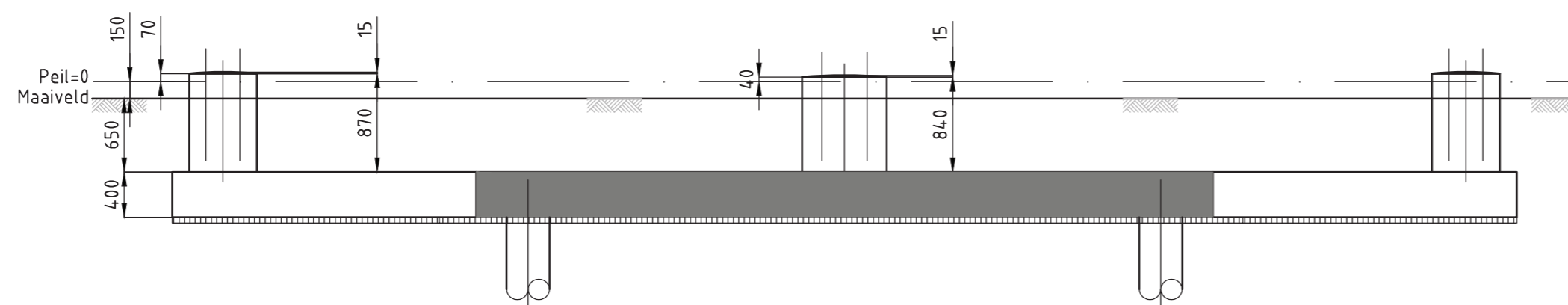
schaal 1:20

Rev.		Datum revisie		Beschrijving revisie		Geleidend		Status: Voor aanvraag vergunning	
-		29-03-17				TenneT		Datum As-Built	
Relatie		Thema		Bouwkunde/Civiel		Schaal		Formaat	
		Categorie				1:20		A1	
		Documentcode							
		Object ID		Hollandse Kust Zuid - Landstation					
Duid tekeningnummer:		Beschrijving		Doorsnede en details Kabelgoot					
		Documentnummer		TTB-04588					

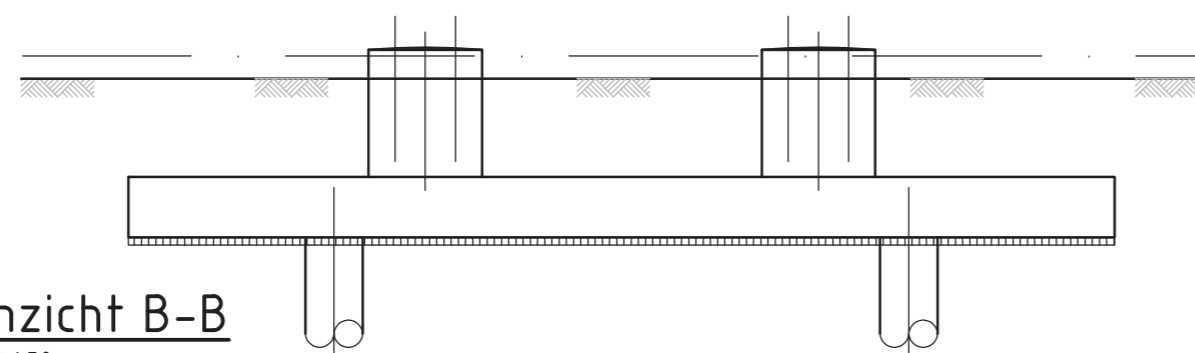




**Bovenaanzicht**  
schaal 1:50



**Doorsnede A-A**  
schaal 1:50



**Aanzicht B-B**  
schaal 1:50

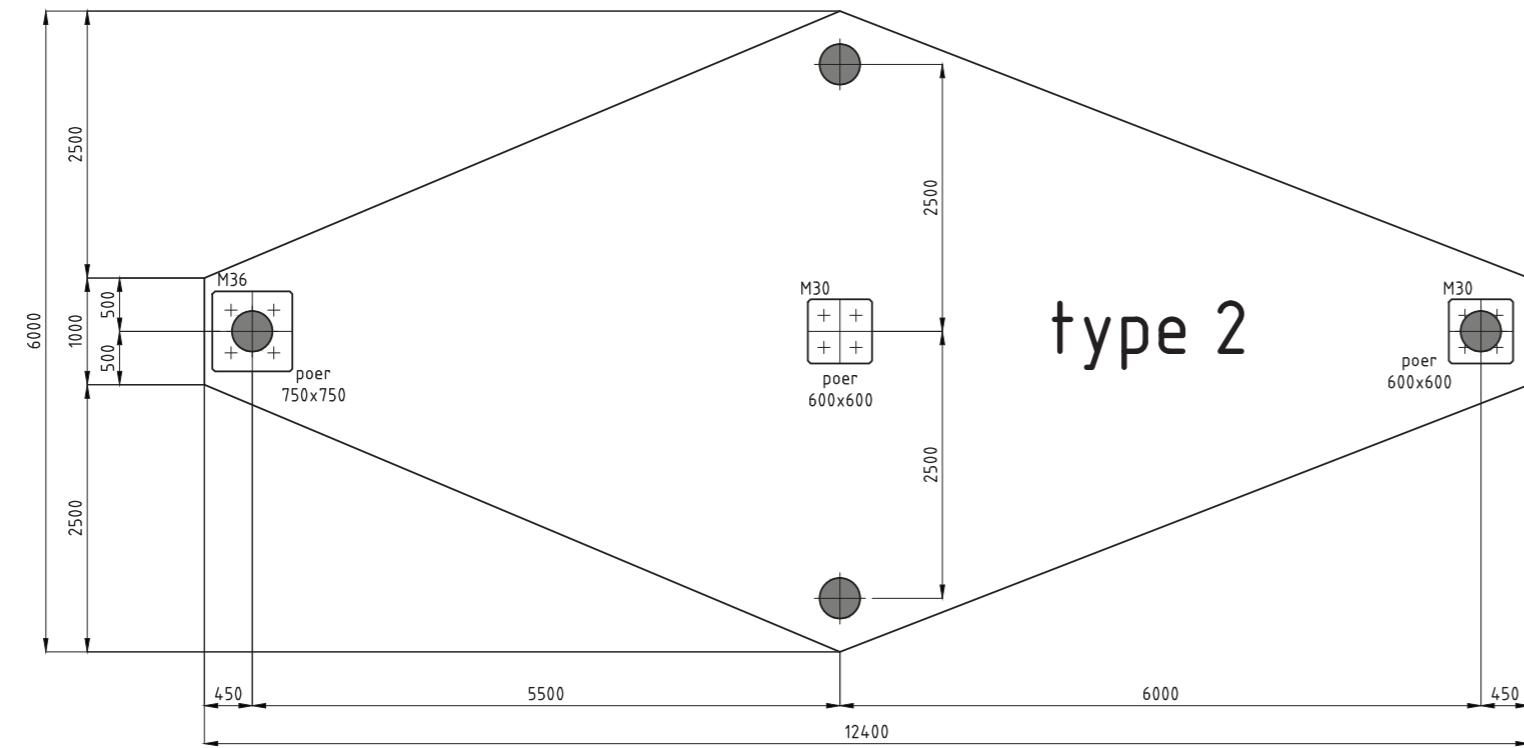
### Opmerkingen

- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld.
- Staalkwaliteit profielstaal S355.
- Ankerkwaliteit 8.8 thermische verzinkt (gerolde draad).
- Scherpe kanten breken.
- Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461.
- Betonsterkteklasse C30/37

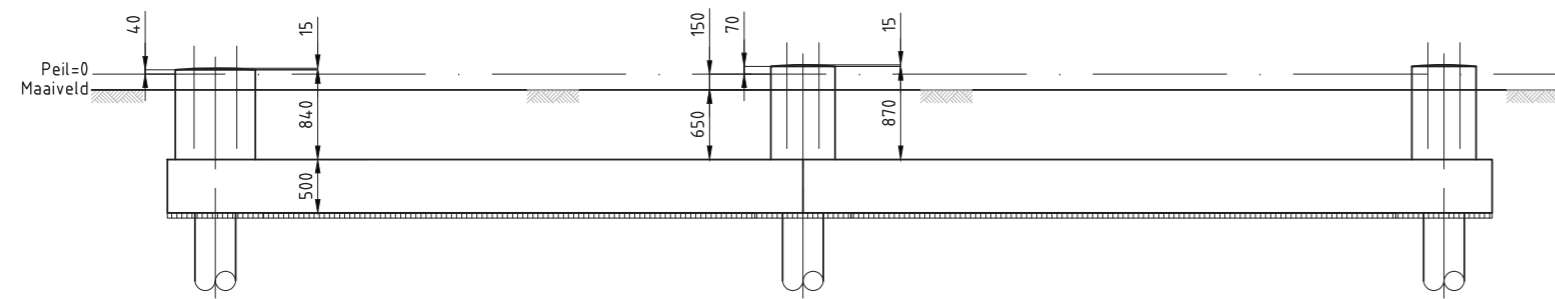
				Status: Voor aanvraag vergunning		
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
-	29-03-17		TenneT		1:50	A2
Relatie		Thema	Bouwkunde/Civiel			
		Categorie				
		Documentcode				
		Object ID	Hollandse Kust Zuid - Landstation			
Oud tekeningnummer:		Omschrijving:	Bovenaanzicht en aanzicht Veldfundering type 1			
		Documentnummer:	TTB-04589			



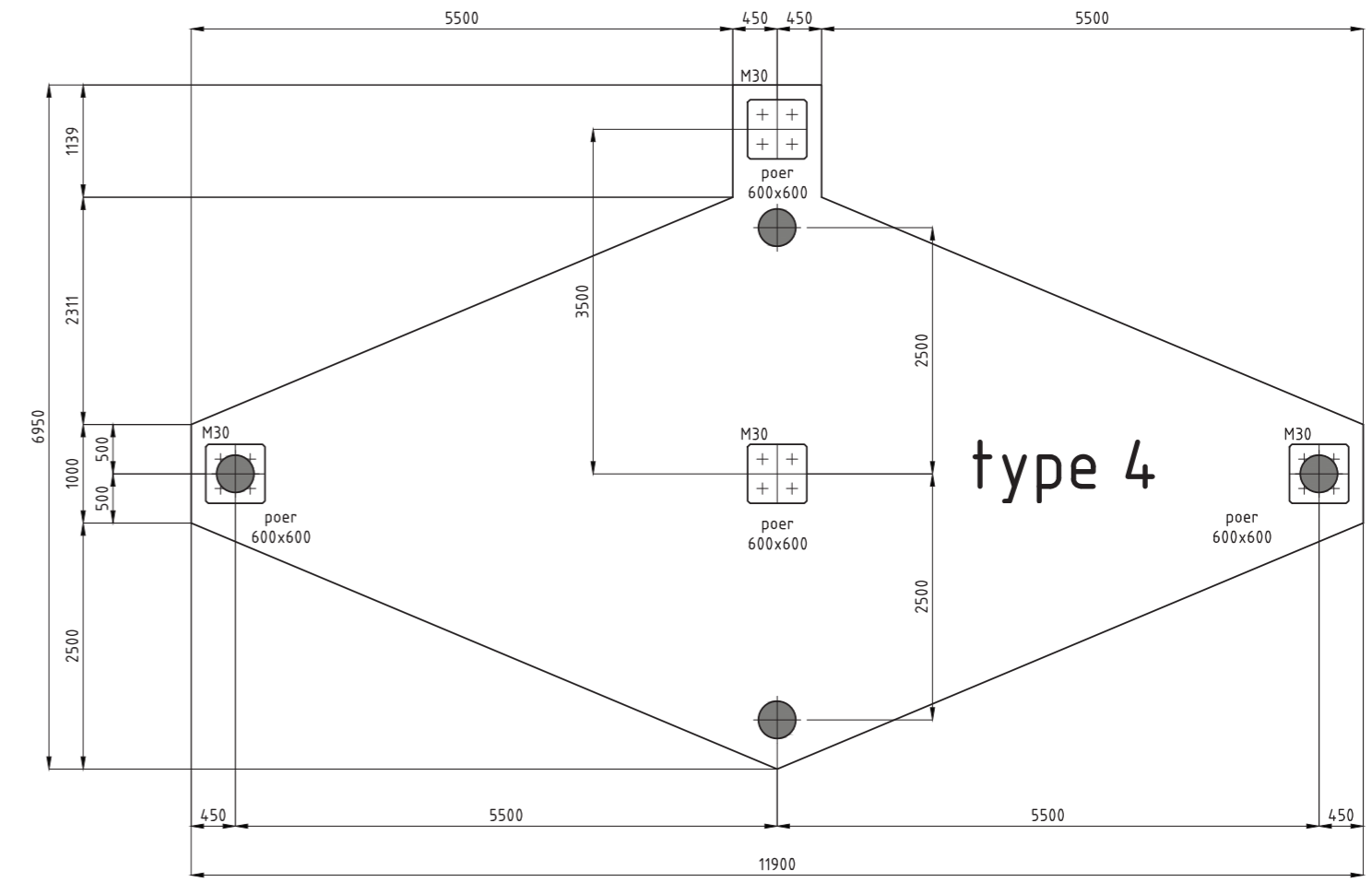




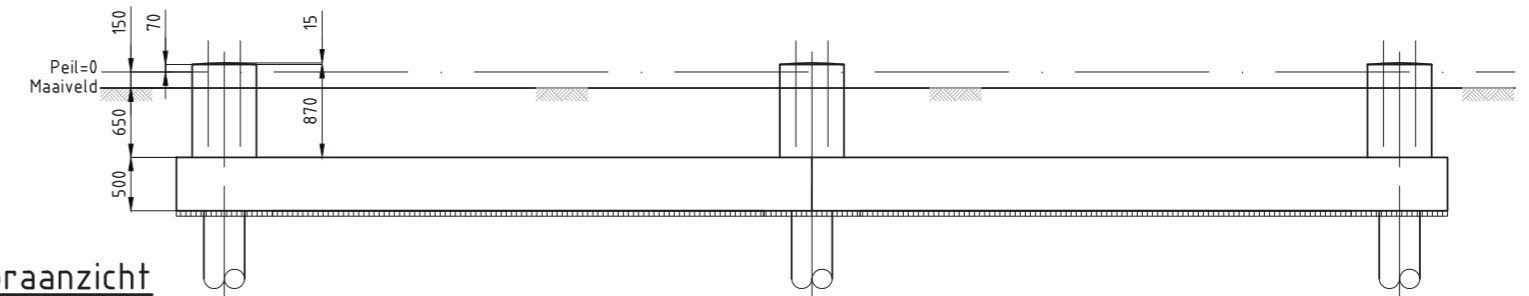
**Bovenaanzicht**  
schaal 1:50



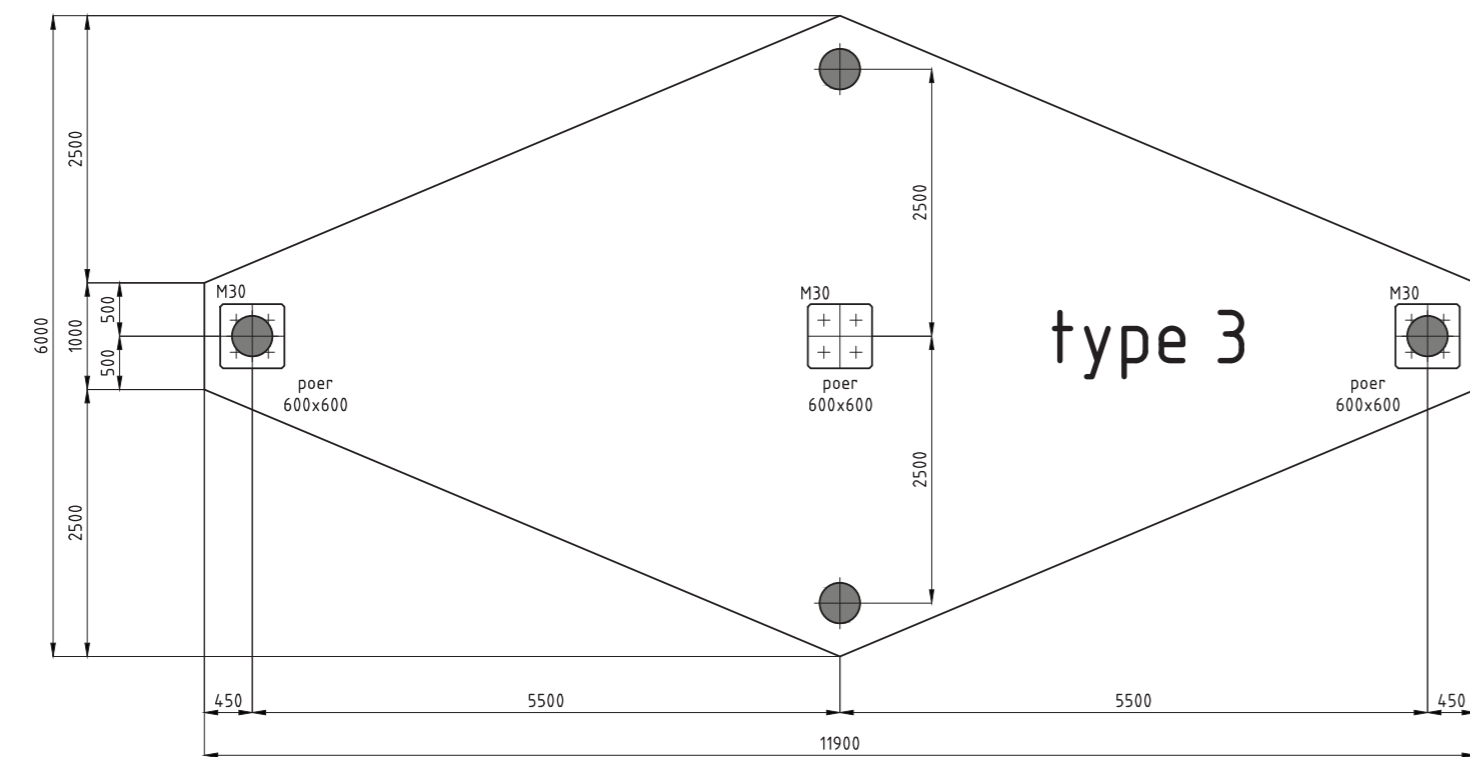
**Vooraanzicht**  
schaal 1:50



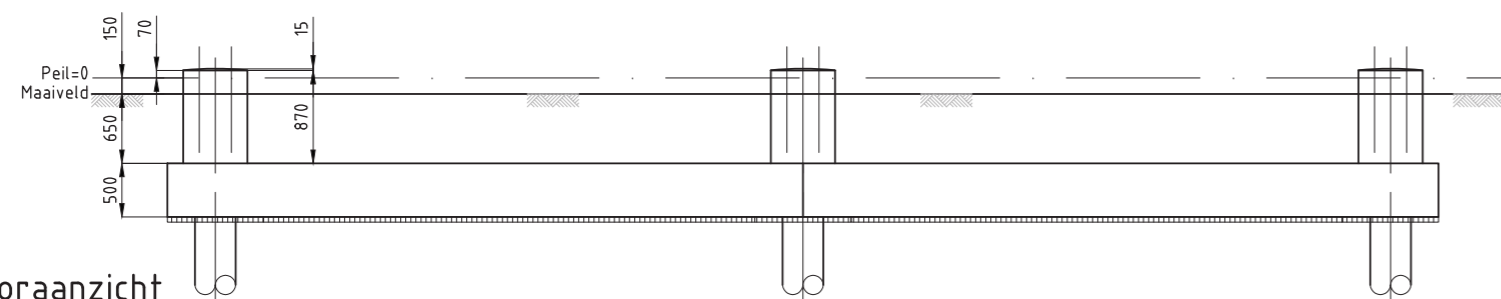
**Bovenaanzicht**  
schaal 1:50



**Vooraanzicht**  
schaal 1:50



**Bovenaanzicht**  
schaal 1:50



**Vooraanzicht**  
schaal 1:50

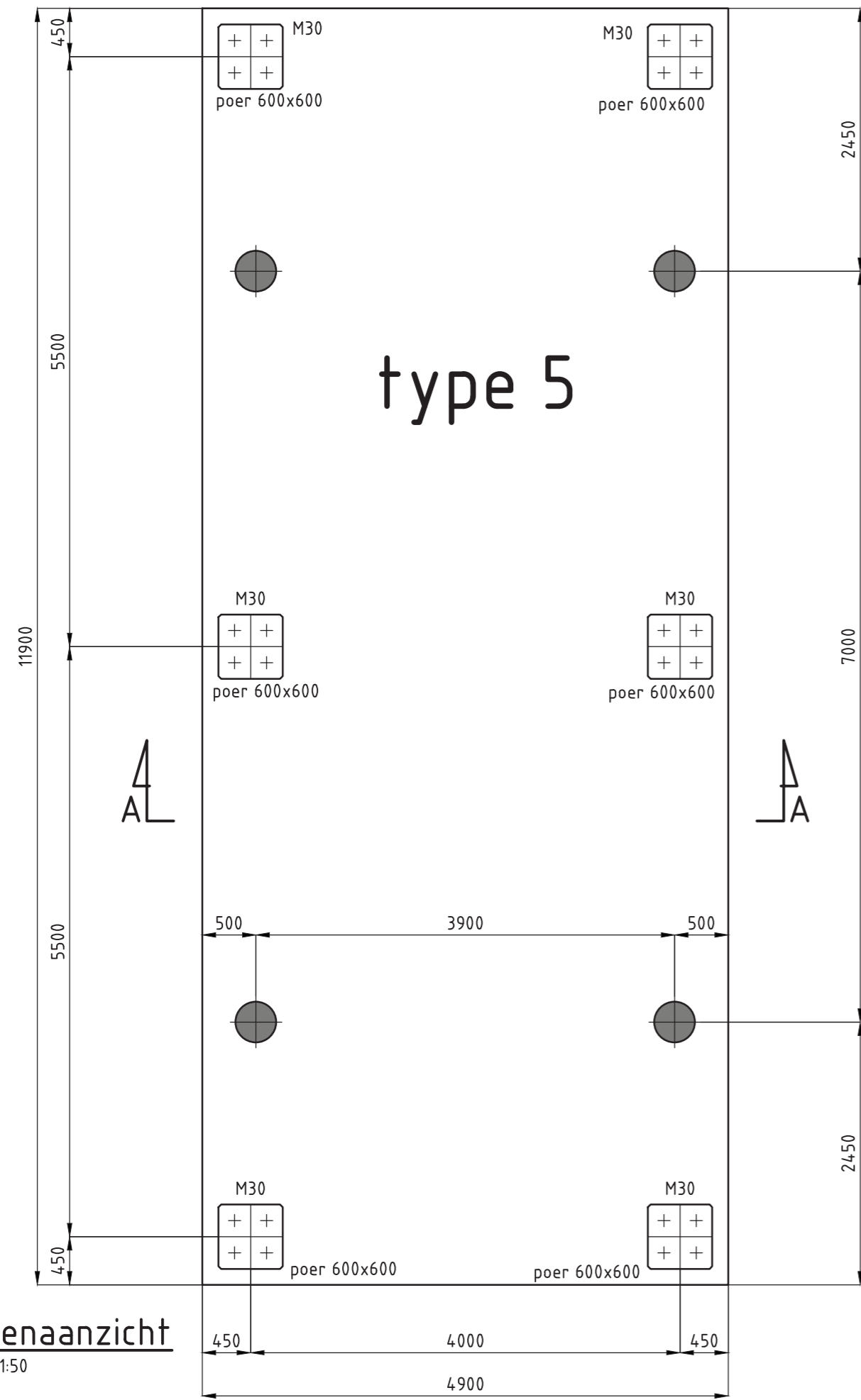
**Opmerkingen**

- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld.
- Staalkwaliteit profielstaal S355.
- Ankerkwaliteit 8.8 thermische verzinkt (gerolde draad).
- Scherpe kanten breken.
- Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461.
- Betonsterkteklasse C30/37

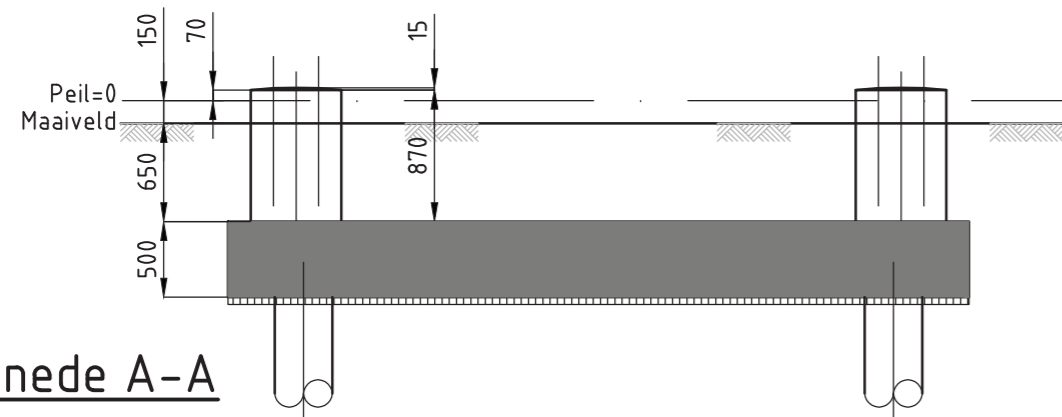
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Status: Voor aanvraag vergunning
-	29-03-17		TenneT	Datum As-Built 1:50 Formaat A1
Relatie		Thema	Bouwkunde/Civil	
		Categorie		
		Documentcode		
		Object ID		
Oud tekeningnummer:		Omschrijving	Hollandse Kust Zuid - Landstation	
		Documentnummer	TTB-04590	



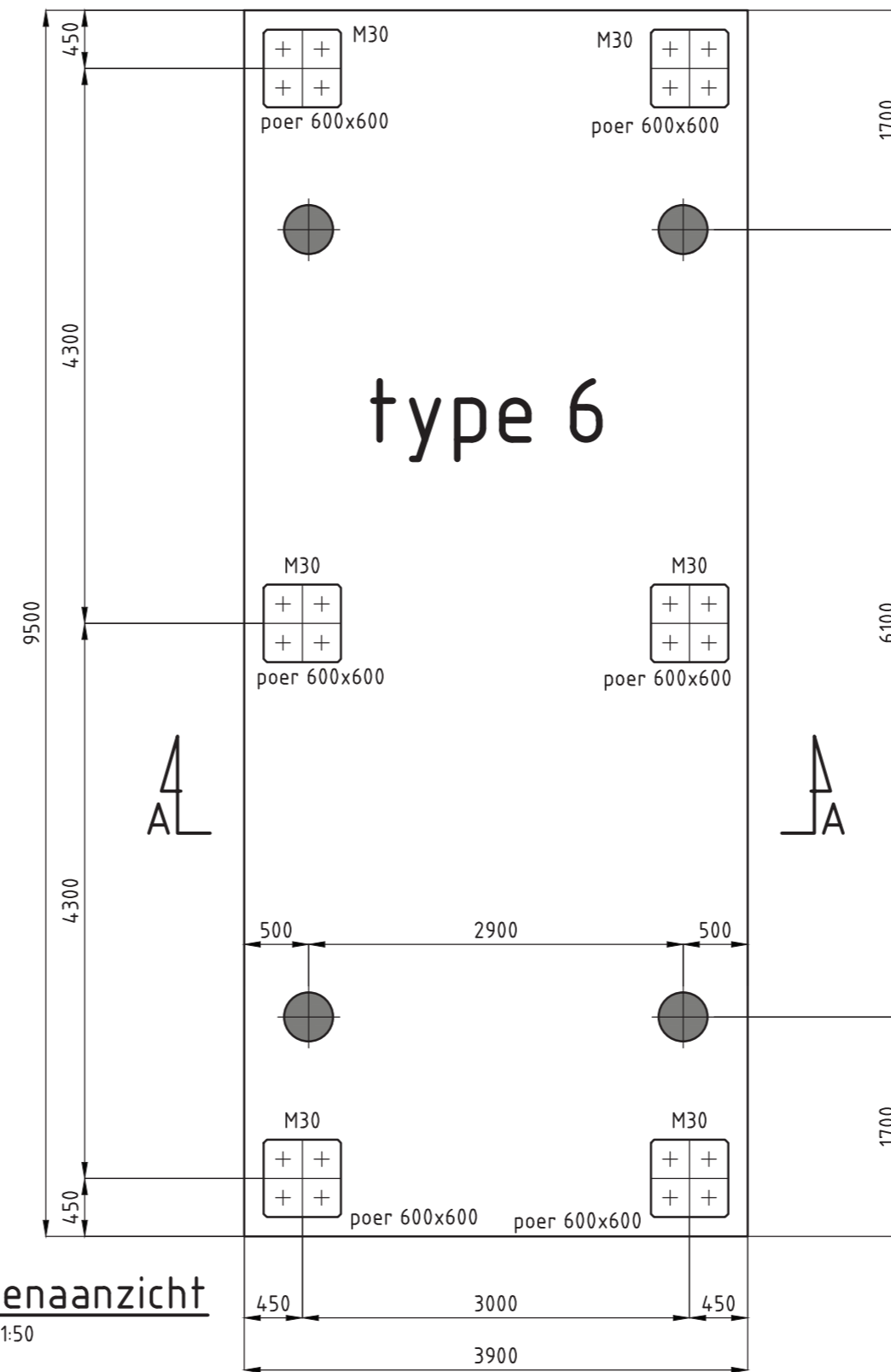




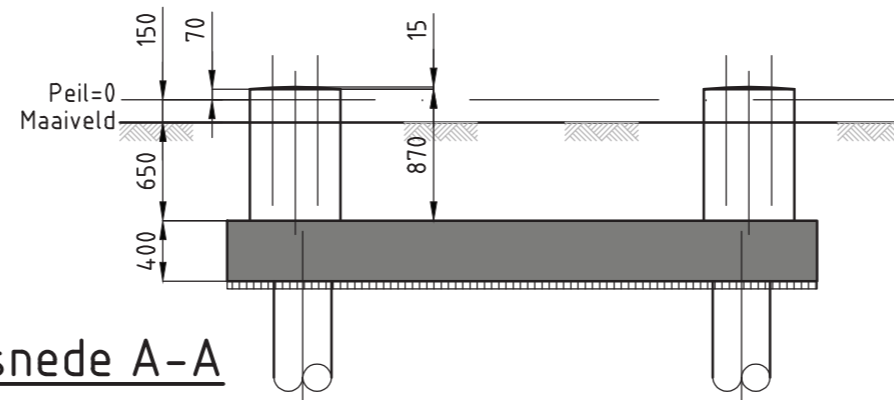
**Bovenaanzicht**  
schaal 1:50



**Doorsnede A-A**  
schaal 1:50



**Bovenaanzicht**  
schaal 1:50



**Doorsnede A-A**  
schaal 1:50

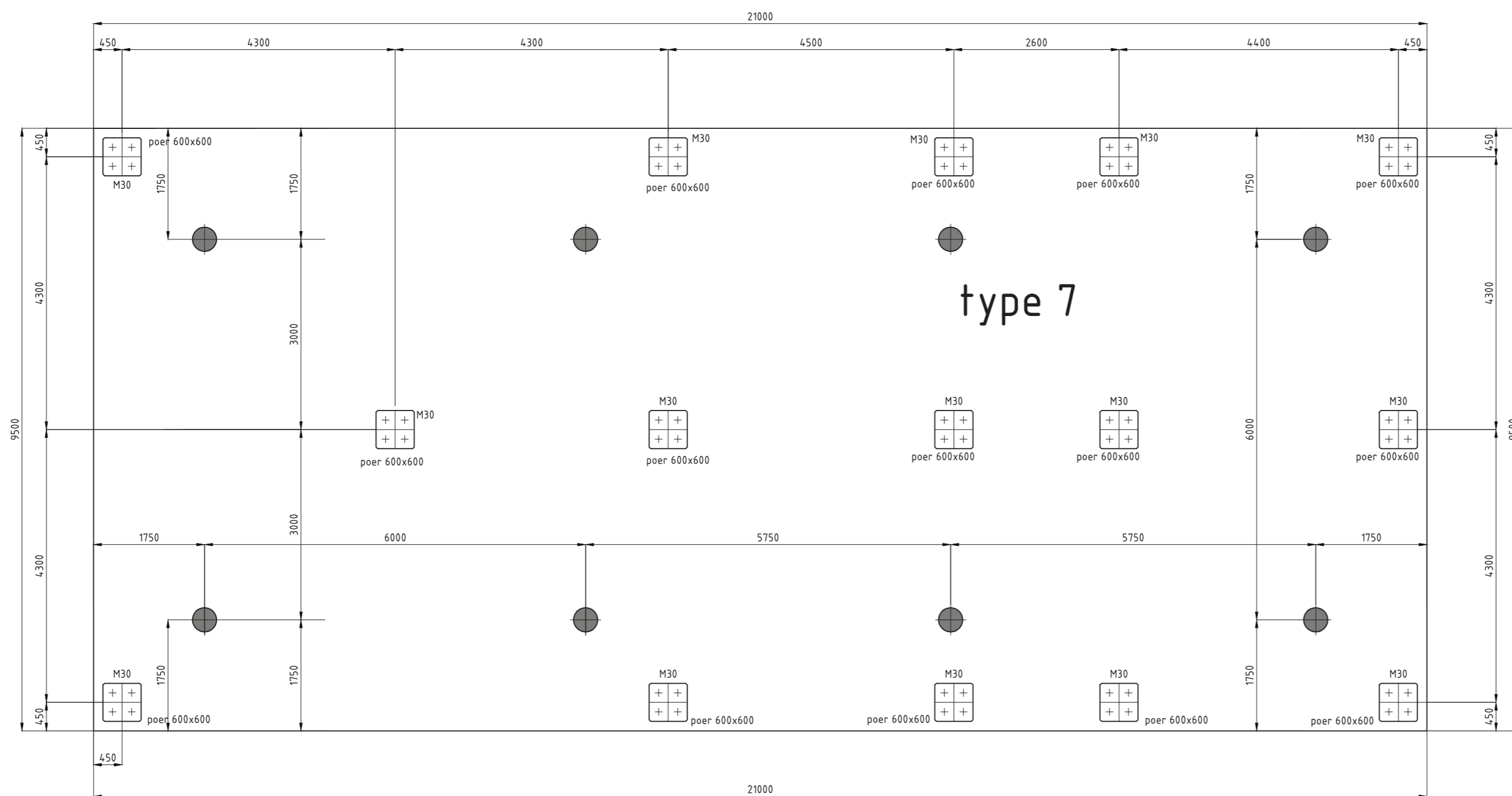
### Opmerkingen

- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld.
- Staalkwaliteit profielstaal S355.
- Ankerkwaliteit 8.8 thermische verzinkt (gerolde draad).
- Scherpe kanten breken.
- Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461.
- Betonsterkteklasse C30/37

				Status: Voor aanvraag vergunning		
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
-	29-03-17		TenneT		1:50	A2
Relatie		Thema	Bouwkunde/Civiel			
		Categorie				
		Documentcode				
		Object ID	Hollandse Kust Zuid - Landstation			
Oud tekeningnummer:		Omschrijving:	Bovenaanzicht en aanzicht Veldfundering type 5-6			
		Documentnummer:	TTB-04591			

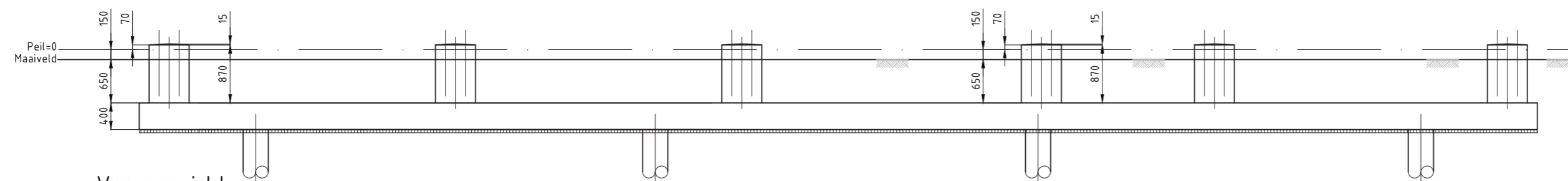






**Bovenaanzicht**

schaal 1:50



**Voorraanzicht**

schaal 1:50

**Opmerkingen**

- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld.
- Staalkwaliteit profielstaal S355.
- Ankerkwaliteit 8.8 thermische verzinkt (gerolde draad).
- Scherpe kanten breken.
- Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461.
- Betonsterkteklasse C30/37

Rev.		Datum revisie		Omschrijving revisie		Gefileerd		Status: Voor aanvraag vergunning	
-		29-05-17				TenneT		Datum As-Built	
								Schaal	
								1:50	
								Formaat	
								A1	
Relatie		Thema		Bouwkunde/Civiel					
		Categorie							
		Documentcode							
		Object ID							
Oud tekeningnummer:		Hollandse Kust Zuid - Landstation							
		Omschrijving		Bovenaanzicht en aanzicht Veldfundering type 7					
		Documentnummer:		TTB-04592					

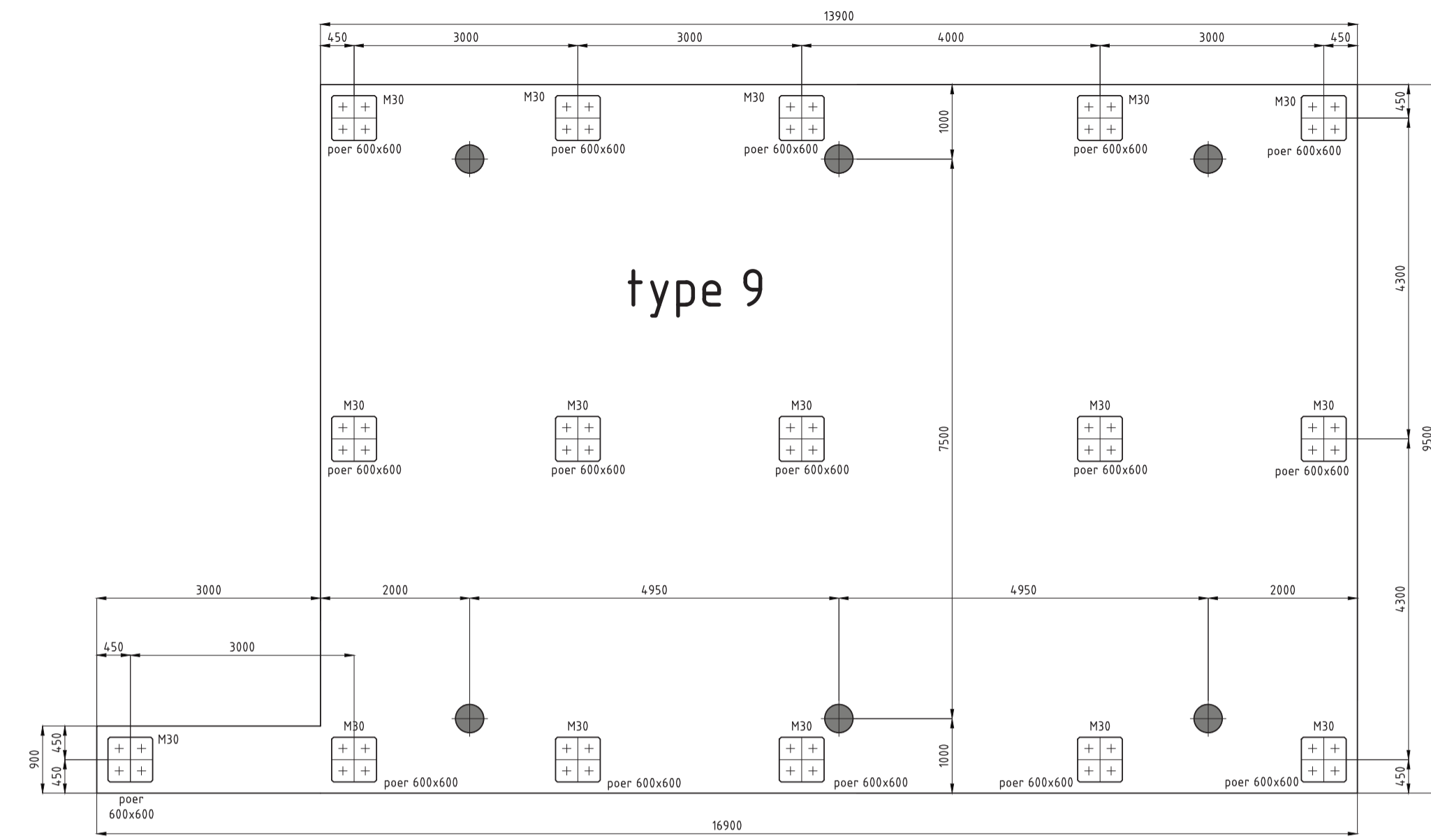




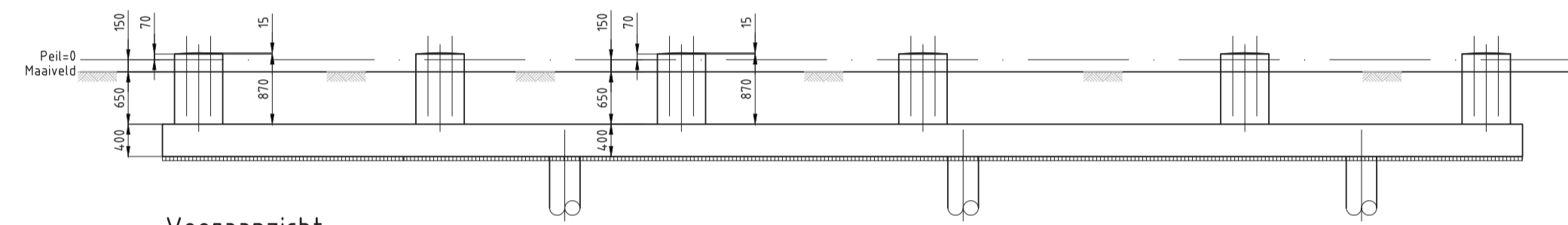




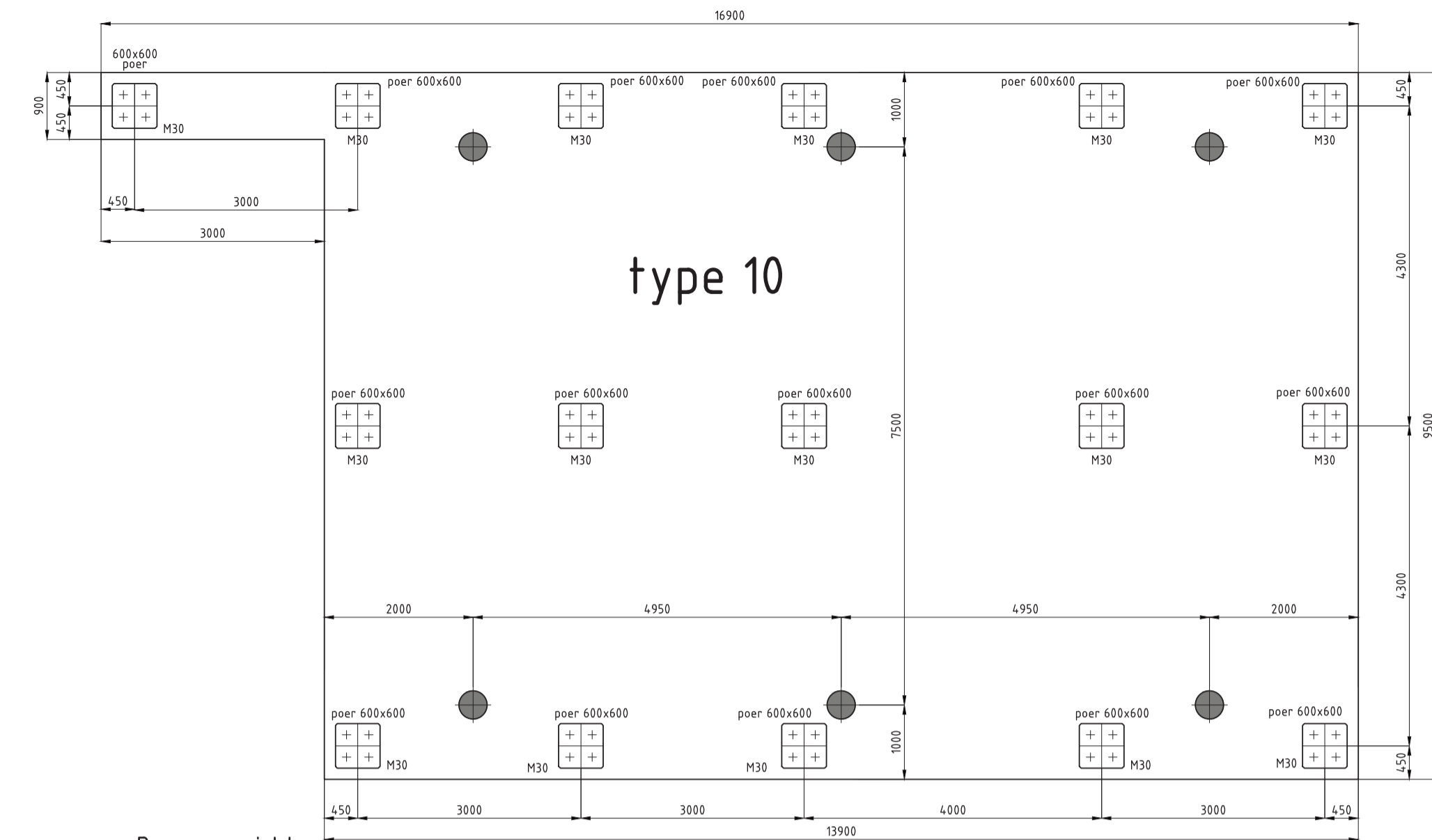




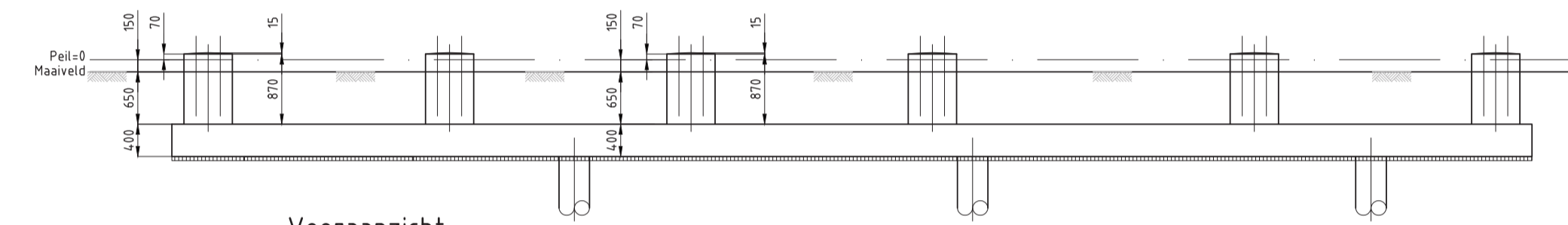
**Bovenaanzicht**  
schaal 150



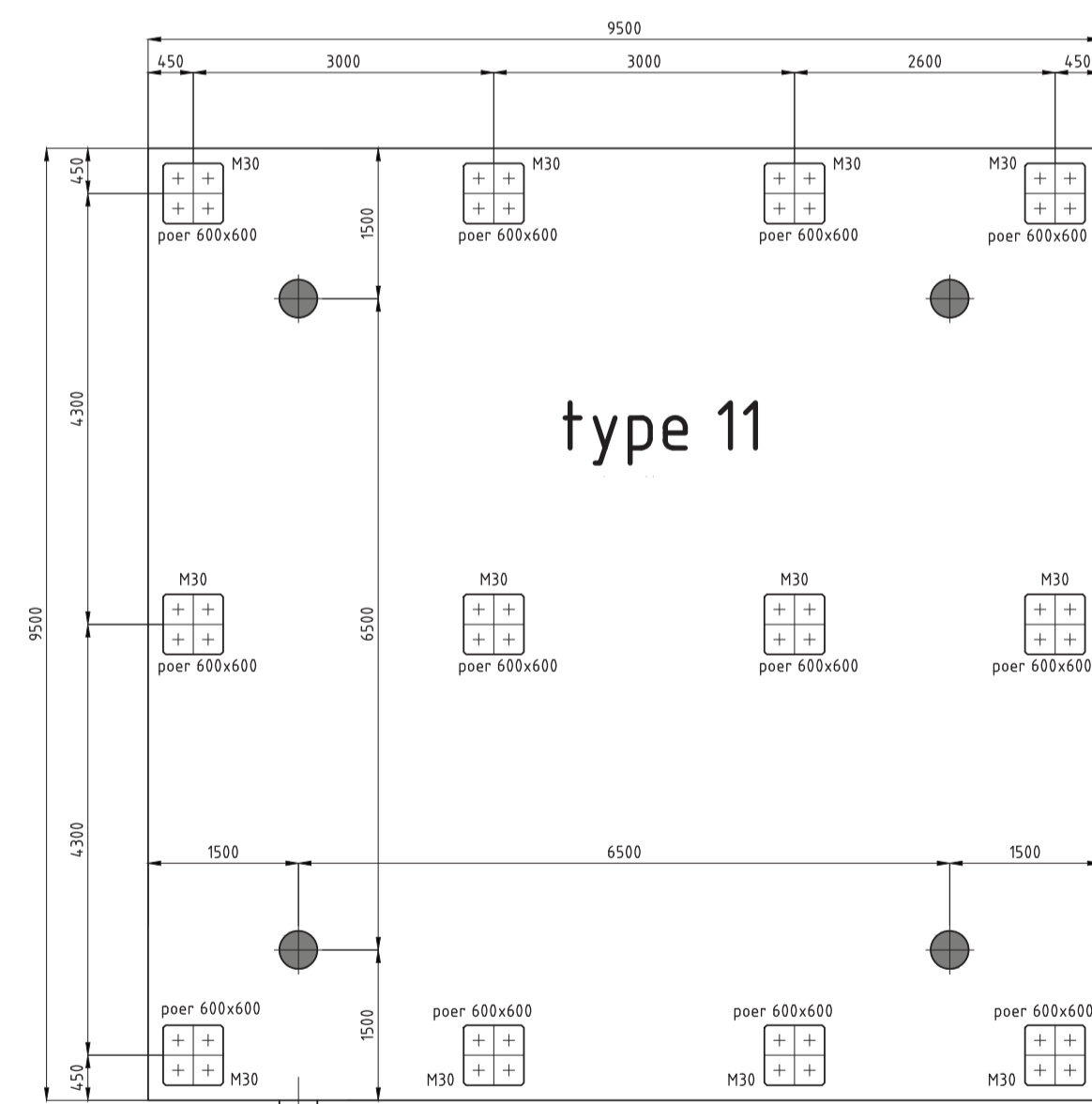
**Vooraanzicht**  
schaal 150



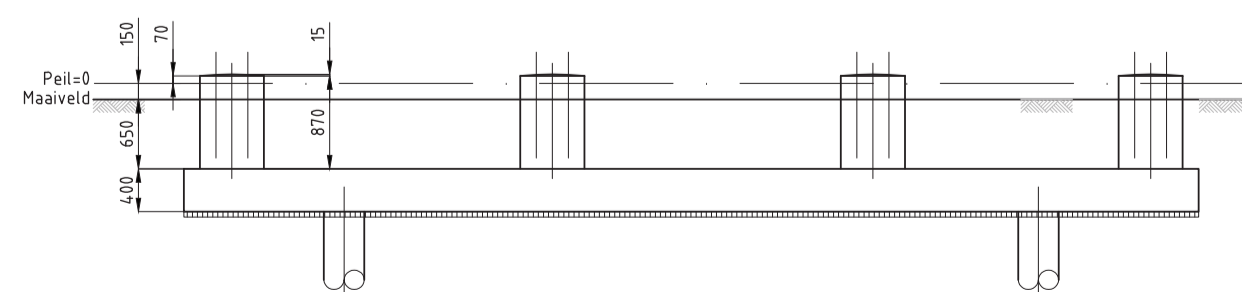
**Bovenaanzicht**  
schaal 150



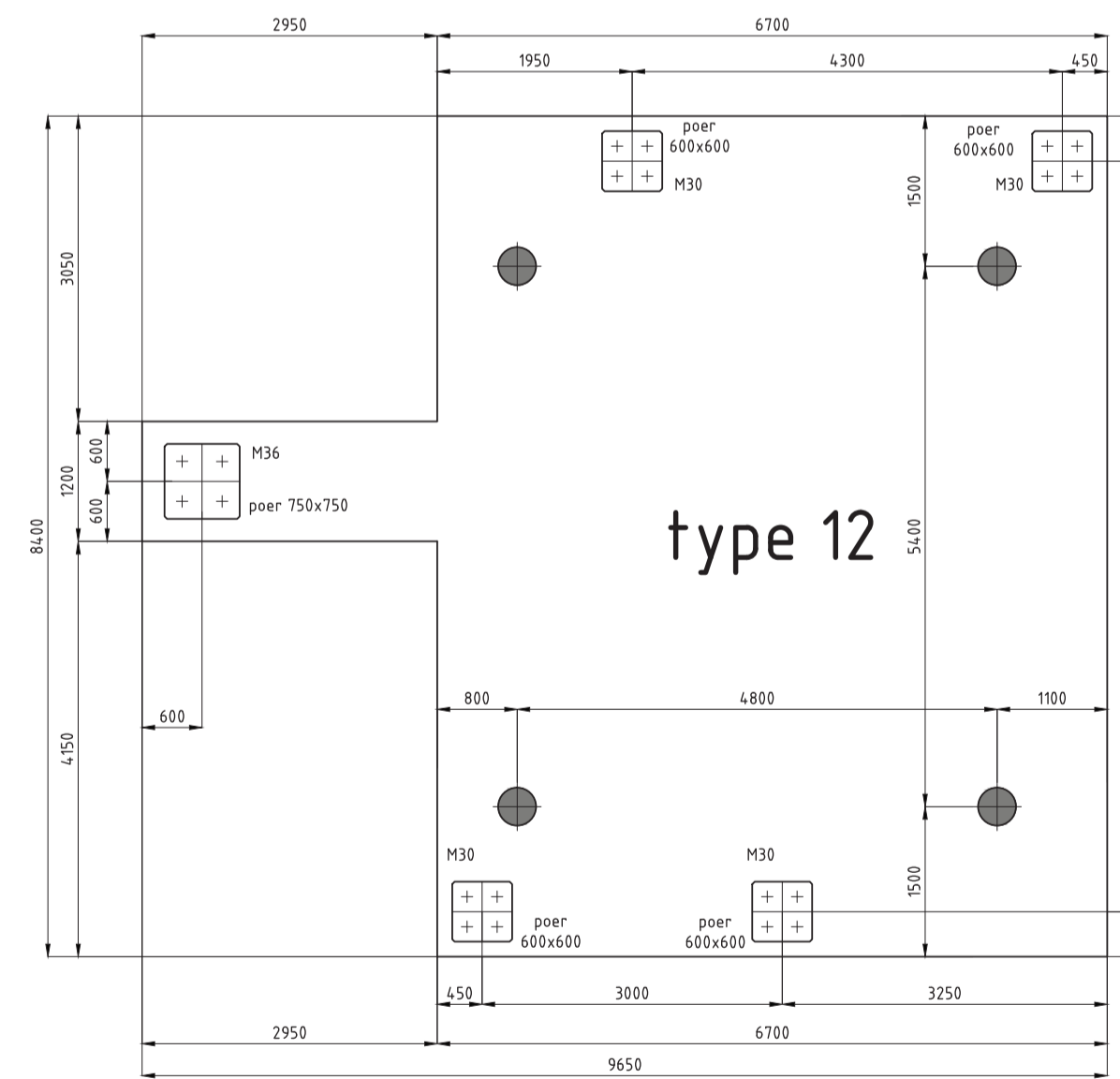
**Vooraanzicht**  
schaal 150



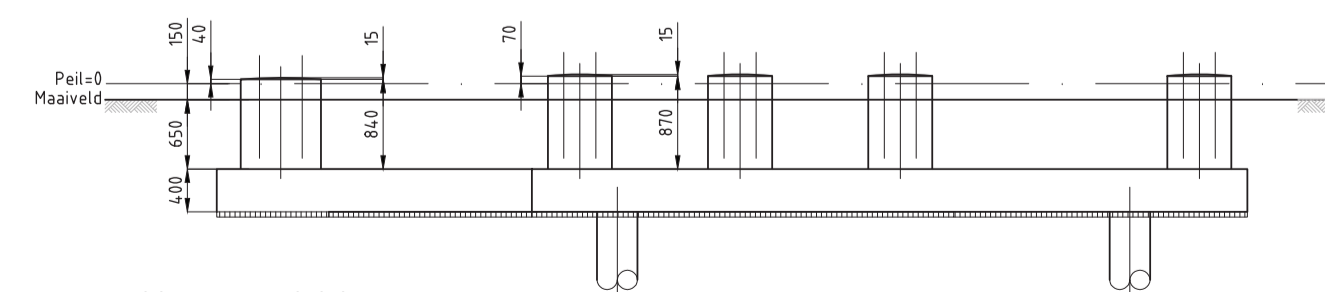
**Bovenaanzicht**  
schaal 150



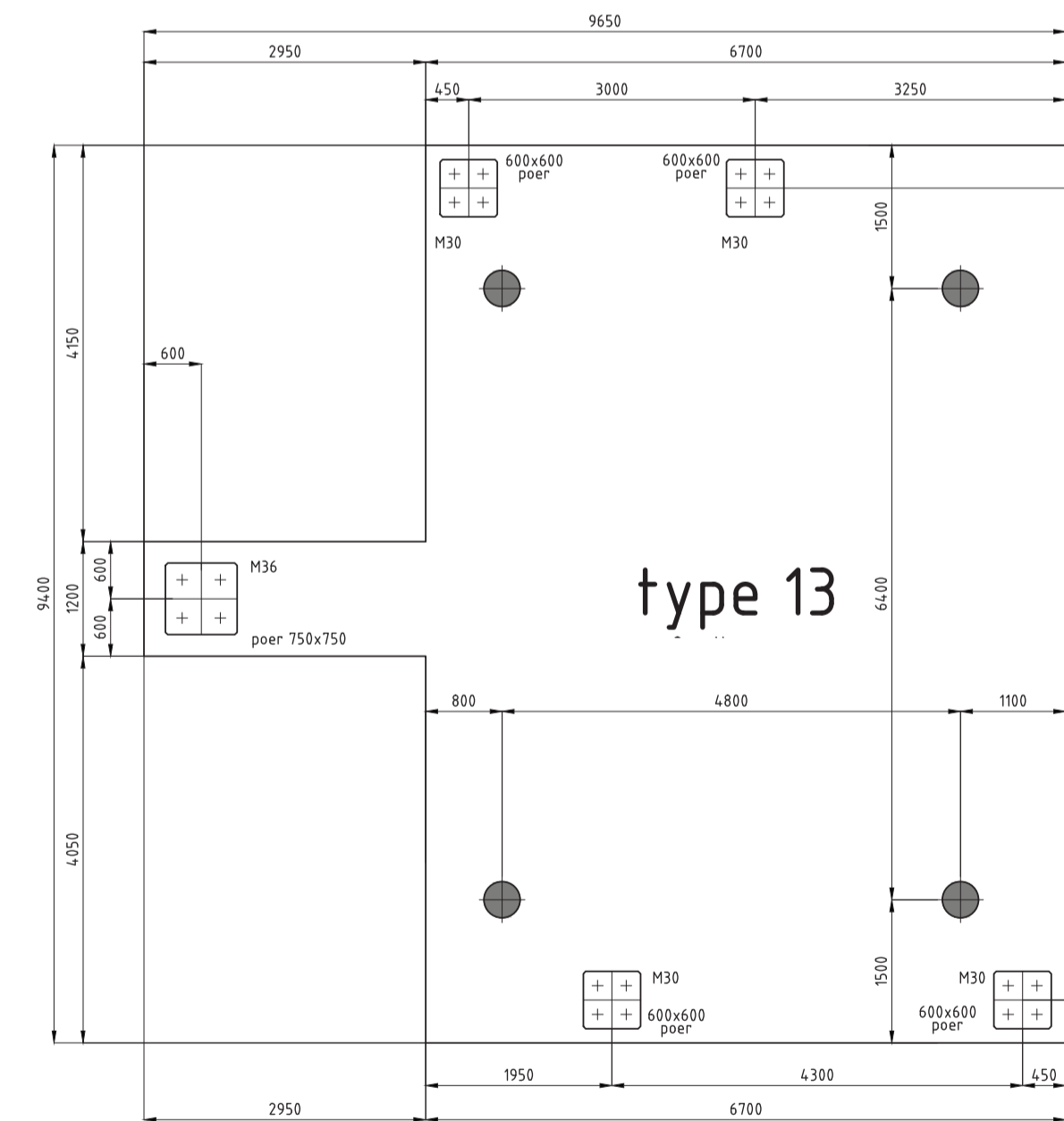
**Vooraanzicht**  
schaal 150



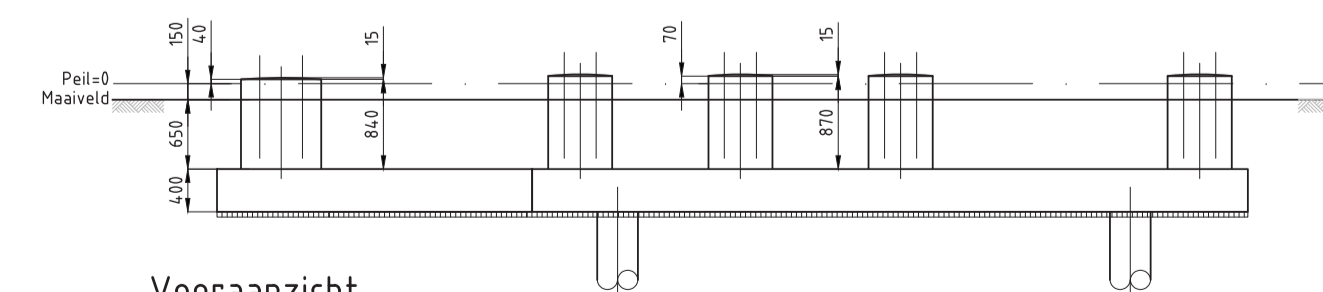
**Bovenaanzicht**  
schaal 150



**Vooraanzicht**  
schaal 150



**Bovenaanzicht**  
schaal 150



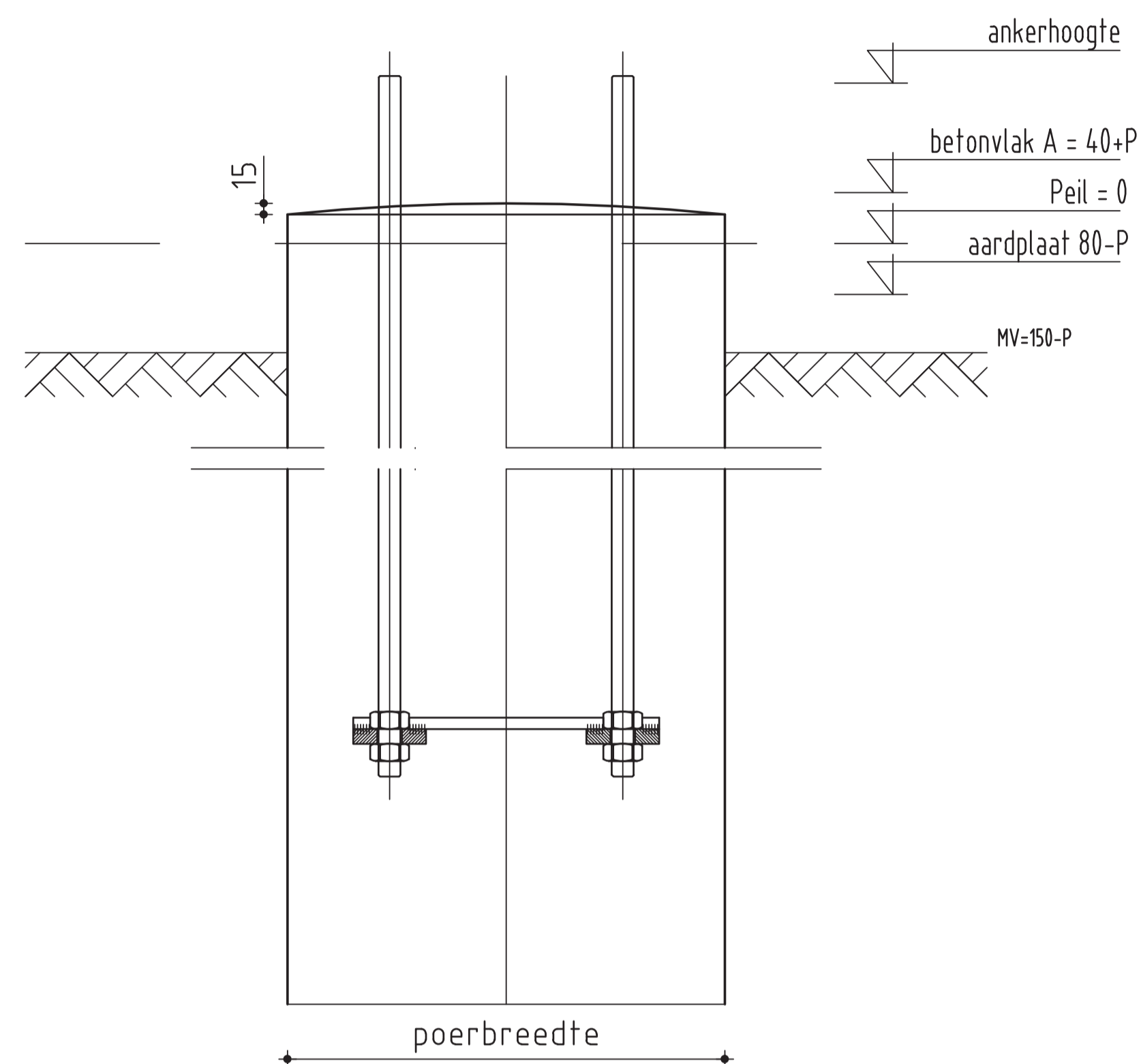
**Vooraanzicht**  
schaal 150

**Opmerkingen**

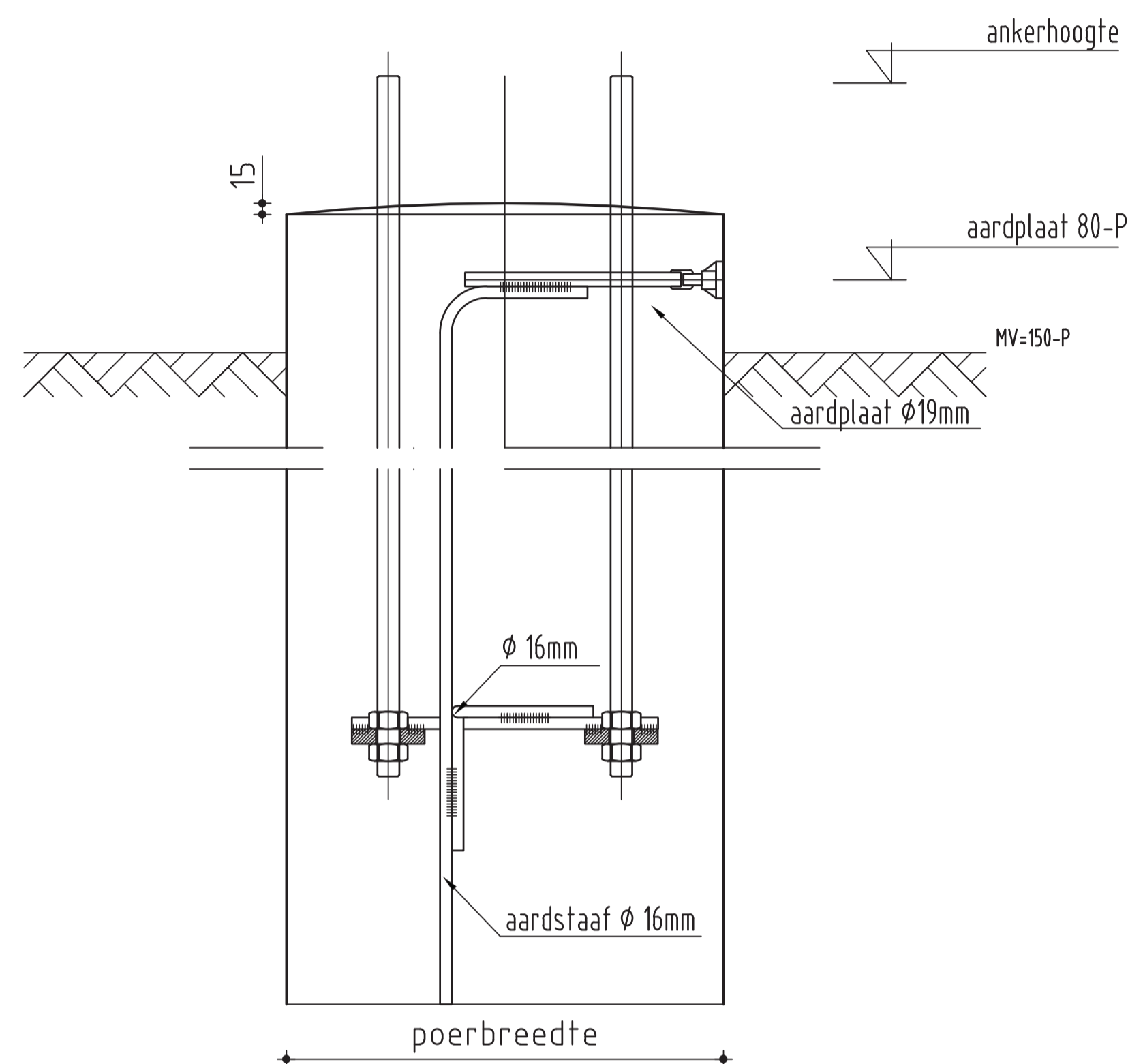
- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld.
- Staal kwaliteit profielstaal S355.
- Ankerkwaliteit 8.8 thermische verzinkt Igerolde draad.
- Scherpe hoeken breken.
- Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461.

Revisie		Status: Voor aanvaag vergoeding	
01	Definitieve	Gepland	150
02	29-03-17	TenneT	40
Naam		Plaats	Bouwkuur/Cavei
Lengte			
Documentcode			
Project		Hollandse Kust Zuid - Landstation	
Omschrijving		Bovenaanzicht en aanzicht Veldfundering type 9-10-11-12-13	
TenneT		TTB-04594	

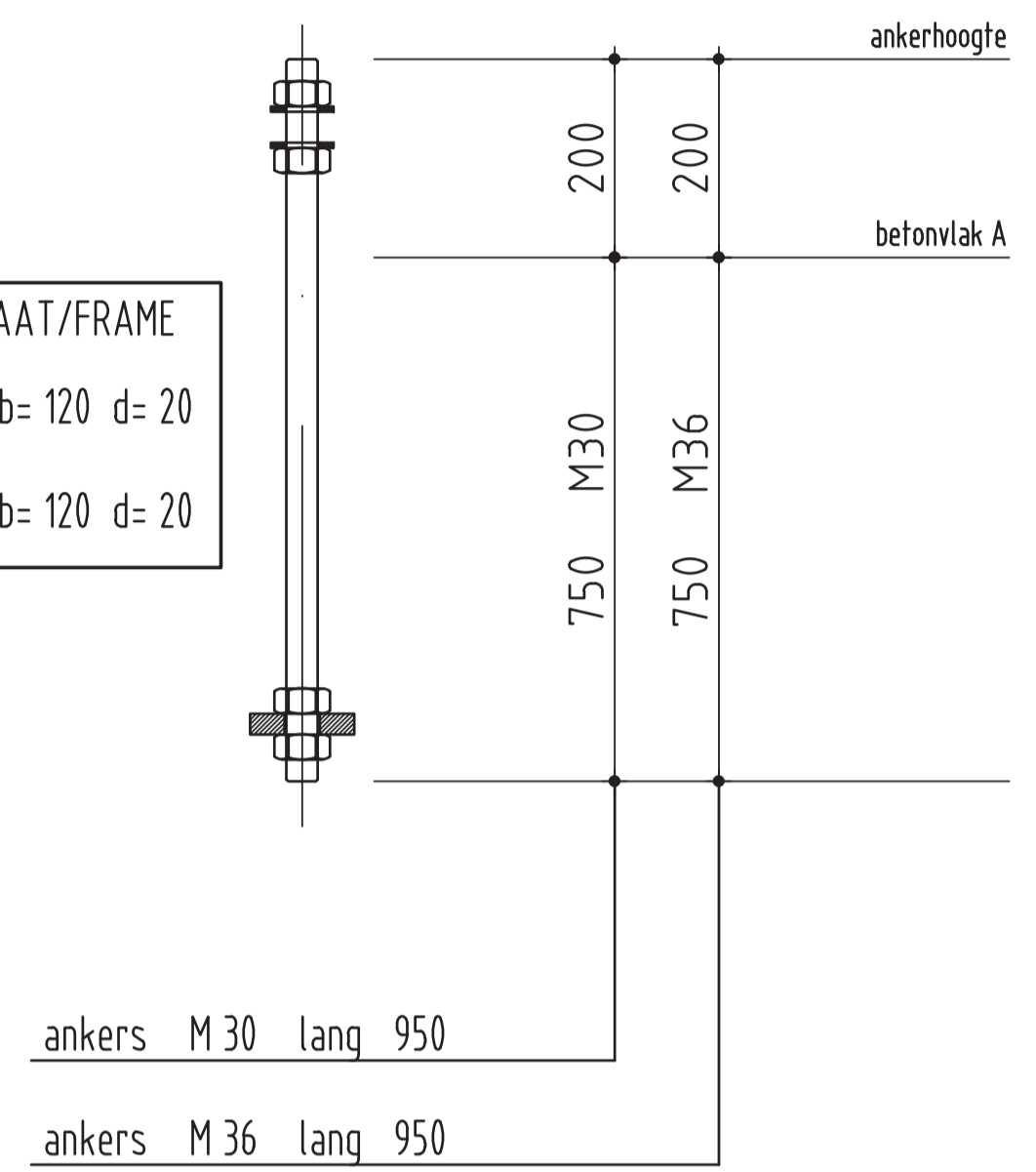




NIEUWE VELDFUNDATIE  
Stelhoogte ankers t.o.v. betonvlak A  
voor ankers M30 t/m M36

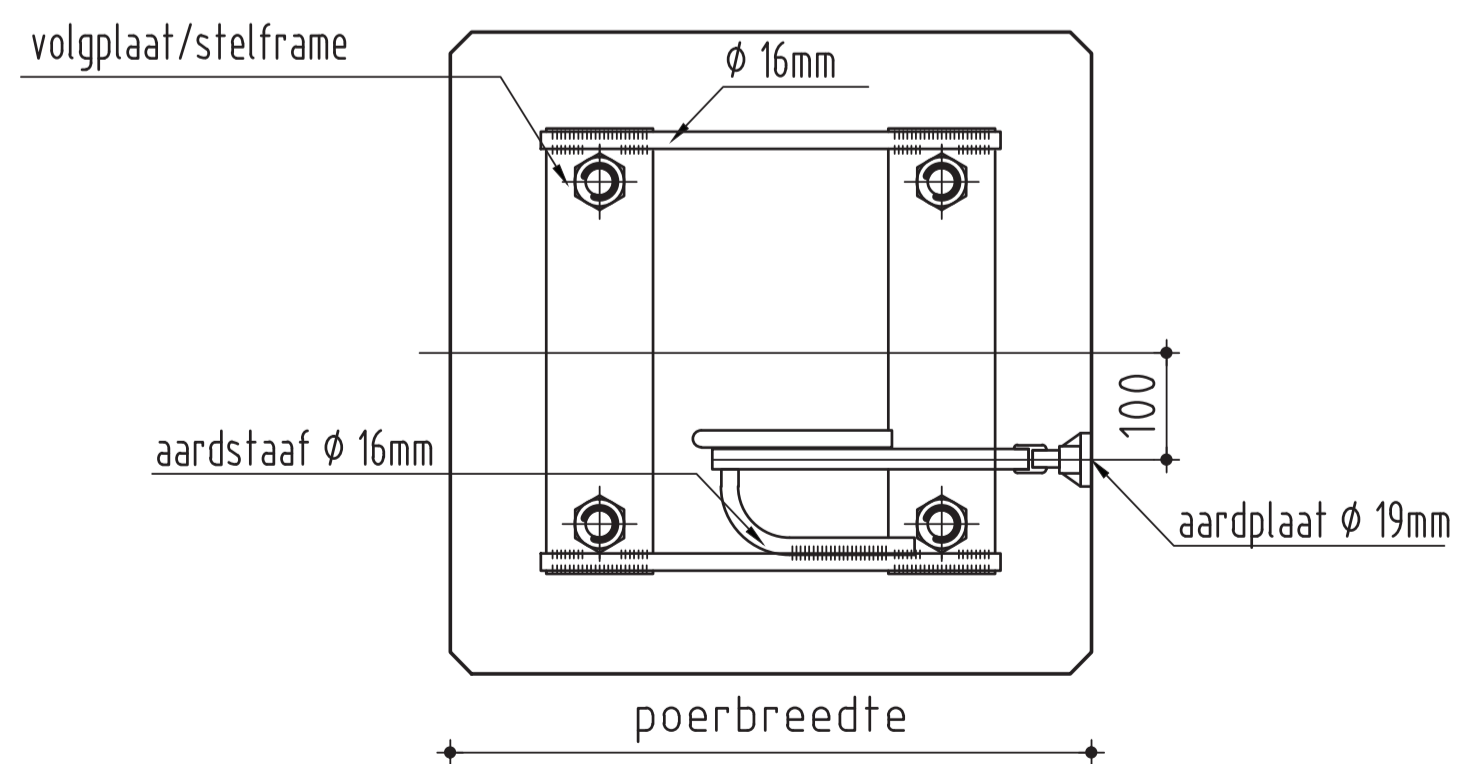
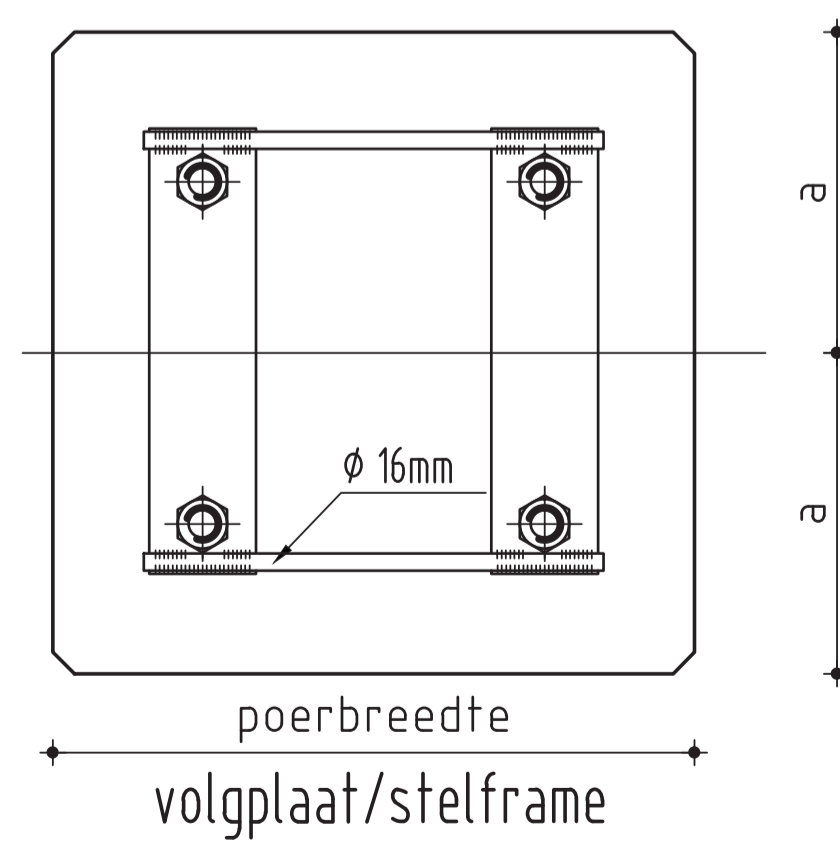


VOLGPLAAT/FRAME  
M 30 : b= 120 d= 20  
M 36 : b= 120 d= 20



OVERZICHT ANKERS MET STELHOOGTEN

### AARDING 220/380 kV



### Opmerkingen

- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld.
- Staalkwaliteit profielstaal S355.
- Ankerkwaliteit 8.8 thermische verzinkt (gerolde draad).
- Scherpe kanten breken.
- Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461.
- Betonsterkteklasse C30/37

				Status: Voor aanvraag vergunning		
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
-	29-03-17		TenneT		1:10	A2
Relatie		Thema	Bouwkunde/Civiel			
		Categorie				
		Documentcode				
		Object ID	Hollandse Kust Zuid - Landstation			
Dud tekeningnummer:		Omschrijving:	Veldpoeren, principe details en ankers			
		Documentnummer:	TTB-04595			







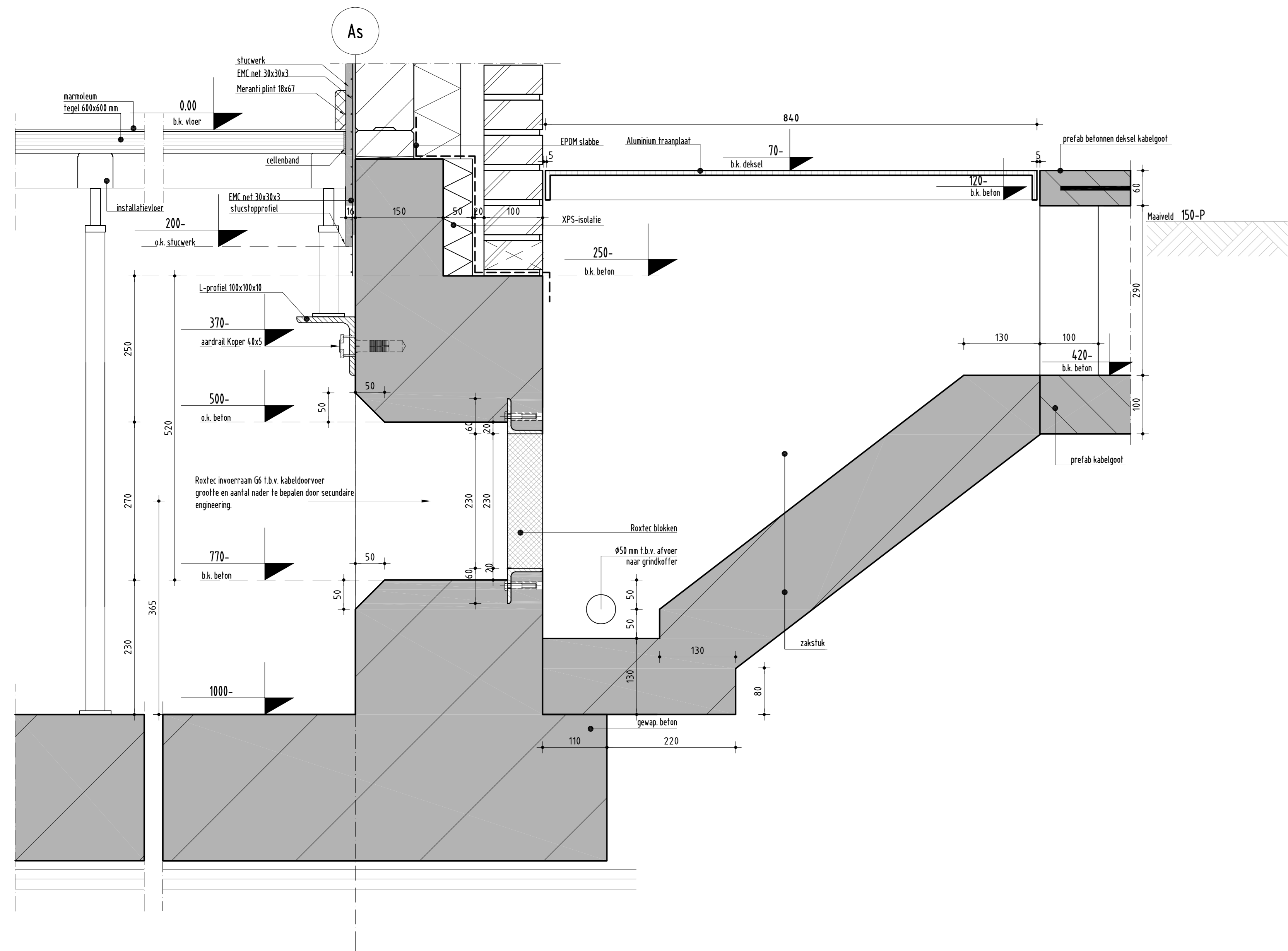
Buitentemperatuur winter: -10 °C  
 Buitentemperatuur zomer: 30 °C  
 Inblaastemperatuur zomer (koeling): 16 °C  
 Inblaastemperatuur winter (verwarming): 30 °C

Ruimte	Breedte		Volume	T Max [°C]	T Min [°C]	T Min (on- bemand) [°C]	Relatieve vochtig- heid [%]	Warmte-verlies [kW]	Met opwarm toeslag (x1,5) [kW]	Koellast [kW]	Verw. type [-]	Koeling type [-]	Minimum ventilatie voud [-]	Ventilatievoud			Opmerkingen	
	Lengte [m]	[m]												Hoogte [m]	Opp. [m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]		Vent. Voor koeling [m <sup>3</sup> /h]
Kantoor/pantry	6	4	2,8	24	67	20	5	3,8	5,7		H	-	4	0	269	270	Toevoer van buiten	
Werkkast 1	2,5	4	2,8	10	28	10	5	0	0,0		H	-	0,5	0	70	70	Toevoer vanuit kantoor	
Gang 1	na	na	2,8	60	168	10	5	0	0,0		H	-	0,5	0	84	80	Toevoer vanuit kantoor	
Accuruite 1	6	4	2,8	24	67	40	20	5	2,6	3,9		H	V	2	0	134	130	Definitieve hoeveelheid n.t.b.
Accuruite 2	6	4	2,8	24	67	40	20	5	1,8	2,7		H	V	2	0	134	130	Definitieve hoeveelheid n.t.b.
AC/DC-ruimte	6	4,5	2,8	27	76	40	20	5	1,3	2,0	0,5	H	V	0,5	150	38	150	Toevoer van buiten
AC-ruimte	na	na	2,8	40	112	40	20	5	2,4	3,6	0,5	H	V	0,5	150	56	150	Toevoer van buiten
Sanitair TenneT	1,2	2,2	2,8	3	7	22	5	0,7	1,1		H	-	other	0	50	50	Toevoer vanuit gang 1	
Toiletruimte Tennet	3,4	2,2	2,8	7	21	18	5	0,6	0,9		H	-	other	0	100	100	Toevoer vanuit gang 1	
Toiletruimte OWP	3,4	2,2	2,8	7	21	18	5	1	1,5		H	-	other	0	100	100	Toevoer vanuit gang 2	
Werkkast 2	1,4	2,2	2,8	3	9	10	5	0	0,0		H	-	other	0	50	50	Toevoer vanuit gang 1	
Opslag ruimte	na	na	2,8	31	87	5	5	0	0,0		H	-	0,5	0	43	40	Natuurlijke ventilatie	
Telecom	8,2	6	2,8	49	138	30	20	5	40%- 65%	3,4	5,1	4	H	L	0,5	857	69	860
OWP 1	8,2	6	2,8	49	138	30	20	5	40%- 65%	3	4,5	4	H	L	0,5	857	69	860
OWP 2	8,2	6	2,8	49	138	30	20	5	40%- 65%	3,2	4,8	4	H	L	0,5	857	69	860
OWP 3	8,2	6	2,8	49	138	30	20	5	40%- 65%	2,6	3,9	4	H	L	0,5	857	69	860
OWP 4	8,2	6	2,8	49	138	30	20	5	40%- 65%	3,2	4,8	4	H	L	0,5	857	69	860
OWP 5	4,1	6	2,8	25	69	30	20	5	40%- 65%	2	3,0	4	H	L	0,5	857	34	860
Gang 2	na	na	2,8	82	230	10	5	0	0,0		H	L	0,5	0	115	110	Toevoer van buiten	
Trafo ruimte A	3	4	4	12	48	45			0,0	2,5	-	N		500	0	500	Natuurlijke ventilatie	
Trafo ruimte B	3	4	4	12	48	45			0,0	2,5	-	N		500	0	500	Natuurlijke ventilatie	
<b>Total</b>				<b>637</b>	<b>1813</b>				<b>47,4</b>					<b>6440</b>	<b>1620</b>	<b>7590</b>		

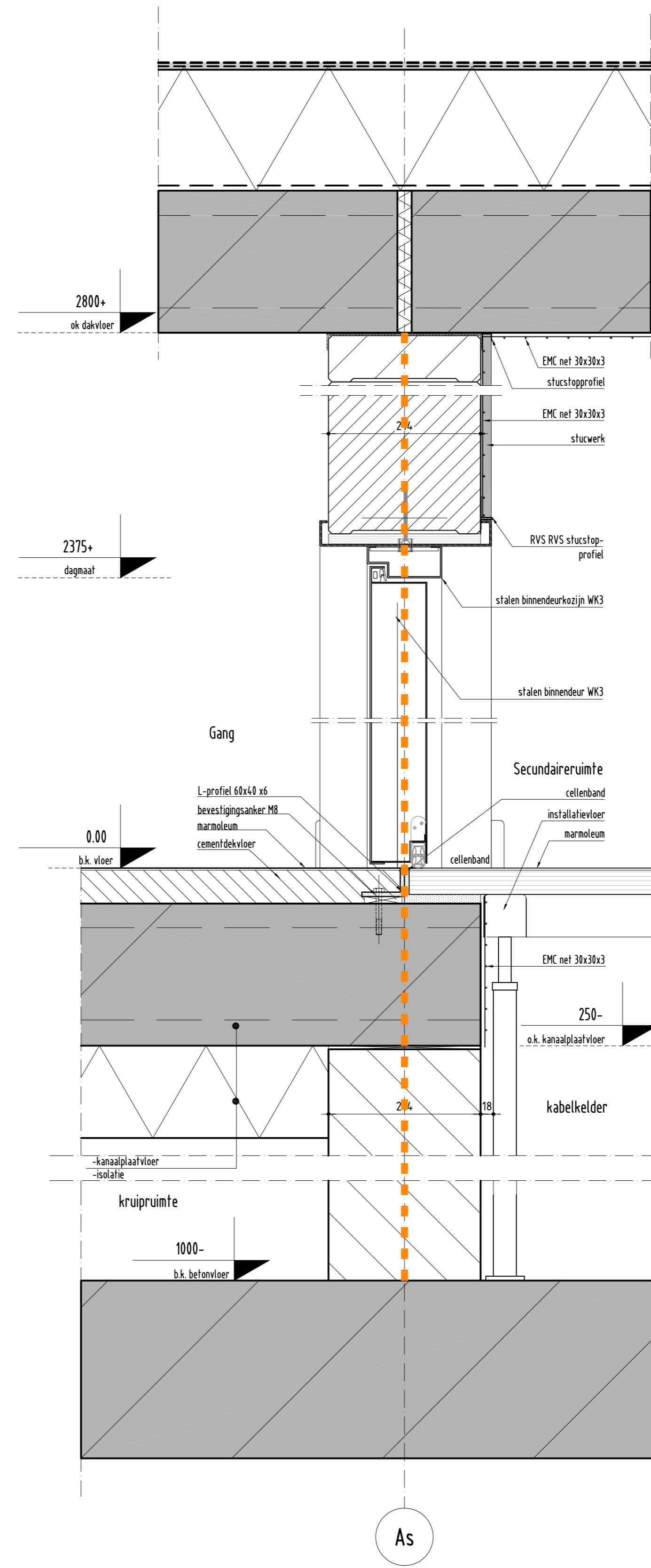
## Legenda type koeling / verwarming:

H	Lokaal opgestelde verwarmers (elektrisch, muur gemonteerd)
L	Lokale koeling / verwarming (split unit, airco unit)
C	Centrale verwarming (verwarming / koeling via gebalanceerde ventilatie)
V	Alleen mechanische ventilatie (voor warmte afvoer)
N	Natuurlijke ventilatie (voor warmte afvoer)
-	Niet van toepassing

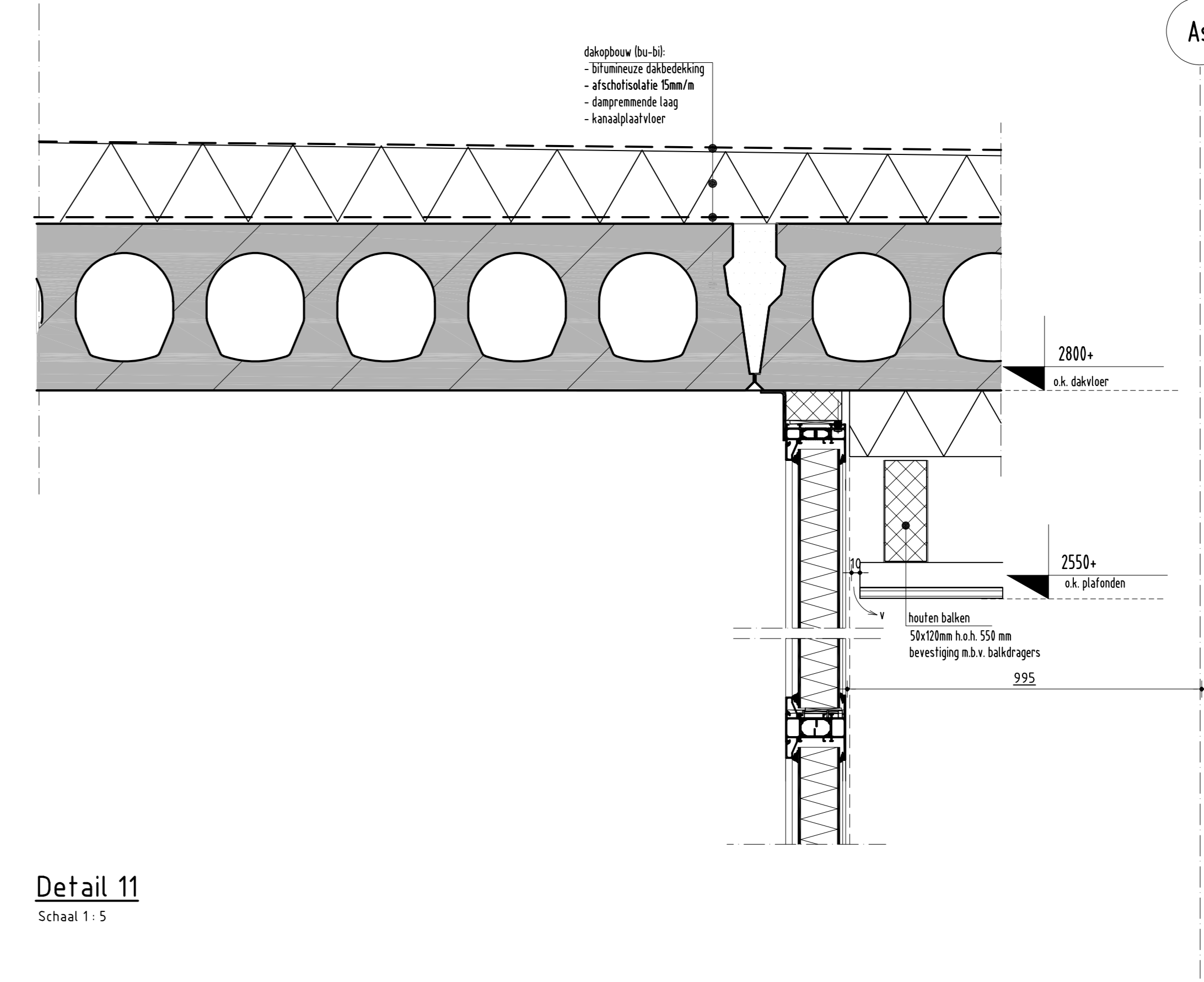




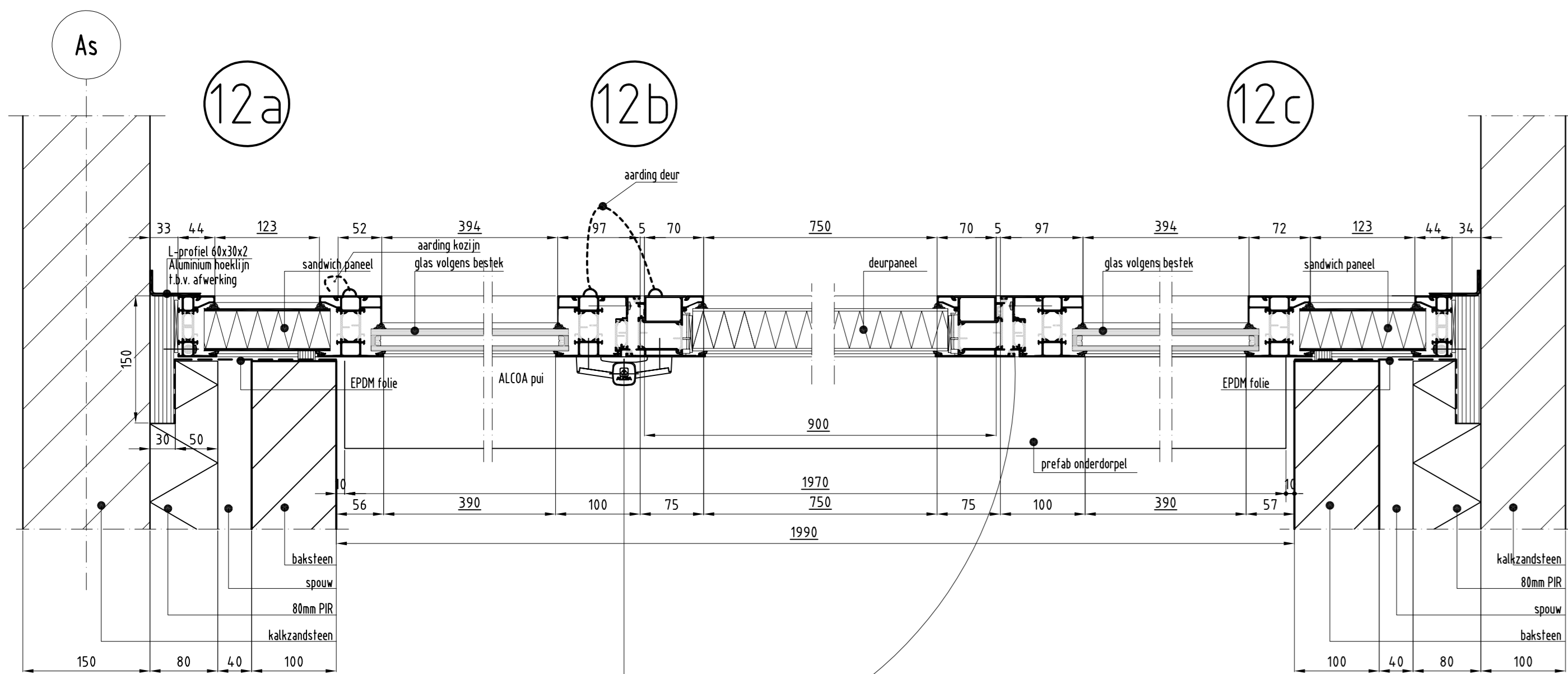
Detail 9  
Schaal 1:5



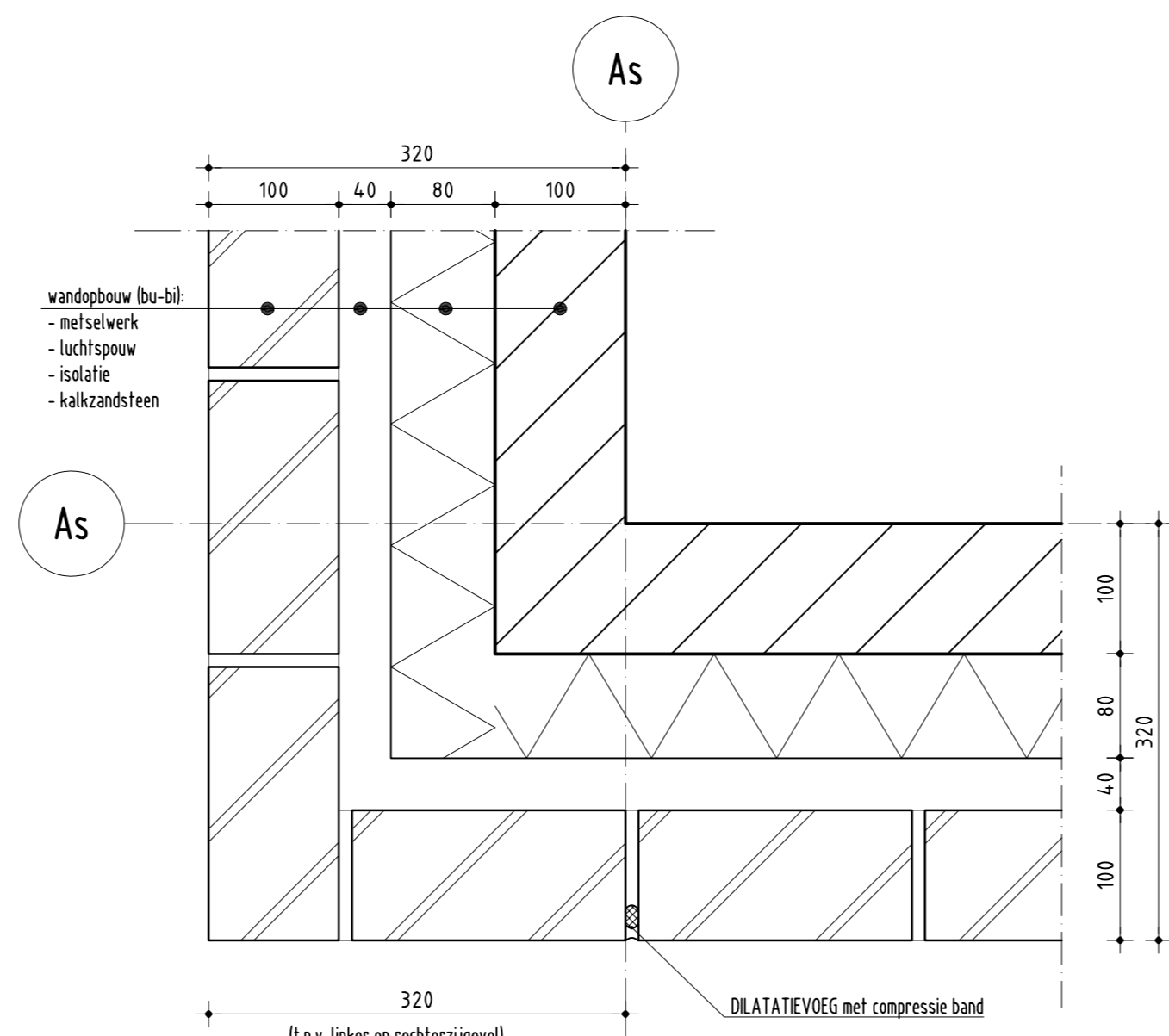
Detail 10  
Schaal 1:5



Detail 11  
Schaal 1:5



Detail 12a, 12b & 12c  
Schaal 1:5



Detail 13  
Schaal 1:5

Peilmaten:  
Bovenkant afgewerkte begane grondvloer Peil = 0.00  
Bestrating (wegen) Peil = 150 -  
Bovenkant niet bestraat terrein Peil = 150 -

RENVODI CODERINGEN/ARCERING MATERIALEN/OPMERKINGEN	
	BAKSTEEN METSELWERK
	IKW GESTORT BETON
	KALKZANDSTEEN METSELWERK
	ISOLATIE
	PREFABETON
	BRANDSCHEIDING WOODO TOEGANG

Opmerkingen

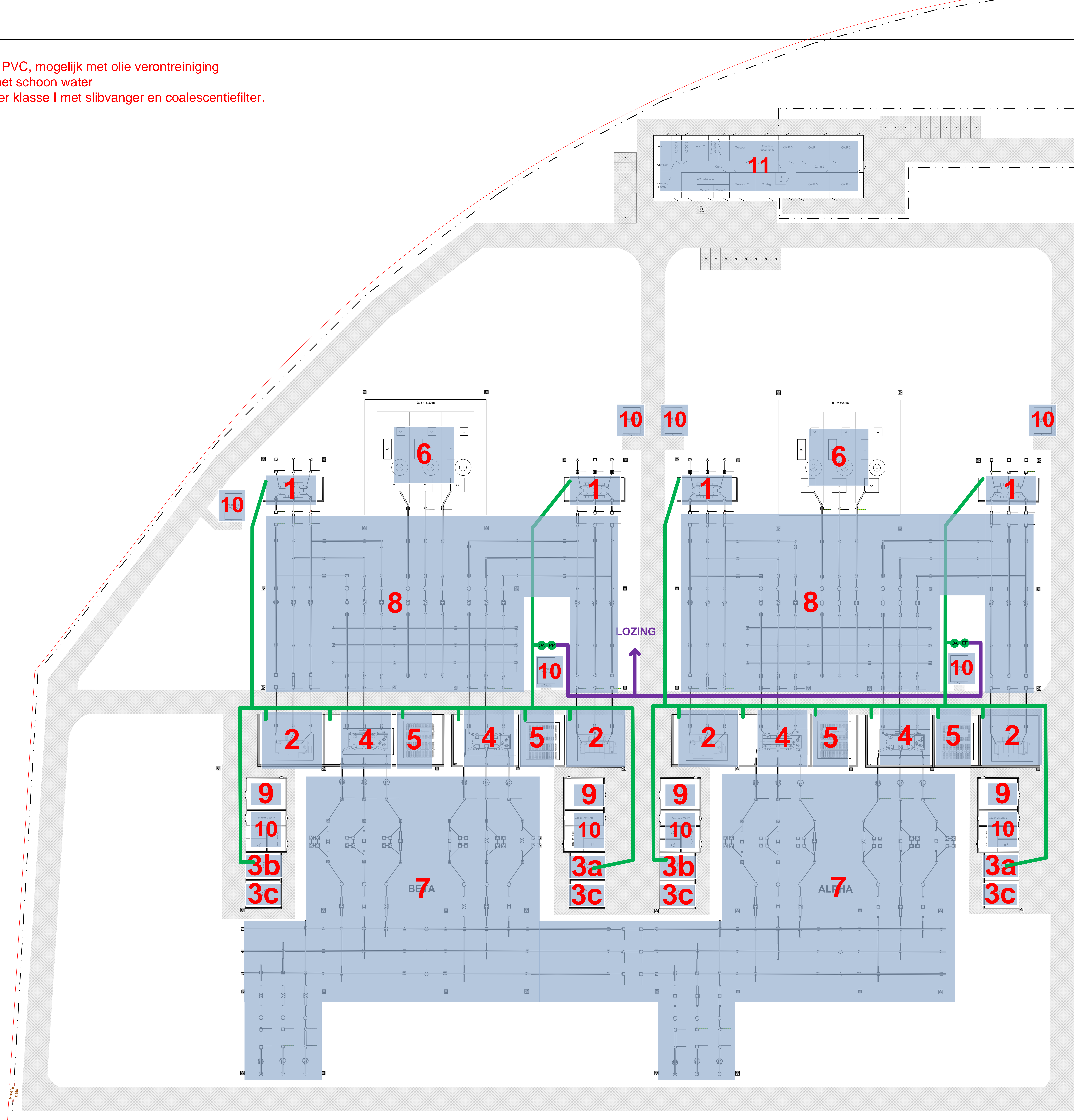
- Alle maten in mm, tenzij anders vermeld
- Staalwalleren profielstaal S355
- Aankerkwallen met B3 thermische verzinkt (gerolde draad)
- Scherpe kanten breken
- Staalconstructie thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO-1461
- Betonsterkheidsklasse C30/37
- Metselwerk op koppenmaat laten uitkomen
- Positie dilatatie metselwerk conform opgave leverancier

Wind op Zee		voor vergunning	
nr	datum revisie	beschrijving revisie	aanvraag
1	24-07-2019	voor aanpassing bouwvergunning	DB
aanvraag	nr	aanvraag	datum
		15	16
Bouwker/Cvief			
Categorie			
Documentcode			
Project			
Hollandsche Kust Zuid-Landsfation			
Onderaand			
Centraal Dienst Gebouw Details 9 t/m 13			
tennet			
Taking power for real			
TTB-04601			





- = Afvoerleiding PVC, mogelijk met olie verontreiniging
- = Persleiding met schoon water
- = Olie afscheider klasse I met slibvanger en coalescentiefilter.
- = Pompput



1. 220 kV series reactor  
 Per reactor:  
 Olie: 45 ton Shell Diala S4 ZX-I  
 Geluid: LWA = 98,1 dB(A)

2. 220 kV reactor  
 Per reactor:  
 Olie: 84 ton Shell Diala S4 ZX-I  
 Geluid: LWA = 96,7 dB(A)

3a. 33 kV reactor  
 Per reactor:  
 Olie: 7 ton Shell Diala S4 ZX-I  
 Geluid: LWA = 93,4 dB(A)

3b. 33 kV reactor + eigen bedrijf transf.  
 Per reactor:  
 Olie: 7 ton Shell Diala S4 ZX-I  
 Geluid: LWA = 93,4 dB(A)  
 Per eigen bedrijf transformator:  
 Olie: 1 ton Shell Diala S4 ZX-I  
 Geluid: Verwaarloosbaar

3c. 33 kV condensator bank  
 Per bank:  
 Olie: 0,924 ton Jarylec C101  
 Geluid: Verwaarloosbaar

4. 380/220 kV transformator  
 Per transformator:  
 Olie: 84 ton Shell Diala SS4 ZX-I  
 Geluid: LWA = 96,6 dB(A)

5. 380/220 kV transformator koeler  
 Olie: Onderdeel van 4), transformator.  
 Geluid: Geen.

6. 220 kV Harmonische filter  
 Per filterblok:  
 Olie: Geen.  
 Geluid: 3 bronnen van ieder 99 dB(A)

7. 380 kV schakelinstallatie  
 Per schakelinstallatie:  
 Olie: Geen  
 SF6: +/- 500 kg  
 Geluid: Geen

8. 220 kV schakelinstallatie  
 Per schakelinstallatie:  
 Olie: Geen  
 SF6: +/- 100 kg  
 Geluid: Geen

9. 33 kV schakelinstallatie  
 Per schakelinstallatie:  
 Olie: Geen  
 SF6: Geen  
 Geluid: Geen

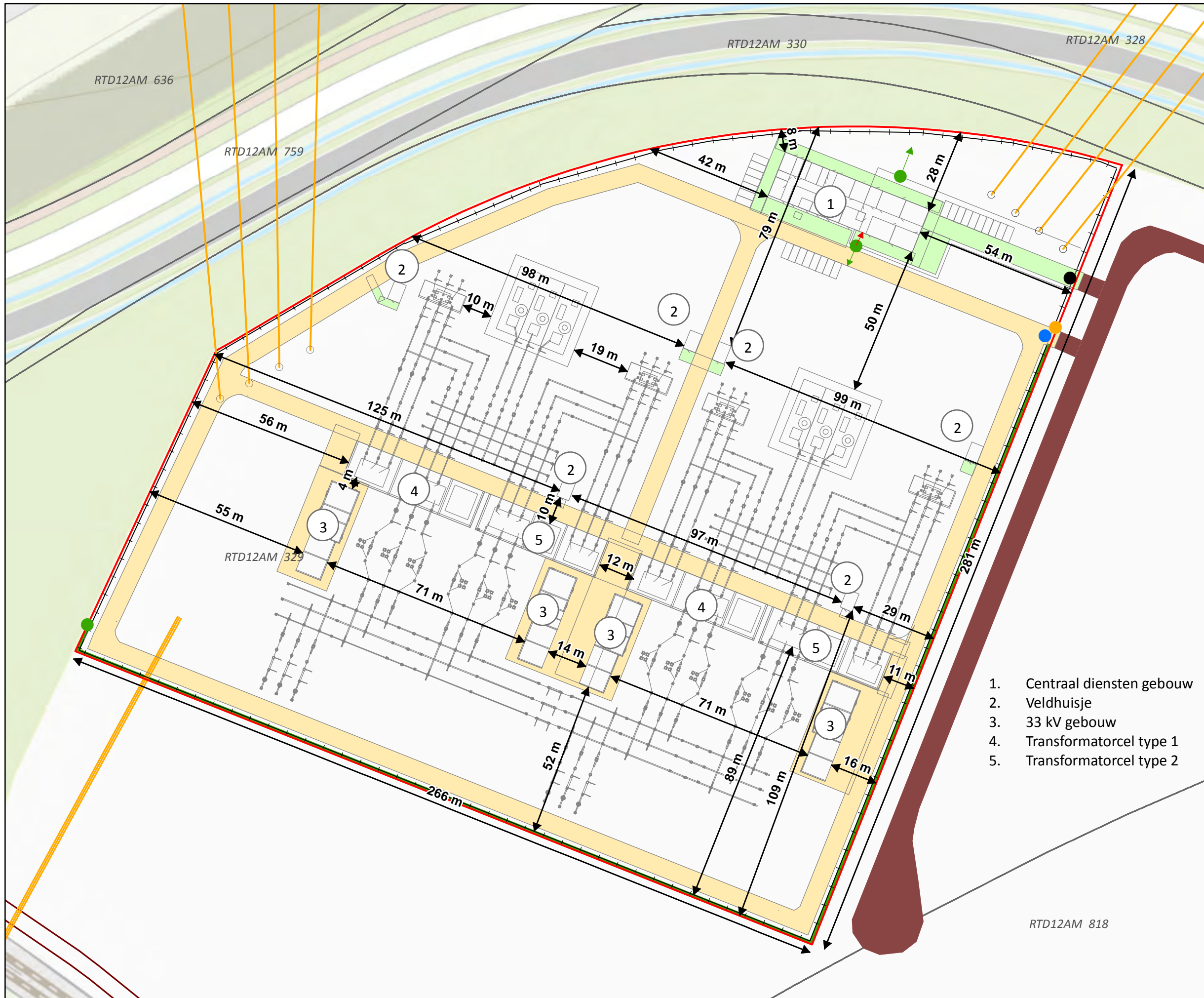
10. Veldhuisjes met laagspanning apparatuur voor besturing en beveiliging.

11. Centraal dienstengebouw (CDG), bevat:  
 - Laagspanning apparatuur voor bediening en beveiliging.  
 - 33/0.4 kV eigen bedrijf transformatoren (2 stuks) met 1 ton olie per stuk (geluid verwaarloosbaar).  
 - Kantoorruimte (tijdelijk verblijf)  
 - UPS middels accu's en gelijkrichters.  
 - Toilet en douche (afvalwater wordt naar een IBA gebracht).

Lay-out Onshore substation HKZ		02	Positie filter → 220 kV	21-06-2017	S. Wijnbergen
Top view		01	Diverse	21-02-2017	S. Wijnbergen
Omschrijving: T.b.v. Vergunningaanvraag		Rev.	Wijziging	Datum	Naam
Wind Op Zee		Schaal:	n.v.t.	Formaat:	A3
Project:		Naam:	S. Wijnbergen	Datum:	16-02-17
		Tekeningnummer:	03214-002TEK312		blad 1
		VSD filename:	vsd		sysnr:







1. Centraal diensten gebouw
2. Veldhuisje
3. 33 kV gebouw
4. Transformatorcel type 1
5. Transformatorcel type 2

Legenda

- Vluchtweg zonder sleutel te openen
- Bereikbaar voor hulpdiensten
- Hydrant (brandkraan)
- Calamiteiten uitgang voetgangers
- Toegang terrein voor TenneT
- Toegang terrein voor OWP's
- boring
- trenching
- Toegangsweg
- Weg verkeersklasse 300
- Weg verkeersklasse 600
- Tegelpad
- Stationsterrein
- Hekwerk
- Station layout
- Kadastrale percelen

Situatietekening



Versie	Concept	Datum	23-8-2017
Schaal	1:1.250	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_offshore\Hollandse_kust\producten\Onshore\Maasvlakte\170329_Sindy_Wijnbergen		



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.





# II

## BIJLAGE: KLEUR- EN MATERIAALSTAAT



Centraal Diensten Gebouw			
	Element:	Uitvoering:	Kleur / Dessin:
gevel	1 Gevelsteen A	Wienerberger Schousterden	Hektiek gesmoord
	Metselverband	Wildverband	
	Voegwerk	Terugliggende doorgestreken voeg	donkergrijs (te bepalen naar monster)
	2 Gevelsteen B	Wienerberger Buchwaldchen	Dresden geschaafd SP (antraciet zwart)
	Metselverband	Blokverband	
	Voegwerk	Terugliggende doorgestreken voeg	antraciet zwart (te bepalen naar monster)
	3 Dakkap	ROVAL / type A	Ral 7016, antracietgrijs
	4 Compressieband dilataties	MAVOTRANS / Mavotex 600	grijs/zwart
5 HWA	Loro 100x100	Thermisch verzinkt	
6 Noodafvoer dak (spuwers)	Aluminium	Ral 7016, antracietgrijs	
7 Buitenunit airco	Daikin o.g.	Grijs	
8 Entreeluilfel	TRESPA Meteon	M 51.0.2 Urban grey	
gevelopeningen	9 Gevelkozijn, staal / (dubbele kierdichting)	MERFORD/ALARA LUKAGRO	Ral 7016, antracietgrijs
	10 Geveldeur, staal / (dubbele kierdichting)	MERFORD/ALARA LUKAGRO	Ral 7016, antracietgrijs
	11 Ventilatiooster deur	ALUSTA / Bingo Cybele	Ral 7016, antracietgrijs
	12 Gevelkozijn, aluminium	ALCOA / RT62 RT72	Ral 7016, antracietgrijs
	13 Geveldeur, aluminium	ALCOA / RT62	Ral 7016, antracietgrijs
	14 Ventilatiooster raam	DUCO / Ducoflat 12 ZR	Ral 7016, antracietgrijs
	15 Gevelkozijn, aluminium, binnenzijde	ALCOA / RT62 RT72	Ral 9001, Cremewit
	16 Ventilatiooster raam, binnenzijde	DUCO / Ducoflat 12 ZR	Ral 9001, Cremewit
	17 Waterslag raam	ROVAL / Elegance	Ral 7016, antracietgrijs
	18 Kitvoeg waterslag		Grijs
	19 Lateien, staal	Duplex systeem	Ral 7016, antracietgrijs
	20 Isolatieglas	Zon- en inbraakwerend	Neutraal
	21 Prefabdorpels beton	VEBO / glad	Betongrijs
	22 Kitvoeg prefab dorpel		Betongrijs
terrein	23 Straatwerk	Betonklinkers	Grijs
binnenwandafwerking	24 Kalkzandsteen vellingblok	Schoonwerk	
	25 Stucwerk EMC-net	Acrylaat muurverfsysteem	Ral 9010, reinwit
	26 Wandtegelwerk sanitair	MOSA / Colors	Wit/accnt white, glanzend uni, 16900
	27 Voegwerk wandtegels		Wit
	28 Uitwendige hoeken	Hoekprofiel	RVS
	29 Kitvoegen wand		Wit
	30 Wandtegelwerk keukenblok	MOSA / Colors	Blue Curacao, glanzend uni, 17990
	31 Voegwerk wandtegels, keukenblok		Licht grijs
	32 Kitvoegen wand		Grijs
	33 Kelderwand	Stofbinder	Kleurloos
	34 Plinten 18 x 67	MERANTI / schildersysteem	RAL 9001, Cremewit
	35 Kitvoegen afbouw-timmerwerk		wit
	36 Beschietingen/timmerwerk	Schildersysteem	RAL 9001, Cremewit
	37 Kelderwand	Stofbinder	Kleurloos
binnenwandopeningen	38 Binnenkozijn, staal	Staal	RAL 9001, Cremewit
	39 Binnendeuren, staal	MERFORD/ALARA LUKAGRO	S 2040-G80Y
	40 Binnendeuren 120 min	REINAERDT / Formica HDF	HDF Formica F5341 Wasabi
	Binnendeuren 30 min	LIMBURGIA / Formica HPL	HPL Formica F5341 Wasabi
	41 Kantafwerking 120 min	Hardhout	Ral 7035, lichtgrijs
	Kantafwerking 30 min	VULCAN	Ral 7035, lichtgrijs
	42 Afdekkap deurdranger	DORMA	Zilverkleurig
	43 Zijlicht	Veiligheidsglas	Blank
44 Vensterbank	HOLONITE	Antraciet	
45 Binnendeurdorpels	HOLONITE	Antraciet	
vloerafwerking	46 Marmoleum	FORBO / Marmoleum Real	Adriatica 3242
	47 Marmoleum installatievloer	FORBO / Marmoleum Ohmex	Fresco blue, 3055
	48 Vloercoating	Epoxycoating	Ral7030, steengrijs
	49 Tegelvloer	MOSA / Global	Sevresblauw fijn gespikkeld, 75530
	50 Voegwerk vloertegels		Grijs
	51 Schoonloopmat	FORBO / CORAL DUO	Volga blue 9727
	52 Keldervloer	Stofbinder	Kleurloos
plafond	53 Sanitaire ruimten	Systeemplafond vinyl	Wit
Inrichting	54 Keukenblok/kasten pantry	BRUYNZEEL / Atlas	Kleur romp en deur: Highland Oak Greep: C20 CH7.
	55 Plint keukenblok	BRUYNZEEL / Atlas	Zwart
	56 Aanrechtblad	RVS wafelmotief	RVS
Veldhuisjes			
	element:	uitvoering:	kleur / dessin:
gevel	1 conform Bouwsteen 04.002	prefab beton	Relief in bekisting
	2 HWA	Loro 100x100	Thermisch verzinkt
ningen	3 Gevelkozijn, staal / (dubbele kierdichting)	MERFORD/ALARA LUKAGRO	Ral 7016, antracietgrijs
	4 Geveldeur, staal / (dubbele kierdichting)	MERFORD/ALARA LUKAGRO	Ral 7016, antracietgrijs

geveloep				
binnenwandafwerking	5	Binnenwand	Acrylaat muurverfsysteem	Ral 9010, reinwit
	6	Kelderwand	Stofbinder	Kleurloos
vloerafwerking	7	Marmoleum installatievloer	FORBO / Marmoleum Ohmex	Fresco blue, 3055
	8	Keldervloer	Stofbinder	Kleurloos
plafond	9	plafond	Acrylaat muurverfsysteem	Ral 9010, reinwit

33kV-gebouwen				
	Element:	Uitvoering:	Kleur / Dessin:	
gevel	1	Gevelsteen A Metselverband Voegwerk	Wienerberger Schousterden Wildverband Terugliggende doorgestreken voeg	Hekkiek gesmoord  donkergrijs (te bepalen naar monster)
	2	Gevelsteen B Metselverband Voegwerk	Wienerberger Buchwaldchen Blokverband Terugliggende doorgestreken voeg	Dresden geschaafd SP (antraciet zwart)  antraciet zwart (te bepalen naar monster)
	3	Dakkap	ROVAL / type A	Ral 7016, antracietgrijs
	4	Compressieband dilataties	MAVOTRANS / Mavotex 600	grijs/zwart
	5	HWA	Loro 100x100	Thermisch verzinkt
	6	Noodafvoer dak (spuwers)	Aluminium	Ral 7016, antracietgrijs
	7	Buitenunit airco	Daikin o.g.	Grijs
gevelopeningen	8	Gevelkozijn, staal / (dubbele kierdichting)	MERFORD/ALARA LUKAGRO	Ral 7016, antracietgrijs
	9	Geveldeur, staal / (dubbele kierdichting)	MERFORD/ALARA LUKAGRO	Ral 7016, antracietgrijs
	10	Ventilatierooster deur	ALUSTA / Bingo Cybele	Ral 7016, antracietgrijs
binnenwandafwerking	11	Kalkzandsteen vellingblok	Schoonwerk	
	12	Kelderwand	Stofbinder	
	13	Kitvoegen afbouw-timmerwerk		wit
vloerafwerking	14	Marmoleum installatievloer	FORBO / Marmoleum Ohmex	Fresco blue, 3055
	15	Vloercoating	Epoxycoating	Ral7030, steengrijs
	16	Keldervloer	Stofbinder	Kleurloos
plafond	17	plafond	Acrylaat muurverfsysteem	Ral 9010, reinwit

# III

## BIJLAGE: CONSTRUCTIEVE UITGANGSPUNTEN





AAN

DATUM  
REFERENTIE  
VAN

17 november 2016

**ONDERWERP** Oplegnotitie constructieve uitgangspunten transformatorstation Maasvlakte NoordTER BESLUITVORMING TER INFORMATIE 

Bij de Omgevingsvergunningaanvraag bouw voor het transformatorstation net op zee Hollandse Kust (zuid) op de Maasvlakte Noord worden onder andere gegevens meegeleverd over het ontwerp van het station en het centraal dienstengebouw dat op deze locatie komt te staan. Als onderdeel van deze gegevens worden ook de constructieve uitgangspunten voor het transformatorstation met de Omgevingsvergunningaanvraag meegeleverd. De constructieberekeningen voor het detailontwerp worden voor de daadwerkelijke bouw aangeleverd.

Het bijgevoegde rapport "*Constructieve uitgangspunten Uitbreiding 380 kV-veld te Borssele*" beschrijft de constructieve uitgangspunten die gehanteerd zijn voor het transformatorstation net op zee Borssele. De uitgangspunten in dit rapport zijn eveneens van toepassing op het transformatorstation net op zee Hollandse Kust (zuid) op de Maasvlakte Noord. Aangezien dezelfde componenten gebruikt zullen worden op het transformatorstation Maasvlakte Noord en de locatie in hetzelfde windgebied (II) is gelegen als het transformatorstation Borssele zijn de uitgangspunten voor de belastingen en berekeningen ook van toepassing voor deze stationslocatie.

## Faktor Civil Engineering

Postbus 7149 4330 GC Middelburg  
Tel.: 0118 - 614722 email: info@faktorbv.nl



Constructieve uitgangspunten  
Uitbreiding 380 kV-veld  
te Borssele  
i.o.v. Tennet

Ordernummer : 152889

Opdrachtgever : Delta Infra bv  
Middelburg

Berekend door :

Gecontroleerd :

Datum : 22 oktober 2015

Gewijzigd :  
:  
:  
:

Tekeningen :

Project : Uitbreiding 380 kV-veld te Borssele  
Ordernr : 152889

---

## **Inleiding**

In dit rapport worden de constructieve uitgangspunten vastgelegd van de uitbreiding van het 380 kV-veld te Borssele. Het betreft in hoofdzaak de fundering van de diverse onderdelen.  
De uitbreiding bestaat uit een aantal veld-componenten incl. kabelgoten en een veldhuisje.

## **Constructieve opzet**

De fundaties voor alle onderdelen bestaan uit op stalen buispalen gefundeerde funderingsbalken. en/of poeren.

De stabiliteit van de componenten wordt ontleend aan de inklemming op de fundering.

Veldhuisje:

- fundering: onderheid m.b.v. stalen buispalen met betonnen kelderbak met vloerdikte 250;
- begane grondvloer: computervloer (installatievloer);
- plat dak: breedplaatvloer dik 200;
- dragende wanden: betonsteen dik 150;
- buitengevel: Eternit gevelpanelen;
- stabiliteit: wordt ontleend aan de betonsteen wanden in combinatie met de dakvloer als schijf.

Project : Uitbreiding 380 kV-veld te Borssele  
Ordernr : 152889

## Algemeen

NEN-EN1990	Eurocode 0	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN1991	Eurocode 1	Belastingen op constructies
NEN-EN1992	Eurocode 2	Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN1993	Eurocode 3	Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN1994	Eurocode 4	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
NEN-EN1995	Eurocode 5	Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN1996	Eurocode 6	Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
NEN-EN1997	Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp
NEN-EN1998	Eurocode 8	Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies
NEN-EN1999	Eurocode 9	Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies

Tennet richtlijnen en bouwstenen

<b>Gebouwcategorie :</b>	<b>E2</b>	industrieel			
$\psi$ -factoren:	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\xi$ -factor	
	1,0	0,9	0,8	0,89	reductie $\gamma_g$ volgens NB tabel A1.2(B)
ontwerplevensduur:	50	jaar	====>	$\psi_t = 1,00$	
gevolgklasse:	CC2		====>	$K_{FI} = 1,0$	

### Uiterste grenstoestanden:

$\gamma$ -factoren :	$\gamma_G$	$\gamma_Q$	$\gamma_Q$
	blijvend	verand.extr.	verand.gelijkt.
groep A (EQU)	1,10	1,50	1,50
groep B (STR)	1,35	0,00	1,50
groep B (STR)	1,20	1,50	1,50
groep C (GEO)	1,00	1,30	1,30

### Bruikbaarheidsgrenstoestanden:

$\gamma$ -factoren :	$\gamma_G$	$\gamma_Q$	$\gamma_Q$	
	blijvend	verand.extr.	verand.gelijkt.	
verg. 6.14b	1,00	1,00	1,00	karakt.
verg. 6.15b	1,00	0,90	0,80	frequent
verg. 6.16b	1,00	0,00	0,80	quasi-perm.

Belastingen:	$G_{kar}$	$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	$Q_{freq}$	$Q_{quasi}$	omschrijving c.q. opmerkingen
	permanent		opgelegde belasting			
per m2 grondvlak	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	
keldervloer veldhuisje	7,25	8,00	8,00	7,20	6,40	zie hoofdstuk belastingaannee
plat dak veldhuisje	5,20	1,50	0,00	0,30	0,00	
component veld	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
kabelgoot enkel	3,40	3,00	3,00	2,70	2,40	
kabelgoot dubbel	5,60	3,00	3,00	2,70	2,40	
wanden	[kN/m <sup>3</sup> ]	dikte [m]	[kN/m <sup>2</sup> ]			Eternit gevelplaat en isolatie
gevelplaat	3,00	0,100	0,30			
betonsteen 150	25,00	0,150	3,75			
betonplint	25,00	0,070	1,75			
hsb / pui	5,00	0,100	0,50			
kelderwand veldhuisje	25,00	0,250	6,25			
betonbalk veld	25,00	b [mm]	h [mm]			
		700	600			

### Materialen :

Beton : kwaliteit C30/37 milieuklasse : XS3  
betonstaal B 500

### Sonderingsrapport :

Wiertsema & Partners  
opdrachtnr VN-62827-1 d.d. 20-08-2015

### Fundering :

paalfundering  
 $F_{s,max;d} =$  n.t.b. kN  
type paal : stalen buispalen afm. n.t.b.  
paalpuntnivo : n.t.b. m. - NAP

Project : Uitbreiding 380 kV-veld te Borssele  
 Ordernr : 152889

**Belastingaanname**
**Onderdeel: keldervloer veldhuisje**

<b>belasting per m<sup>2</sup> :</b>		helling = 0		ontsluitingsweg ( j / n ) : n				
klasse = E2 industrieel gebouw				dikte [mm]	s.g. [kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]		
betonvloer ihwg				250	25,00	6,25		
computervloer						1,00		
				<b>belasting per m<sup>2</sup> constructie [kN/m<sup>2</sup> ] :</b>			<b>7,25</b>	
		ψ-factoren			Q <sub>kar</sub>	Q <sub>freq</sub>	Q <sub>quasi</sub>	G <sub>kar</sub>
		ψ0	ψ1	ψ2	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
<b>belasting per m<sup>2</sup> grondvlak [kN/m<sup>2</sup> ] :</b>		1,0	0,9	0,8	<b>8,00</b>	<b>7,20</b>	<b>6,40</b>	<b>7,25</b>

 5,0 kN/m<sup>2</sup> computervloer + 3,0 kN/m<sup>2</sup> keldervloer

**Onderdeel: plat dak veldhuisje**

<b>belasting per m<sup>2</sup> :</b>		helling = 0		ontsluitingsweg ( j / n ) : n				
klasse = H daken (onderhoud/herstel)				dikte [mm]	s.g. [kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]		
breedplaatvloer				200	25,00	5,00		
isolatie + dakbedekking						0,20		
				<b>belasting per m<sup>2</sup> constructie [kN/m<sup>2</sup> ] :</b>			<b>5,20</b>	
		ψ-factoren			Q <sub>kar</sub>	Q <sub>freq</sub>	Q <sub>quasi</sub>	G <sub>kar</sub>
		ψ0	ψ1	ψ2	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
dakvlak groter dan 10 m <sup>2</sup> ? ja		0,0	0,0	0,0	1,00	0,00	0,00	
opgelegde belasting q <sub>k</sub> :		0,0	0,0	0,0	0,56	0,11	0,00	
sneeuw s <sub>k</sub> : maatgevend		0,0	0,2	0,0				
<b>belasting per m<sup>2</sup> grondvlak [kN/m<sup>2</sup> ] :</b>		0,0	0,2	0,0	<b>1,50</b>	<b>0,30</b>	<b>0,00</b>	<b>5,20</b>

**Onderdeel: windbelasting**

windgebied =	<b>2</b>	Noord-Holland (rest), Groningen, Friesland, Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland	
terreincategorie =	<b>II</b>	onbebouwd gebied	====> z <sub>0</sub> = 0,20 m.
gebouwhoogte h =	<b>3,80</b>	m. tov maaiveld	z <sub>min</sub> = 4,00 m.
gebouwlengte L =	<b>11,00</b>	m.	k <sub>r</sub> = 0,21 terreinfactor
gebouwbreedte B =	<b>6,20</b>	m.	

basiswindsnelheid v <sub>b</sub> =	27,0	m/s	====>	basis stuwdruk q <sub>b</sub> =	0,46	kN/m <sup>2</sup>
ruwheidsfactor c <sub>r</sub> (z) =	0,63		====>	gemiddelde windsnelheid v <sub>m</sub> (z) =	16,93	m/s
orografiefactor c <sub>o</sub> (z) =	1,00					
turbulentie-intensiteit I <sub>v</sub> (z) =	0,33			blootstellingsfactor c <sub>e</sub> (z) =	1,31	
				<b>extreme stuwdruk q<sub>p</sub>(z) =</b>	<b>0,60</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

Project : Uitbreiding 380 kV-veld te Borssele  
Ordernr : 152889

---

**Onderdeel: componenten in velden**

<b>pantograafscheider :</b> BOU.01.003.04.002	$F_g =$	10,67	kN	eigen gewicht
	$F_w =$	6,73	kN	wind alle richtingen
	$M_w =$	42,74	kNm	
	$F_k =$	8,40	kN	kortsluitkrachten
	$M_k =$	106,68	kNm	// balk
	$F_i =$	6,73	kN	ijs alle richtingen
	$M_i =$	42,74	kNm	
<b>stroomtransformator :</b> BOU.01.012.04.002	$F_g =$	11,50	kN	eigen gewicht
	$F_w =$	3,15	kN	wind alle richtingen
	$M_w =$	10,79	kNm	
	$F_k =$	8,60	kN	kortsluitkrachten
	$M_k =$	58,91	kNm	// balk
	$F_i =$	0,60	kN	ijs alle richtingen
	$M_i =$	4,11	kNm	
<b>spanningtransformator :</b> BOU.01.015.04.002	$F_g =$	6,90	kN	eigen gewicht
	$F_w =$	3,22	kN	wind alle richtingen
	$M_w =$	11,27	kNm	
	$F_k =$	1,50	kN	kortsluitkrachten
	$M_k =$	10,50	kNm	// balk
	$F_i =$	0,15	kN	ijs alle richtingen
	$M_i =$	1,05	kNm	
<b>vermogenschakelaar :</b> BOU.01.009.04.001	$F_g =$	10,00	kN	eigen gewicht
	$F_w =$	4,36	kN	wind alle richtingen
	$M_w =$	16,33	kNm	
	$F_k =$	3,00	kN	kortsluitkrachten
	$M_k =$	22,48	kNm	// balk
	$F_i =$	0,15	kN	ijs alle richtingen
	$M_i =$	1,12	kNm	



Project : Uitbreiding 380 kV-veld te Borssele  
Ordernr : 152889

---

<b>railaarder rail A en B:</b> BOU.01.036.04.002	$F_g =$	7,00	kN	eigen gewicht
	$F_w =$	3,15	kN	wind alle richtingen
	$M_w =$	10,79	kNm	
	$F_k =$	12,60	kN	kortsluitkrachten
	$M_k =$	86,31	kNm	// balk
<b>transformatoraarder :</b> BOU.01.041.04.002	$F_g =$	7,00	kN	eigen gewicht
	$F_w =$	3,15	kN	wind alle richtingen
	$M_w =$	10,79	kNm	
	$F_k =$	8,40	kN	kortsluitkrachten
	$M_k =$	57,54	kNm	// balk
<b>veldaarder :</b> BOU.01.041.04.002	$F_g =$	7,00	kN	eigen gewicht
	$F_w =$	3,15	kN	wind alle richtingen
	$M_w =$	10,79	kNm	
	$F_k =$	8,40	kN	kortsluitkrachten
	$M_k =$	57,54	kNm	// balk
<b>steunisolator rail A en B:</b> BOU.01.042.04.002	$F_g =$	5,11	kN	eigen gewicht
	$F_w =$	2,38	kN	wind alle richtingen
	$M_w =$	8,33	kNm	
	$F_k =$	9,80	kN	kortsluitkrachten
	$M_k =$	68,60	kNm	// balk
<b>bliksempiek :</b>	$F_g =$	10,00	kN	eigen gewicht
	$F_w =$	3,43	kN	wind alle richtingen
	$M_w =$	37,55	kNm	
	$F_i =$	1,68	kN	ijs alle richtingen
	$M_i =$	11,76	kNm	
<b>kabelgoten :</b>	$q_g =$	3,00	kN/m <sup>2</sup>	gewicht kabels



# IV

## BIJLAGE: ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK



# ARCHEODIENST

Archeologisch bureauonderzoek  
Net op zee Hollandse Kust zuid





**Archeologisch bureauonderzoek  
Net op zee Hollandse Kust zuid**

In opdracht van: Witteveen+Bos



## Colofon

Titel: Archeologisch bureauonderzoek: Net op zee Hollandse Kust zuid  
Auteur(s):  
Opdrachtgever: Witteveen+Bos  
Foto omslag: Impressie van een Windpark op zee (bron: www.shutterstock.com).  
Datum: 24-02-2016

De kaft van dit rapport is in de vorm van de voor- en achterkant van een Romeinse dakpan waarop hondenpootafdrukken staan.



*Niets uit deze uitgave mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder bronvermelding.  
Archeodienst BV aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderhavig onderzoek of de gegeven adviezen.*

*Archeodienst BV, Ringbaan-Zuid 8a, Postbus 297, 6900 AG Zevenaar, tel. 0316-581130, [info@archeodienst.nl](mailto:info@archeodienst.nl), [www.archeodienst.nl](http://www.archeodienst.nl)*

# Inhoudsopgave

<b>1 Inleiding .....</b>	<b>4</b>
1.1    Onderzoekskader .....	4
1.2    Aanleiding en achtergrond .....	4
1.3    Voorgenomen activiteit .....	4
1.4    Werkwijze archeologisch bureauonderzoek .....	7
<b>Deelrapport: Onshore tracés .....</b>	
<b>Deelrapport: Offshore tracés .....</b>	

# 1 Inleiding

## 1.1 Onderzoekskader

TenneT onderzoekt verschillende alternatieven en varianten voor de realisatie van een transmissiesysteem op zee voor de Hollandse Kust. In opdracht van Witteveen+Bos heeft Archeodienst BV in samenwerking met Periplus Archeomare in het kader van de planprocedure een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd het project. Dit is de eerste stap in de Archeologische Monumentenzorg waarbij de archeologische verwachting van het gebied in kaart wordt gebracht. Aan de hand van de archeologische verwachting en de geplande (graaf)werkzaamheden zal advies worden gegeven ten aanzien van de noodzaak en vorm van archeologisch vervolgonderzoek.

## 1.2 Aanleiding en achtergrond

In de Wet windenergie op zee heeft TenneT de wettelijke taak gekregen om voorbereidende handelingen te treffen voor de aanleg van het transmissiesysteem op zee. Dit zijn de verbindingen voor het transport van elektriciteit, die wordt opgewekt in toekomstige windenergiegebieden. Hierdoor zal de elektriciteit van de windturbines in de kavels van het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) naar het hoogspanningsnet op land worden getransporteerd.

## 1.3 Voorgenomen activiteit

Het project bestaat uit vier hoofdonderdelen (Fig. 1.1):

- Twee platforms op zee voor de aansluiting van de windturbines inclusief een back-up kabel tussen beide platforms in geval van storing op of beschadiging van één van de kabels
- Vier kabelsystemen op zee (vanaf elk platform komen twee kabelsystemen)
- Vier kabelsystemen op land voor de aansluiting op het 380 kV hoogspanningsstation
- Realisatie van een transformatorstation op land met transformatoren (voor het omzetten van de stroom van 220 kV naar 380 kV)

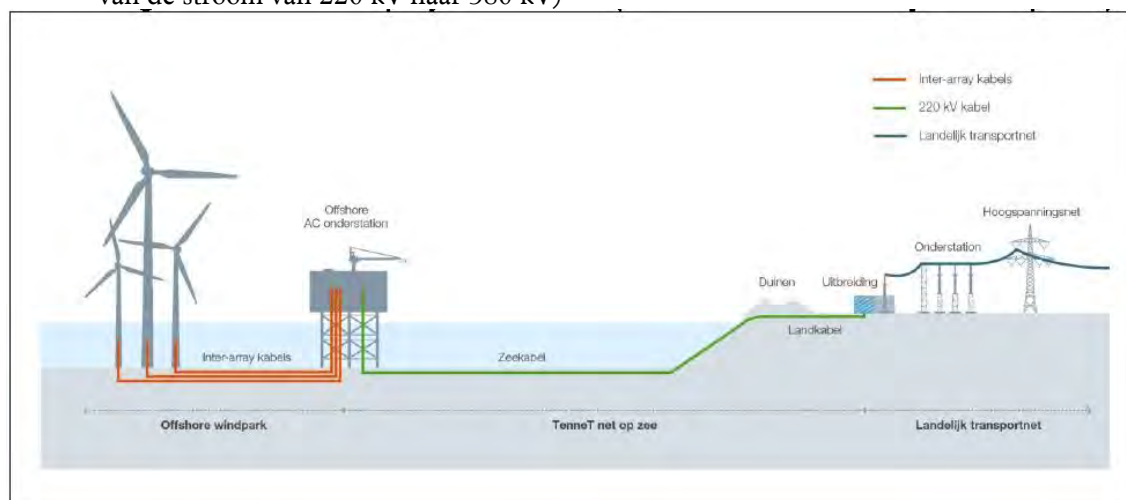


Fig. 1.1: Onderdelen transmissiesysteem op zee (aangeleverd door Witteveen+Bos).

Momenteel wordt onderzoek gedaan naar verschillende alternatieven voor het systeem. Er worden drie alternatieven onderscheiden (Fig. 1.2):

- Tracéalternatief 1 – Wateringen: vanaf de twee platforms op zee met zeekabels met een zo kort mogelijk tracé aanlanden, ten zuiden van Kijkduin, langs de zuidrand van Den Haag naar hoogspanningsstation Wateringen
- Tracéalternatief 2 – Maasvlakte Noord: vanaf de platforms op zee met zeekabels met een zo kort mogelijk tracé aanlanden in het noorden op de Maasvlakte en dan over land met kabels naar hoogspanningsstation Maasvlakte

- Tracéalternatief 3 – Maasvlakte Zuid: vanaf de twee platforms met zeekabels aanlanden, in het zuiden op de Maasvlakte en dan over land met kabels naar hoogspanningsstation Maasvlakte

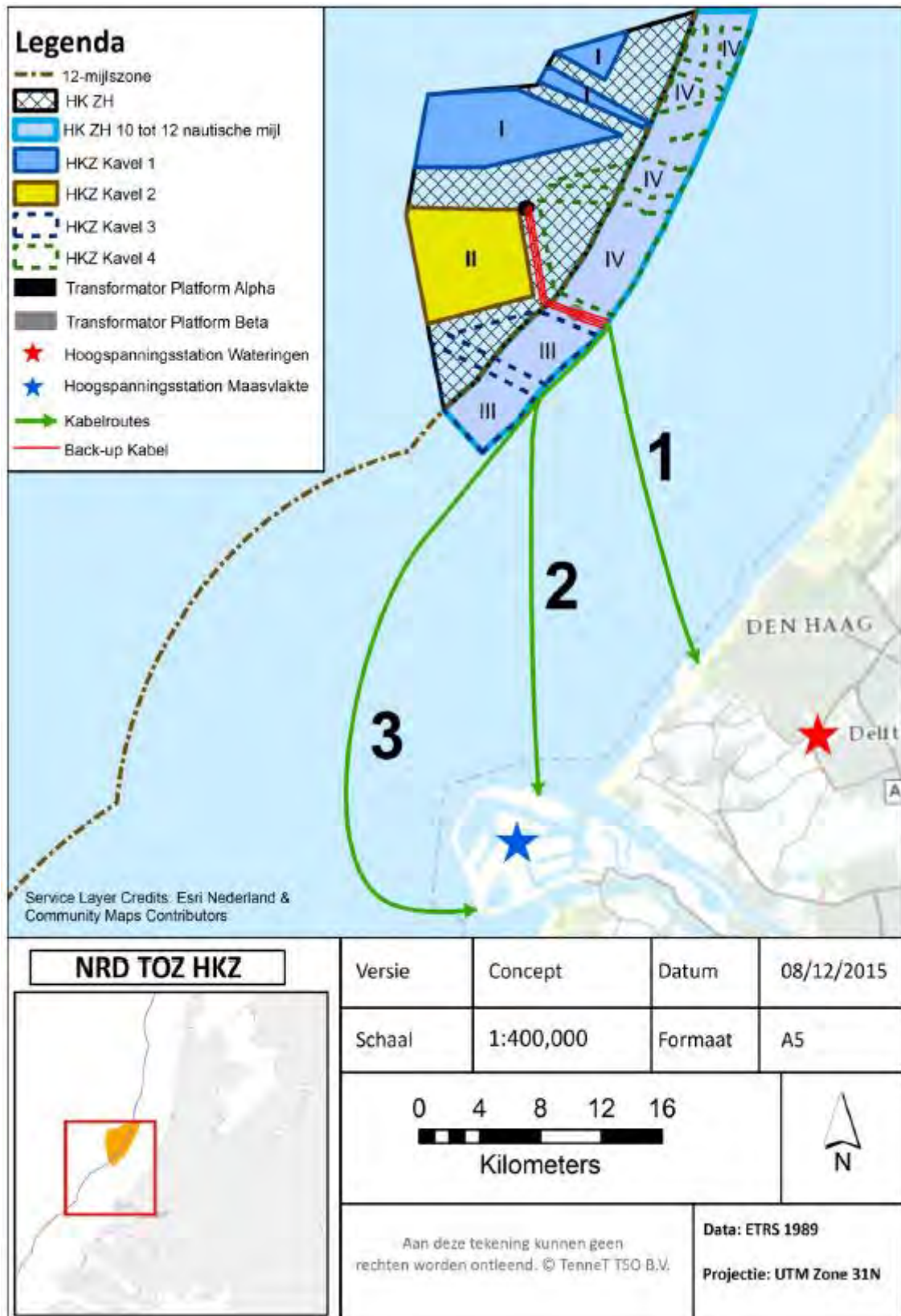


Fig. 1.2: Voornemen en alternatieven van het transmissiesysteem (aangeleverd door Witteveen+Bos).

Binnen een alternatief zijn verschillende uitwerkingen mogelijk, die op kleine punten verschillen. Dit worden varianten genoemd (Fig. 1.3).

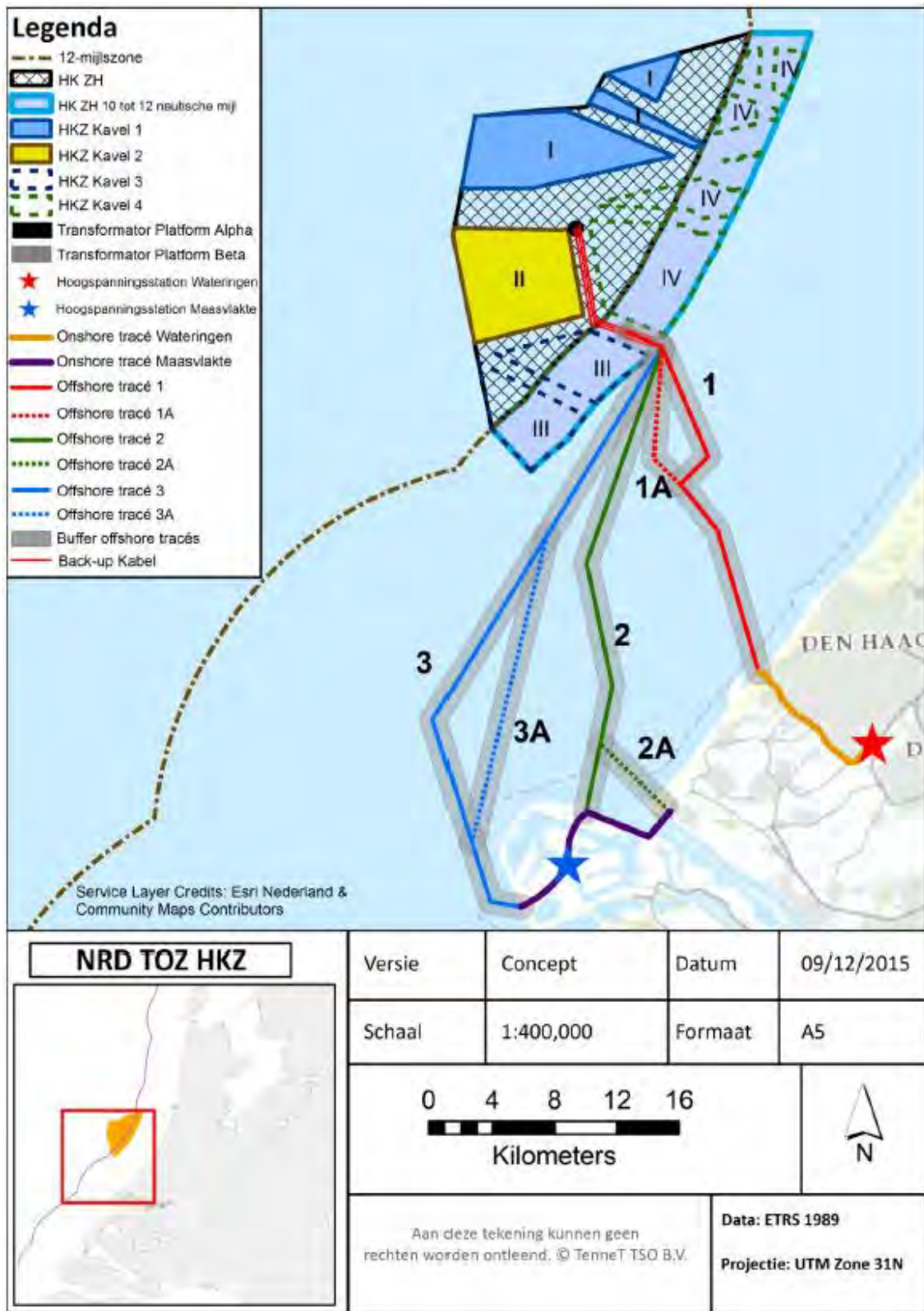


Fig. 1.3: Tracéalternatieven en varianten (aangeleverd door Witteveen+Bos).

#### 1.4 Werkwijze archeologisch bureauonderzoek

Het archeologisch bureauonderzoek is opgesplitst in twee deelrapporten omdat het onderzoek met betrekking tot de onshore en offshore tracés volgens verschillende kwaliteitsnormen moet worden uitgevoerd.

Het bureauonderzoek voor de onshore tracés is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) landbodems, versie 3.3, protocol 4002 door Archeodienst bv:

- Koeman, S.M., 2016 (conceptversie 1.3): *Archeologisch bureauonderzoek: Net op zee Hollandse Kust zuid, Deel: onshore tracés*. Archeodienst-rapport 819, Zevenaar.

Het bureauonderzoek voor de offshore tracés is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) waterbodems, versie 3.2, protocol 4102 door Periplus Archeomare.

- Lil, R. van/ E.A. van de Oever/ S. van de Brenk, 2016 (versie 2.0): *Bureauonderzoek. Net op zee Hollandse Kust zuid*. Periplus Archeomare rapport 15A036-01, Amsterdam.

Het archeologische bureauonderzoek zal onder andere als input worden gebruikt bij de keuze tussen de alternatieven en varianten.

## **Deelrapport: Onshore tracés**



**Archeologisch bureauonderzoek  
Net op zee Hollandse Kust zuid  
Deel: onshore tracés**

*Archeodienst Rapport 819*

Onderzoeksmelding: 3987107100  
In opdracht van: Witteveen+Bos

## Colofon

Titel:	Archeologisch bureauonderzoek: Net op zee Hollandse Kust zuid, Deel: onshore tracés
Auteur(s):	
Bijdragen van:	
Archeodienst Rapport:	819
ISSN nummer:	1877-2900
Versienummer:	1.3 (concept)
Onderzoeksmelding:	3987107100
Gemeenten:	Den Haag, Westland, Midden-Delfland en Rotterdam
Opdrachtgever:	Witteveen+Bos
Redactie	
Foto's en tekeningen:	Archeodienst BV, tenzij anders aangegeven
Plaats:	Zevenaar
Autorisatie:	
	24-02-2016

De kaft van dit rapport is in de vorm van de voor- en achterkant van een Romeinse dakpan waarop hondenpootafdrukken staan.



*Niets uit deze uitgave mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder bronvermelding.*

*Archeodienst BV aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderhavig onderzoek of de gegeven adviezen.*

*Archeodienst BV, Ringbaan-Zuid 8a, Postbus 297, 6900 AG Zevenaar, tel. 0316-581130, [info@archeodienst.nl](mailto:info@archeodienst.nl), [www.archeodienst.nl](http://www.archeodienst.nl)*

# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding .....</b>	<b>6</b>
1.1    Onderzoekskader .....	6
1.2    Onderzoeksdooel en vraagstellingen .....	6
1.3    Geplande graafwerkzaamheden .....	7
<b>2 Bureauonderzoek.....</b>	<b>9</b>
2.1    Methode.....	9
2.2    Fysische geografie .....	9
2.2.1    Tracé Wateringen: geomorfologie en geologie.....	9
2.2.2    Tracé Maasvlakte: geomorfologie en geologie .....	13
2.2.3    Tracé Wateringen: bodem.....	13
2.2.4    Tracé Maasvlakte: bodem .....	14
2.3    Archeologie .....	14
2.3.1    Tracé Wateringen .....	14
2.3.2    Tracé Maasvlakte.....	24
2.4    Historische geografie.....	25
2.4.1    Tracé Wateringen .....	25
2.4.2    Tracé Maasvlakte.....	39
2.5    Bouwhistorische elementen .....	41
2.6    Bodemverstoring.....	41
2.6.1    Tracé Wateringen .....	41
2.6.2    Tracé Maasvlakte.....	44
2.7    Archeologische verwachting .....	44
2.7.1    Tracé Wateringen op de archeologische beleidskaarten van de gemeentes .....	44
2.7.2    Tracé Maasvlakte op de archeologische waarden- en beleidskaart van de gemeente.....	47
2.7.3    Tracé Wateringen: gespecificeerde archeologische verwachting .....	47
2.7.4    Tracé Maasvlakte: gespecificeerde archeologische verwachting.....	51
<b>3 Conclusies.....</b>	<b>53</b>
<b>4 Advies .....</b>	<b>54</b>
Bijlage 1: Periodentabel	
Bijlage 2: Verklarende woordenlijst	
Bijlage 3: Afkortingenlijst	
Bijlage 4: Geologische kaart	
Bijlage 5: Paleogeografische kaart van de Maasvlakte	
Bijlage 6: Bodemkaart	
Bijlage 7A: Archeologische informatie tracé Wateringen	
Bijlage 7B: Archeologische informatie tracé Maasvlakte	
Bijlage 8: Verwachtingskaart tracé Wateringen	
Bijlage 9: Verwachtingskaart tracé Maasvlakte	

## Samenvatting

In opdracht van Witteveen+Bos heeft Archeodienst BV in het kader van de planprocedure een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor de onshore tracés Wateringen en Maasvlakte. Aan de hand van de archeologische verwachting en de geplande (graaf)werkzaamheden zal advies worden gegeven ten aanzien van de noodzaak en vorm van archeologisch vervolgonderzoek.

De exacte omvang van de geplande graafwerkzaamheden is nog niet bekend (zie paragraaf 1.3). De hoogspanningskabel zal deels via open ontgravingen worden aangelegd en deel via gestuurde boringen. Daarnaast zal op de locatie waar een transformatorstation wordt gerealiseerd een groot oppervlak worden ontgraven voor de funderingen. Op de verwachtingskaarten (Bijlage 8 en 9) zijn ter indicatie de zones aangegeven waar een open ontgraving is gepland. De ligging van de uiteindelijke open ontgravingen kan hiervan afwijken.

De archeologische resten ter plaatse van het tracé Maasvlakte worden pas op zeer grote diepte verwacht waardoor de voorgenomen aanleg van het kabeltracé waarschijnlijk geen bedreiging vormt voor het archeologische bodemarchief. Op twee locaties kunnen archeologische resten aanwezig zijn vanaf 17 m –NAP en in het zuidelijke deel vanaf 25 m –NAP. De aanleg van het kabeltracé door middel van een open ontgraving vormt door de grote diepteligging van het potentiële archeologische niveau geen bedreiging voor de eventueel aanwezige archeologische resten. Bij de gestuurde boringen moet rekening worden gehouden met het potentiële archeologische niveau zodat hij erboven of eronder komt te liggen.

Wanneer tracé Wateringen gerealiseerd gaat worden, zal rekening moeten worden gehouden met nader archeologisch onderzoek. De zones waar een open ontgraving is gepland en sprake is van een middelhoge of hoge archeologische verwachting wordt vervolgonderzoek geadviseerd. Dit geldt ook voor vijf historische locaties, namelijk drie molenlocaties (Mae Molen, Harnas Molen, Woudse Molen), een bewoningslocatie die mogelijk een relatie heeft met het Oude Hof van Wateringen en huis Wateringse Wacht. In eerste instantie wordt vervolgonderzoek aanbevolen in de vorm van een verkennend booronderzoek om de intactheid van het bodemarchief en eventueel aanwezige (potentiële) archeologische niveaus in kaart te brengen. Afhankelijk van de resultaten van dit onderzoek is aanvullend onderzoek nodig in de vorm van een karterend booronderzoek en/of proefsleuvenonderzoek om daadwerkelijk de aan- of afwezigheid van een archeologische vindplaats aan te tonen.

Bij de gestuurde boringen moet rekening worden gehouden met de diepteligging van het potentiële archeologische niveau zodat hij eronder door kan worden getrokken. Dit betekent in het algemeen een diepte van minimaal 2,0 m beneden maaiveld. De boringen kunnen echter niet te diep worden aangelegd omdat dan het potentiële niveau uit de steentijd geraakt kan worden. Het advies is om de leidingen door middel van gestuurde boringen dieper dan 2,0 m maar niet dieper dan 15 m beneden maaiveld te leggen zodat aanvullend archeologisch onderzoek niet nodig is.

In het jonge duingebied zijn de potentiële archeologische begraven onder een jong stuifzand pakket. Voordat hier een gestuurde boring wordt aangelegd, wordt een verkennend booronderzoek geadviseerd om de diepteligging van potentiële archeologische niveaus in kaart te brengen. Op die manier kan de diepteligging van de leiding optimaal worden gekozen waarbij de archeologie in de bodem behouden blijft.

**Administratieve gegevens**

Projectnaam	Net op zee Hollandse Kust zuid		
Onderzoeksmelding	3987107100		
Provincie	Zuid-Holland		
Gemeente	Den Haag, Westland, Midden-Delfland (tracé Wateringen) Gemeente Rotterdam (tracé Maasvlakte)		
Plaats	Kijkduin, Wateringen (tracé Wateringen) Rotterdamse haven (tracé Maasvlakte)		
Toponiem	Wateringen Maasvlakte		
Type project	Bureauonderzoek (BO)		
Opdrachtgever	Witteveen+Bos		
Contactpersoon opdrachtgever	Dhr. B.J.G Hendrickx		
Bevoegd gezag	Provincie Zuid-Holland		
Uitvoerder	Archeodienst BV		
Beheer en plaats documentatie	Zevenaar		
Geografische positie (x-y; in m)	Tracé Wateringen Coördinaten zijn NW-ZO		Tracé Maasvlakte Coördinaten zijn ZW-NO
	(x) 74.047	(y) 453.271	(x) 58.649 (y) 438.255
	(x) 81.442	(y) 447.873	(x) 66.586 (y) 445.042
Lengte tracé	Wateringen: ca. 10 km Maasvlakte: ca. 16 km		

# 1 Inleiding

## 1.1 Onderzoekskader

TenneT onderzoekt verschillende alternatieven en varianten voor de realisatie van een transmissiesysteem op zee voor de Hollandse Kust. In opdracht van Witteveen+Bos heeft Archeodienst BV in het kader van de planprocedure een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor de onshore tracés Wateringen en Maasvlakte (Fig. 1.1 en Fig. 1.2). Dit is de eerste stap in de Archeologische Monumentenzorg waarbij de archeologische verwachting van het gebied in kaart wordt gebracht. Aan de hand van de archeologische verwachting en de geplande (graaf)werkzaamheden zal advies worden gegeven ten aanzien van de noodzaak en vorm van archeologisch vervolgonderzoek.

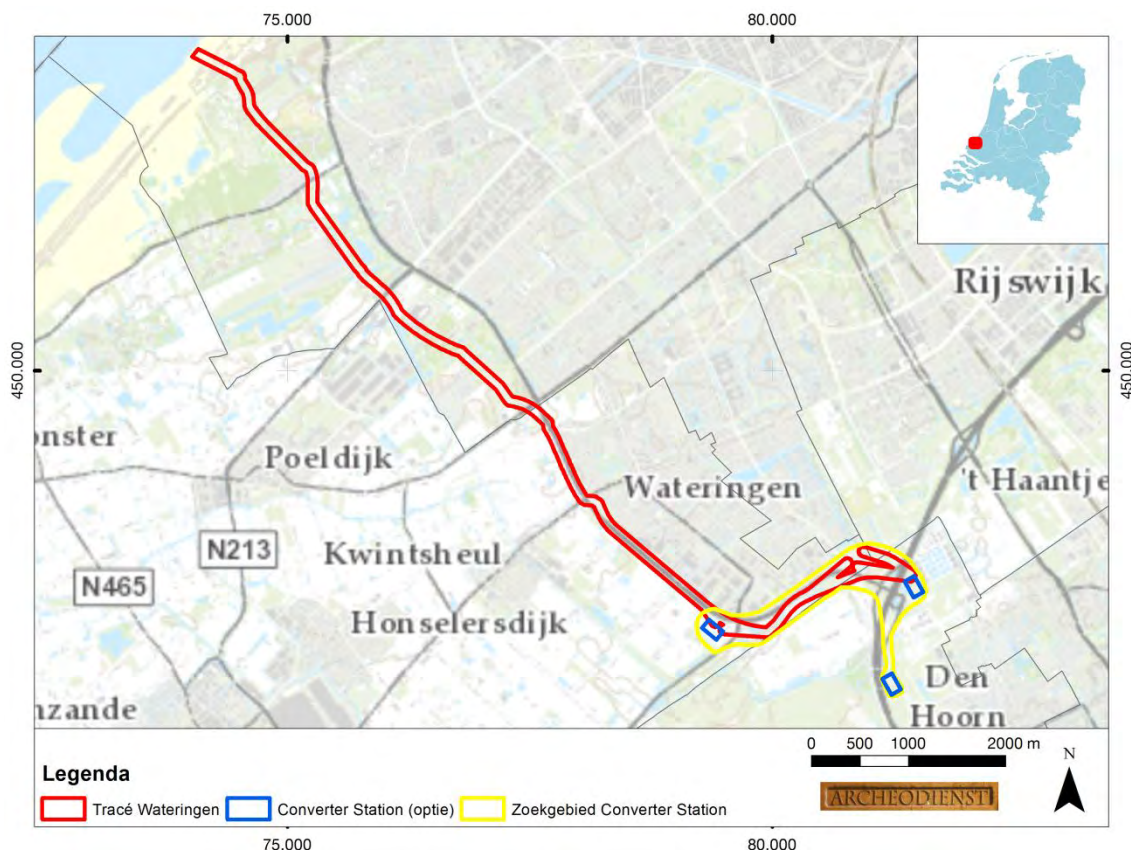


Fig. 1.1: Onderzoeksgedebied tracé Wateringen op de GBKN (bron: kadaſter).

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3 protocol 4002 (CCvD 2013).

Voor de in dit rapport gebruikte geologische en archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar Bijlage 1. Afkortingen en jargon worden in Bijlage 2 en 3 uitgelegd.

## 1.2 Onderzoeksdoel en vraagſtellingen

Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie met behulp van bestaande bronnen over bekende of verwachte archeologische waarden binnen een omschreven gebied, om daarmee te komen tot een gespecificeerde, archeologische verwachting.

Als onderzoeksgedebied is door de opdrachtgever een breedte van 100 m gedefinieerd voor de onshore tracés (50 m aan weerszijde van de centrumlijn van het geplande kabeltracé).

Het resultaat is een standaardrapport met een gespecificeerde archeologische verwachting, op basis waarvan een beslissing genomen kan worden over de noodzaak van vervolgonderzoek. Tevens dient het rapport een advies te bevatten over de toe te passen methode(n), techniek(en) en strategie(ën) indien vervolgonderzoek geadviseerd wordt. Dit advies dient gericht te zijn op het toetsen van de gespecificeerde verwachting, en inhoudelijk onderbouwd te worden.

Het rapport bevat, waar mogelijk, gegevens over aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden en aardwetenschappelijke kenmerken. Afhankelijk van de omvang van de toekomstige (planologische) ingreep en werkzaamheden, de aard van de aanleiding tot het bureauonderzoek en de vraagstelling, zullen aanvullende gegevens moeten worden verzameld.

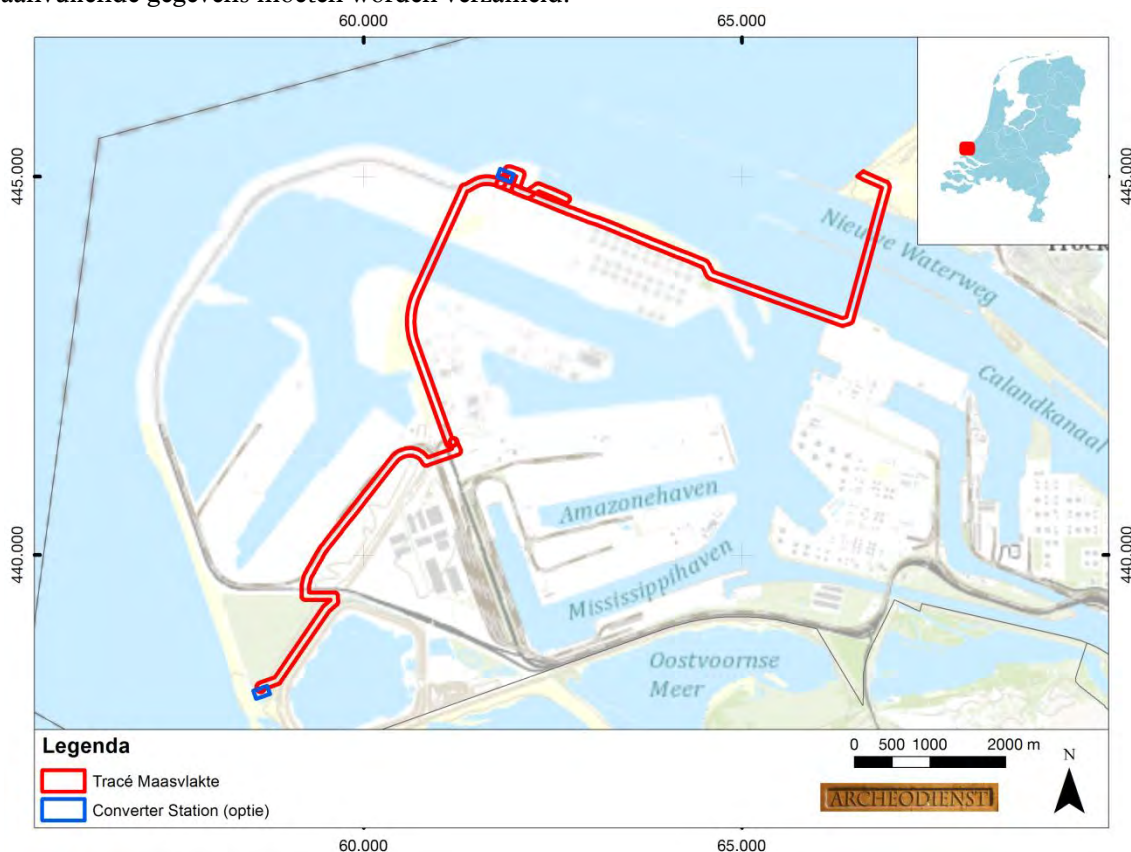


Fig. 1.2: Onderzoekgebied tracé Maasvlakte op de GBKN (bron: kadaster).

### 1.3 Geplande graafwerkzaamheden

De 220 kV kabels op land worden ondergronds aangelegd. Er komen 12 kabels parallel naast elkaar te liggen in het platte vlak verdeeld over vier kabelsystemen. De systemen worden aangelegd met een onderlinge afstand van 5 m en een stand tussen de kabels van 0,5 m. De totale breedte van de kabelstrook komt hiermee op 19,5 m (Fig. 1.3). Deze afstanden zijn het uitgangspunt maar afhankelijk van de beschikbare fysieke ruimte kan hiervan worden afgeweken.

De kabels kunnen worden aangelegd door een open ontgraving of zonder open ontgraving. Zonder ontgraving wordt de leiding aangelegd door middel van een (gestuurde) boring. De aanlegmethode(n) zijn onderdeel van de MER waarin de aard en omvang van de milieueffecten van de verschillende methoden zal worden onderzocht. De exacte omvang van de geplande graafwerkzaamheden is dus op dit moment nog niet bekend.

Tussen de land- en zeekabels is op land een overgangsmof nodig die in een mofput wordt gelegd. Hiervoor zullen in totaal vier mofputten met elk een oppervlakte van ca. 10 m<sup>2</sup> worden aangelegd waar de zeekabels aan de landkabels worden gekoppeld.



De landkabels worden aangelegd vanaf het aanlandingspunt naar een nieuw te bouwen transformatorstation. Hier bevinden zich de transformatoren waarmee de 220 kV wordt omgezet naar 380 kV.

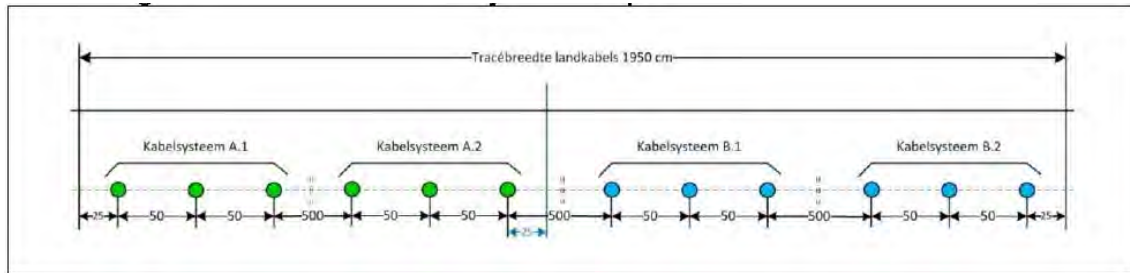


Fig. 1.3: Tracébreedte en kabelsystemen op land (bron: aangeleverd door Witteveen+Bos).

Het transformatorstation zal ca. 3 tot 6 hectare groot worden. Er zijn verschillende opties voor de locatie van een transformatorstation, zowel voor het alternatief bij Wateringen als op de Maasvlakte. Er zijn zoekgebieden vastgesteld waarbinnen het station zal worden gerealiseerd. Te zijner tijd zal Tennet een afweging maken tussen de opties en zal een locatie worden gekozen.

## 2 Bureauonderzoek

### 2.1 Methode

Ten behoeve van het bureauonderzoek zijn gegevens verzameld over bekende of verwachte archeologische waarden, alsmede over geologische, bodemkundige en historisch-geografische kenmerken van (de omgeving van) het plangebied.

In het kader van het bureauonderzoek zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Recente topografische kaarten (kadaster) en luchtfoto's (BingMaps via ArcMap)
- Actuele Hoogtebestand van Nederland (bron: AHN.nl)
- Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000 (geraadpleegd via Archis3)
- Geomorfologische Kaart Nederland (geraadpleegd via Archis3)
- Nieuwe geologische kaart van Den Haag en Rijkswijk (Vos *et al.* 2007)
- Kadastrale minuutplan, verzamelminuut en oorspronkelijk aanwijzende tafels 1811 – 1832 (beeldbank.cultureelerfgoed.nl)
- Historische kaarten uit de afgelopen 200 jaar (www.topotijdreis.nl)
- Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van Zuid-Holland (www.zuidholland.nl)
- Archeologische Monumentenkaart (AMK, geraadpleegd via Archis3)
- Archeologische waarnemingen, onderzoek- en vondstmeldingen (Archis2-database t/m mei 2015, Archis3 is nog niet functioneel raadpleegbaar)
- Plankaart Archeologie uit 2010 van de gemeente Den Haag (Paraplubestemmingsplan Archeologie)
- Archeologische beleidskaart van de gemeente Westland (Kerkhof 2012)
- Archeologische beleidskaart van de gemeente Midden-Delfland (Kerkhof 2010)
- Archeologische waarden- en beleidskaart van de gemeente Rotterdam (BOOR 2005)
- Rijksmonumenten vanuit de Atlas Leefomgeving (www.atlasleefomgeving.nl)

### 2.2 Fysische geografie

#### 2.2.1 *Tracé Wateringen: geomorfologie en geologie*

Het tracé Wateringen loopt globaal gezien door twee landschapstypen. Het westelijke deel betreft een duinlandschap en het oostelijke deel een getijdegebied. Beide landschappen zijn in het Holoceen (de laatste 11.755 jaar) ontstaan.

De pleistocene zandondergrond ligt op een diepte van circa 20 – 23 meter beneden maaiveld (circa 20 tot 22 meter - NAP) (Kerkhof 2012). Op deze zandondergrond ligt de Basisveen Laag, behorend tot de Formatie van Nieuwkoop. Aangenomen wordt, dat de Basisveen Laag onder directe invloed van de zeespiegelstijging en de daaraan gekoppelde stijging van het grondwatervniveau is ontstaan (Berendsen 2004). De ontwikkeling van het Basisveen ging in dit gebied door tot ca. 4.000 voor Chr. De zeespiegel bleef echter stijgen, waardoor de kustlijn zich, vanuit het westen, geleidelijk oostwaarts verplaatste. Hierdoor zijn dan ook grote delen van het oorspronkelijke Basisveenpakket verdwenen als gevolg van latere zee-erosie (Kerkhof *et al.* 2010).

Ook de verdere ontstaanswijze van het gebied hangt nauw samen met de zeespiegelstijging in het Holoceen. Tijdens de periode van snelle zeespiegelstijging in het Atlanticum (circa 7.020 – 3.755 voor Chr.) werden ten westen van de huidige kustlijn waarschijnlijk al strandwallen gevormd (Fig. 2.1), maar deze zijn later weer geërodeerd, waarna verder naar het oosten nieuwe strandwallen werden opgebouwd (Berendsen 2005). De vorming van deze kustbarrière begon rond 4.500 voor Chr. toen de snelheid van de zeespiegelstijging geleidelijk afnam (Kerkhof *et al.* 2010). De strandwallen worden tot de Laag van Voorburg gerekend (Laagpakket van Schoorl, Formatie van Naaldwijk cf. Vos *et al.* 2007) of het Laagpakket van Zandvoort (cf. TNO 2013, zoals gebruikt door dinoloket en Jongmans *et al.* 2013). De zone waar de strandwallen tegenwoordig aan het oppervlak liggen, bevindt zich in het noordwestelijke deel van het tracé (Bijlage 4, Vos *et al.* 2007, lichtgele kleur, code 17). De basis van de strandwallen ligt op ca. 10 tot 12 m -NAP, de

bovenkant op 2 tot 3 m –NAP (Kerkhof 2012). Achter de strandwallen werden vanuit zeegaten bovenop de Basisveen Laag mariene afzettingen neergelegd (Berendsen 2005). Dit is het zogenaamde Laagpakket van Wormer en/of Laag van Rijswijk binnen de Formatie van Zandvoort (beiden Formatie van Naaldwijk) en bestaat uit zeeklei- en zand.

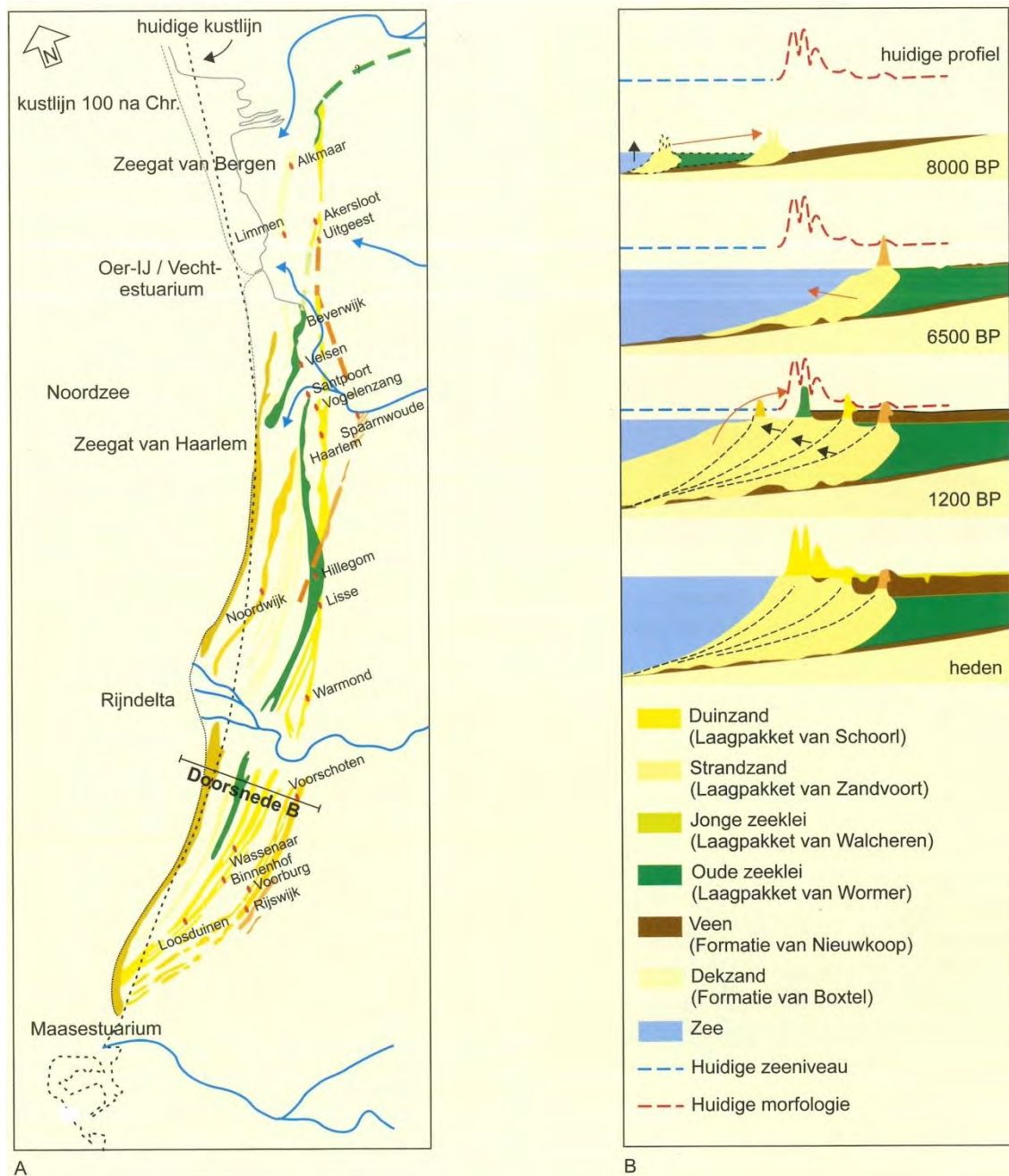


Fig. 2.1: Positieverandering van de Hollandse kust. Het tracé Wateringen ligt ter hoogte van Loosduinen (bron: Jongmans *et al.* 2013).

Op de strandwallen, die van elkaar werden gescheiden door strandvlaktes, vormden zich onder invloed van de aanlandige wind her en der lage duintjes (oude duinen). Deze duintjes behoren tot de Laag van Ypenburg (Laagpakket van Schoorl, Formatie van Naaldwijk cf. Vos *et al.* 2007) of het Laagpakket van Zandvoort (Formatie van Naaldwijk, cf. TNO 2013) (Kerkhof 2012). Deze liggen relatief ver landinwaarts maar liggen volgens de geologische kaart niet ter plaatse van het tracé in de ondergrond (Bijlage 4, donkergrijze en groene kleur, code 3 en 14). De strandvlaktes liggen topografisch en hydrologisch lager dan de strandwallen en oude duinen en kenmerken zich door een vlakke ligging. Ze liggen richting de kust steeds hoger ten opzichte van elkaar.

Strandvlakten hebben een relatief grofzandige ondergrond en lokaal kleilenzen. De oudste strandvlakten lagen hydrologisch zó laag dat er veenvorming optrad (Jongmans *et al.* 2013).

Vanaf circa 1.000 na Chr. trad kustafslag op, die gepaard ging met een versteiling van het kustprofiel. Vanaf dat moment kwam meer zand ter beschikking, waardoor de jonge duinen konden worden gevormd (Berendsen 2005, zoals te zien is op Fig. 2.1). In dit gebied worden de jonge duinen tot de Laag van Den Haag (Laagpakket van Schoorl, Formatie van Naaldwijk) gerekend. Het oude duinlandschap werd daarbij deels geërodeerd en aangetast. De jonge duinen bereiken plaatselijk een hoogte van 30 tot 50 meter. Kenmerkend is het voorkomen van grote paraboolduinen. Door de ontbossing van de oude duinen kon het jonge stuifzand zich verder landinwaarts uitbreiden, waardoor het jonge duinzand gedeeltelijk over de oude duinen heen ligt. Ter hoogte van het tracé is in vergelijking met de rest van de Hollandse kust sprake van een zeer smalle strook met jonge duinafzettingen (Bijlage 4, gele kleur, code 16).

De vorming van de duinen heeft in verschillende fasen plaatsgevonden. Het zand is in het algemeen matig fijn en kalkrijk. Pas in de vorige eeuw werd het zand vastgelegd door beplanting met helm en plaatselijk door bebossing (Stichting voor Bodemkartering 1982). Het landschap wordt gekenmerkt door een afwisseling van paraboolduinen en kamduinen met daartussen uitgeschoven duinvalleien. In sommige valleien bevindt zich op geringe diepte de met veen bedekte oude strandvlakten of de verstoven strandwallen. Op het AHN-kaartbeeld is de strook jonge duinen ter plaatse van het tracé duidelijk te herkennen als een reliëfrijk gebied (Fig. 2.2). Daarachter (richting het oosten) was oorspronkelijk ook een duinlandschap aanwezig maar daar heeft ten behoeve van landbouwgrond grootschalige egalisatie en afgraving plaatsgevonden. Ten zuidwesten van het tracé zijn nog duinen zichtbaar aan het maaiveld.

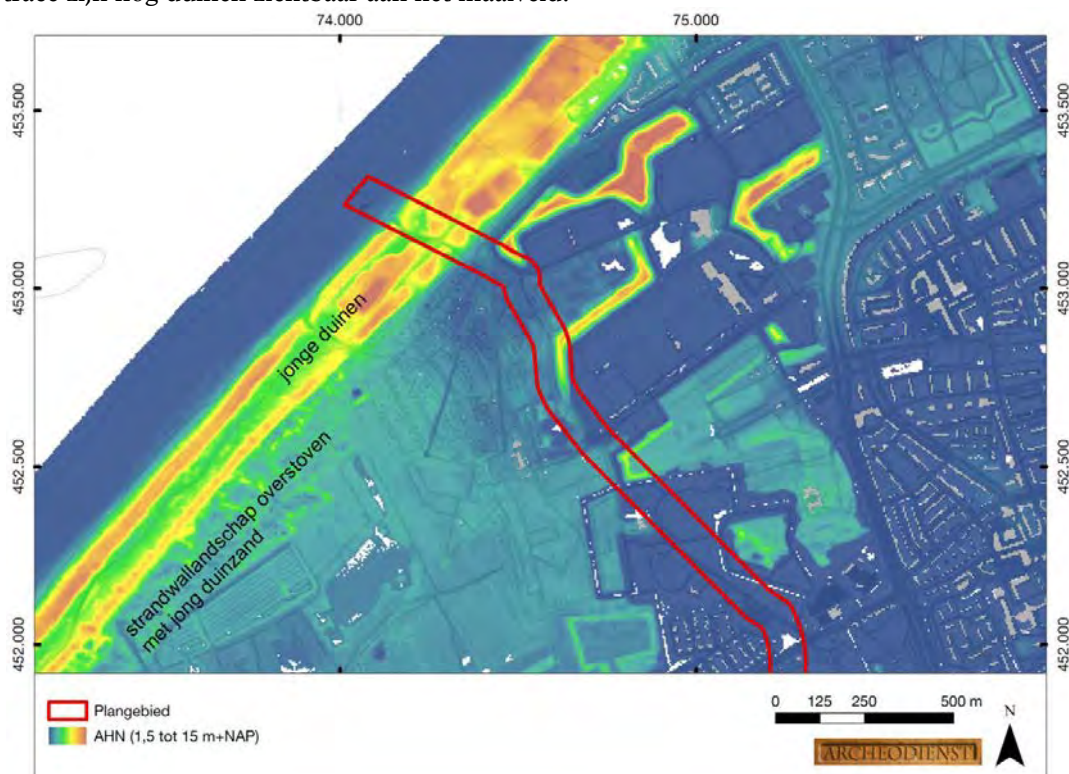


Fig. 2.2: Het noordwestelijke deel van het tracé Wateringen op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) (bron: [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)).

Het oude en jonge duinzandpakket vormt een gelaagd pakket. In het jonge duinzand zijn diverse humushoudende laagjes aanwezig. De grens tussen het jonge en oude duinzand wordt gemarkeerd door een (podzol)bodem, die in veel gevallen is afgedekt met veen en/of gyttja. De oude duinfases worden ook vaak gescheiden door veenlagen.



Door de vorming van de strandwallen ontstond daarachter (oostelijke deel van het tracé Wateringen) een lagune die geleidelijk dichtslibde en verzoette. Door inbraken vanuit zee, bijvoorbeeld via de Maas, overstroomde geregeld delen van het landschap achter de duinen. Het landschap werd ook aangetast door erosie van de Maas en de daarin uitkomende zijrivieren. Deze rivieren schuurden uit tot eb- en vloedkreken, waarlangs oeverwallen ontstonden. Buiten deze rivieren werden kleidekken afgezet (Laagpakket van Wormer, Formatie van Naaldwijk). In perioden waarin de zee het land minder vaak overstroomde, begroeide het oppervlak met riet, zeggen en broekbossen. Op de droge oeverwallen langs de geulen ontstonden moerasbossen (Kerkhof 2012).

Rond 3.200 voor Chr. verzandde de voormalige Rijn-Maasmonding en verplaatste deze zich naar het gebied waar hij nu ligt. Hierdoor stagneerde de afwatering van lagune en vormde zich een uitgestrekt veengebied (Hollandveen Laagpakket, Formatie van Nieuwkoop) (Kerkhof *et al.* 2010). De basis van deze laag ligt op circa 5,5 m –NAP. Het grootste deel van dit veengebied is later bedekt geraakt of geërodeerd als gevolg van het ontstaan van latere afzettingen. In de droogmakerijen (zoals de Wateringveldse/Broekpolder) lag dit veen aanvankelijk aan het oppervlak, maar is het afgegraven (Kerkhof 2012). Hierdoor liggen de afzettingen van Wormer aan het oppervlak (Bijlage 4, grijze kleur, code 12 en 13).

Na deze periode van veengroei is er in dit gebied tot driemaal sprake geweest van een verhoogde invloed van de zee, waarbij de veenvorming werd onderbroken. Tijdens deze zogenaamde transgressies zijn verschillende geologische afzettingen gevormd: de Hoekpolder Laag (circa 1500-850 voor Chr.), de Gantel Laag (circa 300-50 voor Chr.) en de Laag van Poeldijk (circa 1100-1300 na Chr.) (Kerkhof 2012). Deze lagen zijn door Vos *et al.* 2007 gedefinieerd en onderdeel van het Laagpakket van Walcheren van de Formatie van Naaldwijk.

In deze cyclus worden transgressie- en regressiefasen onderscheiden. Tijdens een transgressiefase drong de zee het land binnen. Riviertjes werden uitgesleten tot diepe geulen, waardoor het veengebied achter de kustlijn werd ontwaterd, verdroogde en inklonk. Op het hoogtepunt van een transgressiefase overstroomde de geklonken gronden en werd er een kleidek afgezet. Aan het einde van een transgressiefase (begin van de regressiefase) trok de zee zich terug, slibden de geulen dicht met zand en zandige klei, stagneerde de afwatering in het omringende gebied, trad vernatting op en vond opnieuw veenvorming plaats (Kerkhof 2012).

Tijdens de Hoekpolder-fase zijn vooral in het zuidoosten van de gemeente Westland en in zuiden van de gemeente Midden-Delfland geulen uitgesneden in het Hollandveen. Deze geulen zijn later opgevuld met fijn zand en zandige klei. Buiten de geulen zijn dekafzettingen ontstaan (Kerkhof 2012). Binnen het tracé Wateringen worden geen afzettingen uit deze periode verwacht (Stichting voor Bodemkartering 1984).

Tijdens de Gantel-fase sneed de zee zich verder landinwaarts in, via de Gantel, die rond 300 voor Chr. ten zuidwesten van Naaldwijk het land binnendrong. Deze geul liep via Naaldwijk, Wateringen en Rijswijk naar Delft. De geulen uit deze fase raakten later opgevuld met klei, afgewisseld met zandlaagjes. De dekafzettingen van de Gantel Laag bestaan uit zware klei en zijn over het grootste deel van het gebied verspreid. Ze bedekken ook de strandwallen ten oosten van Loosduinen en Monster. Rond het begin van de jaartelling vormde zich een zandige haakwal tussen Monster en Naaldwijk (de Naaldwijkse Geest), die uiteindelijk de monding van de Gantel afsloot (Kerkhof 2012). Hierdoor is het systeem na de Romeinse tijd buiten gebruik geraakt. De Romeinen hebben waarschijnlijk de Gantel nog met de Oude Rijn verbonden door de Corbulo gracht te graven. Restanten van deze gracht zijn bij Rijswijk (ten noorden van Wateringen) tijdens opgravingen gevonden (Jongmans *et al.* 2013). Het Gantelsysteem loopt door het centrale deel van het tracé (Bijlage 4, roze kleur, code 7). Aan weerszijden zijn overstromingsafzettingen (dekafzettingen) gevormd (Bijlage 4, groene kleur code 1 en 2) waarbij aan de noordkant van de hoofdgeul het strandwallenlandschap is afgedekt met klei (Bijlage 4, bruine kleur, code 4).

Tijdens de Poeldijk-fase brak de zee door de haakwal tussen Monster en Naaldwijk en bij De Lier, waardoor een groot deel van het Westland en het westelijke deel van Midden-Delfland vernatte. De afzettingen zijn waarschijnlijk tot stand gekomen door stormvloed in combinatie met

dijkdoorbraken en kunnen zowel een conserverende als erosieve invloed hebben gehad op de reeds aanwezige bodem (Kerkhof 2012). Deze afzetting heeft in het centrale deel van het tracé rondom de hoofdgeul van het voormalige Gantelsysteem plaatsgevonden (Bijlage 4, blauwe stippellijn).

### 2.2.2 *Tracé Maasvlakte: geomorfologie en geologie*

Tot in de jaren '60 van de twintigste eeuw lag dit tracé in de Noordzee ca. 3,5 km uit de kust maar in het verleden is het land geweest. In de laatste ijstijd, het Weichselien (ca. 115.000 – 11.755 jaar geleden) stond de zeespiegel veel lager waardoor de Noordzee droog lag. In deze periode was het tracé onderdeel van het vlechtende riviersysteem van de Rijn en Maas. De rivier heeft in een brede vlakte een dik pakket zand en grind afgezet. Deze hoofdzakelijk grindrijke, grofzandige afzettingen worden tot de Formatie van Kreftenheye gerekend en bevinden zich in de diepere ondergrond. Aan het begin van het Holoceen (Preboreaal) werden de lagere delen van de riviervlakte bij hoge rivierwaterstanden incidenteel overstroomd en daar werd klei afgezet, de Laag van Wijchen (Formatie van Kreftenheye). Ook kon vanuit de vaak geheel of gedeeltelijk droogliggende, brede en ondiepe rivierbedding verstuing optreden, waardoor langs de rivier zogenaamde rivierduinen werden gevormd (Berendsen 2004). Ter plaatse van de Maasvlakte liggen rivierduinen in de ondergrond die dateren uit het begin van het Holoceen (preboreale tot begin boreale ouderdom) (Moree/ Sier 2014, red.).

Daarna nam de invloed van zee toe en werd gebied geleidelijk onderdeel van een getijdegebied. In het eerste deel van het Boreaal (rond 8.400 voor Chr.) staken de rivierduinen in het gebied nog meters hoog boven de riviervlakte uit. De inschatting is dat de duintoppen 4 tot 6 meter hoger waren dan de omgeving, de hoogste toppen reikte mogelijk tot 15 m –NAP. Met de grondwater-spiegelstijging het in Boreaal werd de riviervlakte een komgebied dat regelmatig overstroomde en ook de rest van het jaar drassig bleef. De omslag van rivierdal naar een delta is ter plaatse van de Yangtzehaven gedateerd rond 7.250 voor Chr. waarbij een veenlaag (de Basisveenlaag) werd gevormd. Het veen bedekt geleidelijk de flanken van de rivierduinen en ook depressies in het duin werden opgevuld (Moree/ Sier 2014). Het zuidelijke deel van het tracé lag in deze periode op een hoger gelegen riviervlakte waar zandige pleistocene rivierafzettingen aan het oppervlak lagen (Bijlage 5). Richting het noorden loopt het tracé de getijdevlakte in, waarbij op twee plaatsen een rivierduincomplex wordt doorkruist.

De zeespiegel bleef stijgen en de getijdenwerking werd tussen 6500 en 6000 voor Chr. steeds sterker. Dit heeft tot gevolg gehad dat ook de laatste hoogste delen van de rivierduinen zijn overstroomd, afgekald, en aan de bovenzijde geërodeerd. Gezien de zeespiegelstand en uitgaande van een tophoogte van 15,0 m –NAP werd ook het hoogste duin in het gebied rond 6300 voor Chr. volledig overspoeld. Daarmee lag het hele gebied permanent onder water, met vrijwel overal gelaagde siltig-kleiige getijde-afzettingen en lokaal geulvorming (Laagpakket van Wormer, Formatie van Naaldwijk) (Moree/ Sier 2014).

Alle bovenstaande afzettingen zijn in het gebied bewaard gebleven beneden 17,5 m -NAP en niet geërodeerd door erosieve processen op de zeebodem uit de jongste 8000 jaar. Dit is te danken aan de beschermende werking van relatief dik ontwikkelde kleiige rivierafzettingen (Laag van Wijchen, Formatie van Kreftenheye en Formatie van Echteld) en venige lagen (Basisveen Laag, Formatie van Nieuwkoop) die sterk weerstand bodem tegen de erosie, zoals die door stroming en golfwerking op de zeebodem aangreep. Boven 17,5 m -NAP, waar de beschermende werking ontbrak, zijn vroegholocene duinzanden juist wel geërodeerd. Hier worden sterk siltig-zandige gelaagde kleien (Laagpakket van Wormer, Formatie van Naaldwijk) en zeezanden (Southern Bight Formatie) met mariene schelpenfauna aangetroffen.

### 2.2.3 *Tracé Wateringen: bodem*

Binnen het tracé Wateringen komen veel verschillende bodemtypen voor (Bijlage 6).

In het noordwestelijk gelegen duingebied bestaat de natuurlijke ondergrond uit zand en zijn oorspronkelijk duinvaaggronden ontwikkeld (code Zd20A). De duinvaaggronden hebben een zeer

dunne bovengrond en bodemvorming is soms zelfs geheel afwezig. In de bovengrond heeft enige ontkalking plaatsgevonden (Stichting voor Bodemkartering 1982). Onder de bovengrond ligt meestal tot grote diepte licht geelbruin, kalkrijk, matig fijn zand met kleine schelpfragmentjes tussen de zandkorrels. Binnen één tot enkele meters beneden maaiveld komt vrijwel nooit roest van enige betekenis voor. Door uitstuiven en opstuiven komen op veel plaatsen in de ondergrond op verschillende dieptes begraven bodemniveaus (Apb-horizonten) voor.

Verder van de kuststrook af is het duinlandschap geëgaliseerd waardoor vlakvaaggronden zijn ontstaan (code Zn50AF) die bestaan uit een humushoudende bovengrond (Ap-horizont) met daaronder direct de natuurlijke ondergrond, met binnen 50 cm van het maaiveld roest (C-horizont). Soms is het kalkrijke zand hier door omspuiten van ca. 4 m diepte naar bovengehaald ten behoeve van de tuinbouw (Stichting voor Bodemkartering 1982). Op de zandgronden die als landbouwgrond in gebruik werd genomen, werd grond met mest opgebracht om de vruchtbaarheid van de bodem te verbeteren. Hierdoor ontstond een dikke humeuze bovengrond (dikker dan 50 cm) en is sprake van hoge zwarte enkeerdgronden (code zEZ21).

Een groot deel van de gronden ten zuidoosten van de (geëgaliseerde) duingronden zijn sterk door landbewerking beïnvloed waardoor geen sprake meer is van een natuurlijk bodemprofiel. Dit zijn de warmoezerijgronden die het resultaat zijn van de glastuinbouw (code AWg). Bij de aanleg van de kassen heeft egalisatie plaatsgevonden, intensieve meestal ondiepe drainage en zware bemestingen met organische stof en kalk. Vervolgens hebben verschillende cultuurmaatregelen plaatsgevonden, zoals diepspitten, verschraling van de bovengrond met zand en de aanvoer van organische stof. De bovenste 30-50 cm van de bodem bestaat uit zeer humeuze tot humusrijke zwak zandige tot sterk siltige klei. De ondergrond bestaat overwegend uit zandige klei, die tussen 80-120 cm meestal bijna gerijpt tot half gerijpt is (Stichting voor Bodemkartering 1982).

Door egalisatie en diepe grondbewerking is de humushoudende bovengrond sterk veranderd, zodat er nu behalve leek-/woudeerdgronden (code pMn85) ook poldervaaggronden (code Mn86) voorkomen. Ten gevolge van de bovengenoemde bewerkingen varieert de bovengrond sterk in humusgehalte, lutumgehalte en kalkgehalte. Daarnaast komen tuineerdgronden voor wanneer de ondergrond uit zand bestaat en de humushoudende bovengrond tenminste 50 cm dik is en uit klei bestaat (EK21).

Waar sprake is van een slappe kleiondergrond, zijn nesvaaggronden (code Mo80) gekarteerd met een dunne bovengrond en tochteerdgronden (code pMo80) in het geval sprake is van een minerale eerdlaag als bovengrond.

In de meest oostelijke punt van het tracé Wateringen en een deel van het zoekgebied voor het transformatorstation komen waardveengronden voor (kVc) en drechtvaaggronden (Mv41C) die gekenmerkt worden door een kleilaag (respectievelijk dunner dan 40 en tussen de 40 en 80 cm) op een veenondergrond.

#### 2.2.4 *Tracé Maasvlakte: bodem*

Ter plaatse van de Maasvlakte is geen sprake van een natuurlijk bodemprofiel. Het tracé loopt over opgespoten land en water.

### 2.3 **Archeologie**

#### 2.3.1 *Tracé Wateringen*

Om een goed beeld te krijgen van de archeologische potentie van het gebied zijn de archeologische vindplaatsen binnen het onderzoeksgebied en in een straal van 250 m aan weerszijden bekeken. Daarnaast zijn de resultaten van de archeologische onderzoeken bekeken die ter plaatse van het onderzoeksgebied zijn uitgevoerd.

Binnen het tracé Wateringen ligt een archeologisch monumentterrein van hoge waarde (AMK-terrein 4033, Bijlage 7A, Tab. 2.1). Het ligt aan het noordwesteinde van het tracé ter hoogte van



het vakantiepark Kijkduin en betreft een nederzettingsterrein waar bewoning heeft plaatsgevonden in de Late-IJzertijd, Romeinse tijd en Vroege-Middeleeuwen. In de jaren '90 van de 20<sup>e</sup> eeuw zijn hier door de gemeente Den Haag opgravingen uitgevoerd die aan de westzijde van het vakantiepark. Er is sprake van een intacte stratigrafie en goede conservering. Het jonge duinzand (Laag van Den Haag, Laagpakket van Schoorl, Formatie van Naaldwijk) is nagenoeg afwezig in dit deel van het strandwallengebied waardoor de oorspronkelijke cultuurlaag meestal vlak onder het oppervlak ligt en vaak gedeeltelijke is opgenomen in de moderne bouwvoor (Waasdorp 2012 red.). In het Romeinse niveau is een klein fort uit de 2<sup>e</sup> – 3<sup>e</sup> eeuw na Chr. opgegraven. Het fort is gebouwd rond het midden van de 2<sup>e</sup> eeuw na Chr. en vormde de motor voor het ontstaan van het dorpje ernaast ([www.denhaag.nl](http://www.denhaag.nl)). Het fort is op een zandrug gebouwd met een breedte van ca. 100 m. De zandrug is in de loop van de eeuwen door erosie afgevlakt maar is toch steeds bijna een meter hoger dan het omliggende terrein en als zondanig zeker in het Romeinse landschap herkenbaar. De rug lijkt richting het noordoosten snel smaller te worden. Gegevens over het verloop naar het zuidwesten toe ontbreken (Waasdorp 2012 red.). Als verdediging lag er een gracht rond het fort. Daarachter stond een aarden wal, maar daar is niets meer van teruggevonden. De paardengraven die rond het fort zijn blootgelegd wijzen erop dat een kleine groep ruiters aanwezig was. Vermoedelijk heeft het fort deel uitgemaakt van een kustverdedigingssysteem. De ruiters moesten eventuele aanvallers vanuit zee de pas afsnijden.

<i>Monument</i>		<i>Ligging</i>	<i>Aard vindplaats</i>	<i>Datering</i>
4033		t.p.v. vakantiepark Kijkduin	Nederzetting	IJZL, ROM, VME
<i>Waarneming/ Onderzoeksmelding</i>		<i>Ligging</i>	<i>Aard waarneming</i>	<i>Datering</i>
54930	Vondsten uit 1967	210 m ten ZW (Loosduinen)	Handgevormd aardewerk	IJZL
13905	---	Binnen onderzoeksgebied (AMK-terrein 4033)	Handgevormd aardewerk	IJZL-ROM
8597	Gevonden in veenkluiten in bouwput	70 m ten ZW (AMK-terrein 4033)	22 fragmenten handgevormd aardewerk	IJZ
8577	Vondsten uit 1961	180 m ten ZW (AMK-terrein 4033)	Handgevormd aardewerk	IJZ, ROM
13898	---	230 m ten W (AMK-terrein 4033)	Handgevormd aardewerk	ROM
13890	Vondsten uit 1952	100 m ten W (AMK-terrein 4033)	Handgevormd aardewerk	ROMM
13897	---	20 m ten ZW (Ockenburg)	Gedraaid aardewerk	ROM
<i>Onderzoeks melding</i>	<i>Ligging</i>	<i>Aard melding</i>	<i>Conclusie/advies</i>	
49193	AMK-terrein 4033	Booronderzoek door de gemeente Den Haag in 2003	Geen vervolgonderzoek	
26702	Direct ten zuidoosten van AMK-terrein 4033 (Landgoed Ockenburgh)	Booronderzoek door de gemeente Den Haag in 2009	Vervolg d.m.v. een begeleiding t.p.v. de binnenplaats van het landhuis. Rest van het onderzoeksgebied geen vervolgonderzoek	
8418	Madestein	Booronderzoek door RAAP in 2002	Heeft geen betrekking op het tracé. Ter plaatse van de aangetroffen strandwal vervolg d.m.v. proefsleuven.	
49235	Madepolderweg	Booronderzoek door de gemeente Den Haag in 1997	Geen indicatoren gevonden → geen vervolgonderzoek	

Tab. 2.1 Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m rondom het plangebied ter hoogte van Kijkduin/Loosduinen.

Het dorp dat ontstond kon dankzij het geld van de soldaten een behoorlijk welvaartsniveau opbouwen. Dat blijkt uit de vele bijzondere vondsten die er zijn gedaan, zoals veel mantelspelden, munten, onderdelen van wapens en uitrusting en luxe aardewerk. Na het verlaten van het fort rond 180 na Chr. bleef het dorpje bestaan ([www.denhaag.nl](http://www.denhaag.nl)).

Eén van de waarnemingen op het AMK-terrein is binnen het onderzoeksgebied gemeld ter plaatse van de golfbaan van Ockenburgh. Het betreft fragmenten handgevormd aardewerk uit de Late-IJzertijd of Romeinse tijd (inheems Romeins) (waarneming 13905). Maar ook richting het zuid-oosten ter hoogte van Ockenburg zijn binnen het onderzoeksgebied fragmenten Romeins aardewerk gevonden (waarneming 13897). Dit wijst erop dat het AMK-terrein doorloopt in zuidoostelijke richting. Aan het strand zijn in een dagzomende humeuze laag fragmenten handgevormd aardewerk uit de Late-IJzertijd gevonden (waarneming 54930) op basis waarvan het bewoningsgebied waarschijnlijk ook doorloopt in westelijke richting. Meerdere waarnemingen ten oosten van het AMK-terrein laten zien dat ook de begrenzing aan die kant waarschijnlijk niet terecht is. Op de archeologische kaart van Den Haag is de Romeinse vindplaats (fort met vicus), het vroeg-middeleeuwse gedeelte en de vindplaats uit de IJzertijd aangegeven als een terrein van hoge archeologische waarde (Fig. 2.31). Dit terrein is kleiner dan het AMK-terrein en ligt buiten het tracé.

In het kader van de uitbreiding van de golfbaan is in het oostelijke deel van het AMK-terrein een booronderzoek uitgevoerd (onderzoeksmelding 49193). Het oostelijke deel van dit onderzoeksgebied ligt ter plaatse van het tracé. Het booronderzoek gaf geen aanleiding voor vervolgonderzoek. Wel wordt aanbevolen om tijdens de graafwerkzaamheden waarnemingen te doen of de verspreid in de boringen aangetroffen veenlaag tot een groter geheel zijn samen te voegen.

Direct ten zuidoosten van het AMK-terrein is een booronderzoek uitgevoerd ter plaatse van het landhuis Ockenburg (onderzoeksmelding 26702). Het noordoostelijke deel van dit onderzoeksgebied valt binnen het tracé. Uit het booronderzoek is gebleken dat het terrein voor een groot gedeelte is afgezaand en dat er daarom geen archeologische resten meer worden verwacht. Een uitzondering daarop vormt de zuidwesthoek van het terrein op de binnenplaats van het landhuis. Hier zijn op een diepte van een halve meter puinconcentraties aangetroffen en de beperkte overblijfselen van een lichte, niet gemetselde fundering. Ter plaatse wordt een archeologische begeleiding van de graafwerkzaamheden geadviseerd om de restanten van voorgangers van het landhuis te onderzoeken.

In het begin van de 21<sup>e</sup> eeuw is in het kader van de ontwikkeling van een villawijk ter plaatse van het tuinbouwgebied functionerende Madestein een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd (onderzoeksmelding 8418). De noordoostelijke randzone van dit onderzoeksgebied valt binnen het tracé. Tijdens het onderzoek zijn geen boringen gezet ter plaatse van of dicht in de buurt van het tracé. De boringen concentreerden zich met name in het zuidwestelijke deel. In 1997 was al een klein perceel onderzocht aan de Madepolderweg waarbij geen indicatoren zijn gevonden die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats (waarneming 49235).

Verder richting het zuiden wordt de vondstdichtheid lager en zijn binnen het onderzoeksgebied en de directe omgeving van het tracé (binnen een straal van 250 m) vooralsnog geen archeologische resten aangetroffen. Vlakbij de ijsbaan De Uithof zijn weer fragmenten uit de Romeinse tijd gevonden, zowel inheems Romeins als geïmporteerde waar (waarneming 13918, 8608, Tab. 2.2). Ook zijn daar greppels aangetroffen die op basis van het vondstmateriaal in de Late-Middeleeuwen zijn geplaatst (waarneming 8607).

In 1997 is een booronderzoek uitgevoerd op het achterterrein van de ijsbaan (onderzoeksmelding 49243). De zuidelijke rand van dit onderzoeksgebied valt binnen het tracé. Op basis van de boringen wordt geadviseerd een proefsleuf te trekken. Het is niet bekend of dit vervolgonderzoek heeft plaatsgevonden en of daarbij archeologische vondsten zijn gedaan.

Waarneming/ Onderzoeksmelding		Ligging	Aard waarneming	Datering
13918	---	20 m ten NO (IJsbaan)	Fragmenten handgevormd aardewerk	ROM
8607	Vondsten uit 1980	50 m ten ZW (Plan de Uithof)	Ontginningsgreppels, keramiek	LME
8608			Fragmenten aardewerk	ROM
58265	Booronderzoek in 2000	190 m ten ZW (Uithofslaan)	Bakstenen (klooster Leeuwenhorst)	LMEB-NT
Onderzoeks melding	Ligging	Aard melding	Conclusie/advies	
49243	IJsbaan De Uithof	Booronderzoek door de gemeente Den Haag in 1997	Vervolg d.m.v. een proefsleuf	

Tab. 2.2: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de ijsbaan De Uithof.

Bij de kruizing van de Lozerlaan (N211) en de Erasmusweg (N464) kruist het tracé twee AMK-terreinen. Op het AMK-terrein aan de noordkant zijn op negen locaties sporen uit de Romeinse tijd gevonden (Tab. 2.3, AMK-terrein 16178). In de jaren '90 van de 20<sup>e</sup> eeuw zijn hier diverse opgravingen uitgevoerd. Twee smalle sleuven van een opgraving uit 1991 vallen net binnen het noordelijke deel van het tracé (Van Zoolingen 2010 red.). De vindplaats ligt op de oeverwal langs de voormalige kreekkrug van het Gantelsysteem en is afgedekt met een jong kleipakket uit de Middeleeuwen (Laag van Poeldijk) met een dikte van ongeveer een meter (Fig. 2.3). Op basis van het onderzoek is de Romeinse cultuurlaag in alle windrichtingen begrensd. Hieruit blijkt dat de vindplaats net buiten het tracé ligt.



Fig. 2.3: Bodemprofiel ter hoogte van de Lozerlaan (bron: Van Zoolingen 2010 red.).

Ondanks dat de Lozerlaan relatief hooggelegen was, zijn er door de geringe omvang van het onderzoek geen huisplattegronden opgegraven. De enige aangetroffen waterkuil in het oostelijke deel van het onderzoeksgebied laat echter zien dat een huis niet ver gezocht hoeft te worden. Van andere inheems-Romeinse nederzettingen is bekend dat de eerste fasen van bewoning gesitueerd waren op de flanken van de hoogstgelegen delen in het landschap. Akkerbouw werd in deze periode bedreven op de hogere en droogste delen, de weidegronden bevonden zich in de laagste en natste delen van het landschap. De aangetroffen sporen aan de Lozerlaan uit de eerste fase duiden niet in de eerste plaats op bewoning, wat gezien de hoge ligging op de oeverwal van een getijdengeul dus niet vreemd genoemd mag worden. De oeverwal zal zowel op de top als op de flanken zijn gebruikt voor akkerbouw. De bewoning moet op de flank van de oeverwal, ten noorden en oosten van het opgegraven areaal gezocht worden. De weilanden bevonden zich vermoedelijk verder van de oeverwal af, in de komgronden ten noorden, oosten en westen van de nederzetting. De aanleg van verschillende greppelsystemen vanaf het midden van de 2<sup>e</sup> eeuw, wijst erop dat de bewoners zich bezig gingen houden met de waterhuishouding. De (voormalige) getijdengeul kan daarbij als afwatering hebben gediend waarop de greppelsystemen werden georiënteerd. Daarnaast hadden de greppelsystemen ook een verkavelende functie. Tegelijk met dit proces kiezen de bewoners vaker de hogere delen van het landschap om hun huizen te bouwen in plaats van ze te benutten als akkerland.

Monument		Ligging	Aard vindplaats	Datering
16178		Kruizing Lozerlaan- Erasmusweg	Nederzetting	ROM
10693		Poeldijkseweg	Havezathe/ridderhofstad	LME
Waarneming/ Onderzoeksmelding		Ligging	Aard waarneming	Datering
24308	Vondsten uit 1961 na ploegen van de akker	80 m ten N (AMK- terrein 16178)	Fragmenten handgevormd en gedraaid aardewerk	ROMM
411592	---		Fragmenten aardewerk	ROM
8571	Vondsten uit 1960 bij aanleg weg	130 m ten N (AMK- terrein 16178)	Fragmenten aardewerk	ROM
8565	Vondst uit 1966	90 m ten N (AMK-terrein 16178)	Bronzen fibula	ROMV
8604			Fragmenten aardewerk	ROM
429662	2216	70 m ten N (AMK- terrein 16178)	Nederzettingssporen	ROM
8555	Vondsten uit 1960	190 m ten N (AMK- terrein 16178)	Fragmenten aardewerk	ROM
8564	Vondst uit 1957	110 m ten NO (Vrederust)	IJzeren ruiterspoor	VMEC-LMEA
8606	Vondsten uit 1957-1960		Fragmenten aardewerk, bronzen fibulae, fragmenten slijpsteen, kralen van glas en barnsteen, fragmenten van een bakplaats, weefgewichten, spinklossen	ROM
32573	Opgraving in 1993	20 m ten O	Funderingsresten Cultuurlaag, gracht, greppel, plattegrond 3-schepige boerderij	ROMMA
Onderzoeks melding	Ligging	Aard melding	Conclusie/advies	
2216	Lozerlaan	Opgraving	Romeinse nederzetting	

Tab. 2.3: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de kruising Lozerlaan-Erasmusweg.

In het westelijke deel van de vindplaats aan de Lozerlaan (AMK-terrein 16178) bevindt zich een cultusplaats. Vier palissadegreppels vormen het centrum van deze plek, een fenomeen dat verge-

lijkbaar is met andere vroege cultusplaatsen. Het zwaartepunt van de sporen lijkt zich in het zuidoostelijke deel van het onderzochte gebied te concentreren. Vanaf het begin van de 3<sup>e</sup> eeuw trekken in de hele regio de bewoners weg, op zoek naar een nieuwe locatie om te wonen. Archeologische gegevens wijzen erop dat het bevolkingsaantal in het Cananefaatse gebied in de loop van de 3<sup>e</sup> eeuw sterk afnam. Vernatting is hier één verklaring voor, maar ook ongunstige economische of sociaal-politieke omstandigheden kunnen een rol hebben gespeeld (Van Zoolingen 2010 red.).

In de ondergrond van de bovengenoemde Romeinse vindplaats ligt een duin waarop in de IJzertijd bewoning heeft plaatsgevonden. Onderzoek in 1991 bracht een vindplaats uit de Midden-IJzertijd aan het licht. Op een klein zandkopje werden de restanten van een duidelijke bewoningslaag en de sporen van een klein houten gebouwtje van circa 3 bij 6 meter aangetroffen. Vondsten van rijk versierd aardewerk dateren de site rond 300 voor Chr. (Van Zoolingen 2010 e.d.).

Dat er in de omgeving vondsten zijn gedaan na het ploegen van een akker (waarneming 24308) en de aanleg van een weg (waarneming 8571) geven aan dat het archeologische niveau ook dicht aan het oppervlak kan liggen (binnen 0,5 m beneden maaiveld).

Aan de zuidkant van het tracé langs de Poeldijkseweg ligt de havezathe 'Het Oude Hof' van Wateringen (AMK-terrein 10693). Een waarneming even buiten het monument beschrijft sporen van percelering en van een boerderij de Romeinse tijd (waarneming 32573). Daarnaast is een deel van de gracht en de binnenplaats van het kasteelterrein opgegraven waarbij vondstmateriaal uit de 12<sup>e</sup> eeuw werd aangetroffen.

Aan de zuidkant van de Poeldijkseweg zijn nederzettingssporen uit de Midden-IJzertijd onderzocht (Tab. 2.4, waarneming 32573, 33973). Deze vindplaats is op de oostelijke rand van het onderzoeksgebied van het tracé geplaatst (Bijlage 7A). Ten zuidoosten van deze vindplaats zijn op 160 m ten noordoosten van het tracé fragmenten handgevormd aardewerk gevonden die vermoedelijk uit de Vroege-Middeleeuwen dateren (waarneming 24294). De fragmenten zijn op een diepte van 60 cm beneden maaiveld aangetroffen afgedekt door een kleilaag.

Binnen de zuidwestrand van het onderzoeksgebied iets ten noorden van de Bovendijk ligt een archeologisch monumentterrein van zeer hoge waarde (AMK-terrein 10521). Binnen het terrein zijn sporen aangetroffen uit het Midden-Neolithicum (Hazendonk-3 groep) die uit minimaal één boerderij bestaan. Het betreft geen geïsoleerde woonplaats, want eerder zijn gelijksoortige en gelijktijdige bewoningsresten in Rijswijk aangetroffen. De zuidwestelijke grens is door middel van boringen vastgesteld en ligt onder een kassencomplex. Dit gedeelte is niet opgegraven. Er zijn 16 drinkwaterkuilen aangetroffen. Ook zijn vijftig paalsporen aangetroffen die zich vooral op het hoogste deel van de strandwal bevonden. Er is een tweeschepige huisplattegrond gereconstrueerd met een formaat van 11 x 4 m. Verder is er aardewerk, vuursteen, botmateriaal en hout gevonden. De vindplaats loopt door in noordoostelijke richting ter hoogte van de N211 – Wippolderlaan (waarneming 32575, 33970).

In het kader van de zuidwestelijke randweg om Wateringen heen, heeft archeologisch vooronderzoek plaatsgevonden voor de aanleg van de N211 – Wippolderlaan. Dit onderzoek bestond uit een (beperkte) oppervlaktekartering, booronderzoek en historisch onderzoek (onderzoeksmelding 5406). Tijdens dit onderzoek zijn in totaal 31 vindplaatsen geïnventariseerd en is afhankelijk van de geplande werkzaamheden vervolgonderzoek geadviseerd om de aard van de vindplaatsen vast te stellen. Dit onderzoek en het vervolgonderzoek heeft onder andere de bovengenoemde vindplaatsen opgeleverd (zie Tab. 2.4 maar ook Tab. 2.5).

Ten zuidoosten van de Bovendijk zijn over een lengte van ruim 1 km geen archeologische vondsten gedaan (Bijlage 7A2-7A3). Pas in de bocht van de Wippolderlaan (N211) bij de kruising met de Veilingroute (N222) zijn weer twee waarnemingen gemeld (Bijlage 7A3). Ca. 20 m ten noorden van het onderzoeksgebied zijn twee fragmenten aardewerk uit de IJzertijd gevonden ter hoogte van een kreekkrug (waarneming 59653). Deze wijzen op de aanwezigheid van een nederzettingsterrein maar de locatie is niet verder onderzocht want het was slechts een enkele waarneming in een al aangelegd wegcut.



Monument		Ligging	Aard vindplaats	Datering
10521		lets ten noorden van de Bovendijk	Nederzetting	NEOM
Waarneming/ Onderzoeksmelding		Ligging	Aard waarneming	Datering
32574	Proefsleuven in 1993	0 m ten O (tracé S11)	Ploegsporen	IJZM
33973	Opgraving in 1994		Kuilen, ploegsporen, greppels, paalgaten	IJZM
24294	---	160 m ten NO	Handgevormd aardewerk	VMEC-VMED
8601	Aanleg riolering in 1962	70 m ten NO (Heulweg)	Fragmenten aardewerk, bronzen ring, slijpsteen	ROMM
32575	Proefsleuven in 1993	40 m ten NO (Tracé S11)	Cultuurlaag	NEOMA
33970	Opgraving in 1993	30 m ten NO	Nederzetting	NEOMA
32692	Begeleiding in 1994	80 m ten NO (gasleiding Monster – Gaag)	Vondstconcentratie in humeuze, donkergrijze kleilaag	LMEA
Onderzoeks melding	Ligging	Aard melding	Conclusie/advies	
5406	Zuidwestelijke randweg (Wippolderlaan)	Oppervlaktekartering, booronderzoek, historisch onderzoek door RAAP in 1992	In totaal 31 vindplaatsen geïnventariseerd. Vervolg voor diverse vindplaatsen, afhankelijk van de geplande werkzaamheden	
4519	Heulweg	Onderzoek door ADC uit 2003	Geen resultaten gemeld	
11276	Heulweg	Booronderzoek door de gemeente Rijswijk in 2002	Ter plaatse van de strandwal zijn geen vondsten gedaan die wijzen op een archeologische vindplaats → geen vervolgonderzoek	
24946	Heulweg 34	Booronderzoek door ADC in 2007	Geen vervolgonderzoek	
1544	Wippolderweg - N211	Onderzoek uit 1993	Zie waarnemingen 32575 en 33970	

Tab. 2.4: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m tussen de Poeldijkseweg en Bovendijk.

Waarneming/ Onderzoeksmelding		Ligging	Aard waarneming	Datering
59653	Wegcunet in 1995	20 m ten N (Wateringveldseweg)	Twee fragmenten aardewerk	IJZ
29746	Wegcunet 1995	10 m ten ZO	Aantal donkere grondsporen, fragmenten aardewerk (niet uit de sporen)	LME-NT
Onderzoeks melding	Ligging	Aard melding	Conclusie/advies	
5406	Zuidwestelijke randweg (Wippolderlaan)	Oppervlaktekartering, booronderzoek, historisch onderzoek door RAAP in 1992	In totaal 31 vindplaatsen geïnventariseerd. Vervolg voor diverse vindplaatsen, afhankelijk van de geplande werkzaamheden	

Tab. 2.5: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m tussen de Veilingroute/Wateringveldseweg en Dorpskade.

De andere waarneming ligt binnen het tracé en betreft een aantal grondsporen die niet gedateerd kunnen worden (waarneming 29746). Op basis van het donkere uiterlijk en vondsten uit de slootkanten ligt een datering in de Late-Middeleeuwen – Nieuwe tijd voor de hand.

Ter hoogte van de zuidoostelijke punt van het tracé ligt een huisterp uit de Late-Middeleeuwen (12<sup>e</sup> eeuw) (AMK-terrein 16189). Vlakbij ligt ca. 130 m ten noorden van het tracé een nederzettingsterrein met sporen uit het Neolithicum en de Romeinse tijd (AMK-terrein 12598). Naast nederzettingssporen is ook de percerling/verkaveling uit de Romeinse tijd teruggevonden.

Binnen het tracé zijn twee bewoningslocaties met daartussen een verkavelingsgebied uit de Romeinse tijd – Vroege-Middeleeuwen ontdekt (waarneming 407268). Ook ten zuiden van het tracé zijn sporen uit de Romeinse tijd gevonden (waarneming 21908).

Ca. 60 tot 120 m ten zuiden van het tracé binnen het zoekgebied voor het transformatorstation zijn twee middeleeuwse huisterpen opgegraven (onderzoeksmelding 1500, waarneming 24704, 31574).

Ten noordwesten van de huisterpen zijn diverse archeologische vooronderzoeken uitgevoerd maar daarbij zijn geen archeologische vindplaatsen ontdekt (Tab. 2.6, onderzoeksmelding 22928, 7484, 7805, 39615). Ca. 60 m ten noorden van het tracé is wel een middeleeuwse huisterp aanwezig (AMK-terrein 16189) die als behoudenswaardig is aangemerkt (onderzoeksmelding 9549).

Het oostelijke deel van het zoekgebied voor een transformatorstation (optie B) is onderdeel geweest van een booronderzoek dat ten behoeve van een nieuwe afvalwaterzuiveringsinstallatie is uitgevoerd (onderzoeksmelding 3222). Tijdens dit onderzoek zijn binnen het zoekgebied van het transformatorstation geen archeologische vondsten gedaan. In het gebied ten noordoosten van het tracé is wel een vindplaats aangetroffen met bewoning in de Romeinse tijd. Deze vindplaats is opgegraven (onderzoeksmelding 5864). Daarvoor is ook een uitgebreid proefsleuvenonderzoek uitgevoerd waarbij het westelijke deel dat binnen het zoekgebied van het transformatorstation valt, is meegenomen (onderzoeksmelding 4847). Hieruit blijkt dat de Romeinse bewoning ter plaatse van de oude kreekafzettingen van het Gantelsysteem ligt. Deze zijn ter plaatse van het zoekgebied van het transformatorstation afwezig en er zijn daar dan ook geen archeologische vondsten gedaan (Goosens 2006).

De huisterp die ca. 180 m ten westen van het zoekgebied voor het transformatorstation ligt, is aangemerkt als archeologisch monument (Tab. 2.7, AMK-terrein 9405). De terp is op basis van vondstmateriaal gedateerd in de tweede helft van de 13<sup>e</sup> eeuw – eerste helft 14<sup>e</sup> eeuw. De terp is beschadigd door een gasleiding. Er zijn ook enkele fragmenten aardewerk uit de Romeinse tijd gevonden (waarneming 28228).

Ten oosten van het zoekgebied is een vindplaats aangetroffen uit de Romeinse tijd (onderzoeksmelding 50737, waarneming 443075). In de top van de kreekafzettingen is een oude vegetatiehorizont ontwikkeld die is afgedekt door humeuze ophogingslagen. Direct onder de oude vegetatiehorizont, in de top van de C-horizont (1,53 m –NAP in het zuiden en 1,27 m –NAP in het noorden) zijn (paal)kuilen, greppels en fragmenten aardewerk gevonden. Het terrein is vanaf de late eerste eeuw in gebruik genomen en is bewoond gebleven tot in het begin van de derde eeuw na Chr. Het nederzettingsterrein strekt zich vermoedelijk over vele hectaren uit, want ook een paar honderd meter ten zuiden van deze vindplaats en ten zuidwesten zijn Romeinse bewoningssporen gevonden (waarneming 24389, 13485). De optie voor een transformatorstation (optie A) ligt midden in dit gebied. De vindplaats die ter plaatse van de A4 ligt, is voorafgaand aan de aanleg van de Rijksweg opgegraven (waarneming 33410). Hier zijn twee erven opgegraven met off-site structuren uit de Romeinse tijd en bewoningssporen uit de Late-Middeleeuwen – Nieuwe tijd.



<i>Monument</i>		<i>Ligging</i>	<i>Aard vindplaats</i>	<i>Datering</i>
16189		60 m ten N (Hoekpolder)	Huisterp	LME
12598		130 m ten N (Hoekpolder)	Nederzetting Percelering/verkaveling, nederzetting	NEO ROM
<i>Waarneming/ Onderzoeksmelding</i>		<i>Ligging</i>	<i>Aard waarneming</i>	<i>Datering</i>
412397	---	170 m ten N (AMK-terrein 16189)	Huisterp, greppel	LME-NT
407268	4847	0 m ten NO (Schipluiden)	Twee bewoningslocaties met daartussen verkavelingsgebied	ROM-VME
21908	1500	100 m ten Z (Harnaspolder)	Fragmenten aardewerk	ROM, LME
31574	1500	120 m ten ZW (Harnaspolder terp B)	Huisterp	LME
24704		60 m ten NO (Harnaspolder terp A)		
13287	Veldkartering 1980	100 m ten O (Harnaspolder)	Fragmenten aardewerk	LMEA, LMEB
13370			Vuurstenen afslag	NEO-BRONS
<i>Onderzoeksmelding</i>	<i>Ligging</i>	<i>Aard melding</i>	<i>Conclusie/advies</i>	
22928	Laan van Wateringse Veld	Bureauonderzoek door RAAP in 2007	Vervolg d.m.v. boringen om kreekruigen op te sporen en de intactheid van de bodem vast te stellen	
7484	Wateringsvelsche polder	Booronderzoek door de gemeente Delft in 2004	Geen vindplaatsen aangetroffen → geen vervolgonderzoek	
7805	Hoekpolder	Booronderzoek door Vestigia in 2004	Geen resultaten gemeld	
9549	Hoekpolder	Proefsleuvenonderzoek door de gemeente Rijswijk in 2005	De terp is behoudenswaardig	
39615	Hoogspanningsmasten	Booronderzoek door de gemeente Delft in 2010	Geen archeologische indicatoren of lagen aangetroffen → geen vervolgonderzoek	
3222	Afvalwaterzuiveringsinstallatie	Booronderzoek door RAAP in 2000	Vindplaats uit het Midden-Neolithicum in het noorden → behoud in situ of opgraven. Rest van het onderzoeksgebied geen vervolgonderzoek	
3823	Harnaspolder	Veldkartering door RAAP in 1987	Geen resultaten gemeld	
4847	Vindplaats AHR 1 (Harnaspolder)	Opgraving door ADC in 2003	Nederzetting ROM-ME-NT	
5864	Vindplaats AHR 1 (Harnaspolder)	Begeleiding door ADC in 2004		
17028	Harnaspolder	Booronderzoek door de gemeente Delft in 2006	Geen vindplaatsen t.p.v. tracé/zoekgebied	
5799	Harnaspolder	Proefsleuvenonderzoek door de gemeente Delft in 2002	Geen behoudenswaardige archeologische resten	
3927	Harnaspolder	Opgraving door de gemeente Schipluiden in 2003		
1500	Harnaspolder	Opgraving ROB in 1989	Zie waarneming 31574 en 24704	

Tab. 2.6: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de zuidoostelijke punt van het tracé bij het knooppunt met de A4.

<i>Monument</i>		<i>Ligging</i>	<i>Aard vindplaats</i>	<i>Datering</i>
9405		180 m ten W (Woudse Polder)	Huisterp	LME
<i>Waarneming/ Onderzoeksmelding</i>		<i>Ligging</i>	<i>Aard waarneming</i>	<i>Datering</i>
22682	Vondsten uit slootbagger in 1993	210 m ten W (AMK-terrein 9405)	Fragmenten aardewerk	LME
24390	Bodemkartering 1945	200 m ten NW (AMK-terrein 9405)	Oude woongrond, fragmenten aardewerk	LME
12596	Veldkartering in 1979	190 m ten W (AMK-terrein 9405)	Fragmenten aardewerk	LMEA, LMEB
28207	Inspectie in 1990		Houten paal, kuil	LME
28228	Inspectie in 1993		Fragmenten aardewerk	ROM, LME
28229			Fragmenten aardewerk	LME
28232	Stortvondsten bij aanleg A4 in 1994		Fragment aardewerk Glazen kraal	LMEB NTB-NTC
24391	Opgraving ROB in 1989	180 m ten W (AMK-terrein 9405)	Huisterp	LMEA-LMEB
413256	Veldkartering in 1980	110 m ten O	Fragmenten aardewerk	LMEA
443075	50737	240 m ten O (Woudselaan 23 en 27)	Nederzetting	ROM
24389	Bodemkartering in 1945	150 m ten O (Harnasch Polder)	Kuil, fragmenten aardewerk, cultuurlaag Ophogingslaag met aardewerk	ROM LMEA
13485	Veldkartering in 1981	160 m ten ZW (Woudse Polder)	Cultuurlaag op 70 cm –mv	ROM
33410	Opgraving in 1993		Nederzetting	ROM, LME-NT
<i>Onderzoeksmelding</i>	<i>Ligging</i>	<i>Aard melding</i>	<i>Conclusie/advies</i>	
17028	Harnaschpolder	Booronderzoek door de gemeente Delft in 2006	Geen vindplaatsen t.p.v. tracé/zoekgebied	
3823	Harnaschpolder	Veldkartering door RAAP in 1987	Geen resultaten gemeld	
39615	Hoogspanningsmasten	Booronderzoek door de gemeente Delft in 2010	Geen archeologische indicatoren of lagen aangetroffen → geen vervolgonderzoek	
64015	Woud-Harnasch	Proefsleuvenonderzoek door de gemeente Delft in 2014	Vijf behoudenswaardige vindplaatsen aangetroffen	

Tab. 2.7: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de zuidelijke punt van het zoekgebied voor het transformatorstation langs de A4.

Het zuidelijke deel van het zoekgebied voor een transformatorstation (optie C) valt binnen het onderzoeksgebied Woud-Harnasch waar de gemeente Delft in 2014 een proefsleuvenonderzoek heeft uitgevoerd. Navraag bij de gemeente Delft heeft opgeleverd dat op de beoogde transformatorlocatie geen archeologische vindplaats aanwezig is. Direct noorden daarvan binnen het zoekgebied voor een transformatorstation is wel een vindplaats aangetroffen. Er is een kuil gevonden met een dierbegraving en vondstmatieraal uit de Late-Middeleeuwen en de Nieuwe tijd. Direct ten westen van dit spoor loopt een greppel die staat afgebeeld op de kaart van Kruikius uit 1712. De greppel behoort samen met de kuil tot het terrein waarop de Woudse Molen heeft gestaan (zie ook paragraaf 2.4). Deze bevond zich vermoedelijk ter hoogte van de huidige molen.

Op basis van de grondsporen, het vondmateriaal en het historisch kaartmateriaal is de contour van de vindplaats bepaald. Deze molenplaats wordt als behoudenwaardig beschouwd omdat dergelijke vindplaatsen in het verleden in de regio beperkt zijn onderzocht. De conservering van de sporen en vondsten is op basis van de waarnemingen in het veld goed (Bakx 2015).

### 2.3.2 *Tracé Maasvlakte*

De Tweede Maasvlakte is opgespoten met zand uit de bodem van de Noordzee. Bij het opzuigen zijn diep gelegen lagen met bot, steen en schelpen bereikt. Tijdens de zandwinning zijn dan ook bijzondere vondsten aangetroffen, zoals het langste wolharige mammoetdijbeen (133 cm) dat in Nederland is gevonden. Maar ook restanten van steppewisenten, reuzenherten, hyena's en aanwijzingen voor menselijke aanwezigheid, zoals werktuigen van been en vuursteen, zijn in de diepere lagen aangetroffen. Op het strand aan de westzijde van de Tweede Maasvlakte worden nog regelmatig (archeologische) vondsten gemeld (<http://www.oervondstchecker.nl>).

Voorafgaand aan de realisatie van de Tweede Maasvlakte is archeologisch onderzoek uitgevoerd. In 2005 is in de voorbereiding op de planvorming een bureauonderzoek uitgevoerd (Hessing *et al.* 2005). Dit onderzoek had betrekking op het totale areaal waarbinnen bodemroerende activiteiten zouden kunnen plaatsvinden. Het ging hierbij dus niet alleen om het landaanwinningsgebied van de Tweede Maasvlakte, maar ook om het zandwingegebied voor de kust en de (oorspronkelijke) Yangtzehaven.

Uit het bureauonderzoek kwam onder meer naar voren dat in het noordwestelijke deel van de Yangtzehaven mogelijk rivierduinen in de ondergrond aanwezig waren (Hessing *et al.* 2005, 21). Voor rivierduinen geldt een hoge archeologische verwachting voor het aantreffen van vindplaatsen uit de Prehistorie. In 2008 is een wetenschappelijk kader voor de archeologische monumentenzorg bij de aanleg van de Tweede Maasvlakte verschenen (Manders *et al.* 2008). Hierin wordt een beeld geschetst van de stand van kennis en het onderzoekspotentieel. Specifiek wordt gewezen op de onderzoeksmogelijkheden naar archeologische waarden uit de vroege Prehistorie in de Yangtzehaven (Manders *et al.* 2008). Vanaf 2009 tot en met eind 2011 zijn verschillende (geo)archeologische onderzoeken uitgevoerd die specifiek gericht waren op de met aantasting bedreigde bodemtrajecten met laatpleistocene en vroegholocene sedimenten onder de bodem van de Yangtzehaven op 17 m – NAP (Bijlage 7B, onderzoeksmelding 48031, waarneming 445873). Uiteindelijk heeft dit geresulteerd in een gravend archeologisch onderzoek om de aard en de datering van de archeologische resten op het rivierduincomplex in de Yangtzehaven. Het onderzoek is uitgevoerd van 27 oktober tot en met 9 november 2011 en bestond uit het graven van drie putten in de zone met rivierduinen in het noordwestelijke deel van het plangebied Yangtzehaven. Hierbij is een vindplaats uit het Vroeg- en/of Midden-Mesolithicum (9200 – 6500 cal BC) onderzocht (Moree/ Sier (red.) 2014). Het tracé Maasvlakte kruist het rivierduincomplex waarop de vindplaats ligt. De opgravingsputten liggen ca. 300 m ten oosten van het tracé (onderzoeksmelding 48954, waarneming 445947).

Het gebied is ook onderzocht op de aanwezigheid van objecten onder water die mogelijk van archeologische waarde kunnen zijn. Hiervoor is een side scan sonar- en multibeam onderzoek uitgevoerd voor het gebied van de Tweede Maasvlakte. Op basis van dit onderzoek zijn 13 locaties aangewezen die door middel van een duikinspectie zouden moeten worden onderzocht (Periplus Archeomare 2006). De meeste objecten bleken na inspectie stenen, netten, ankers en/of ankerkettingen te zijn die van weinig archeologische betekenis zijn (onderzoeksmelding 21143). Er is één scheepswrak aangetroffen, ca. 580 m ten westen van het tracé. De aard en datering van het schip kon niet met zekerheid worden vastgesteld maar de eerste indruk was dat het een werkmansschip uit de 19<sup>e</sup> eeuw betrof. De aanbeveling is om de behoudenswaardigheid van het scheepswrak door middel van een waarderend onderzoek te bepalen (Schute 2007). De conclusie van het waarderend onderzoek (onderzoeksmelding 30190) is dat het wrak (waarneming 441574) niet behoudenswaardig is en kan worden vrijgegeven voor de geplande bodemingreep. Dit betekent dat de wrakresten kunnen blijven liggen, terwijl het zand wordt opgespoten (Waldus *et al.* 2009).

## 2.4 Historische geografie

### 2.4.1 Tracé Wateringen

Voor de historisch geografische analyse zijn verschillende historische kaarten geraadpleegd. De uiterst gedetailleerde kaart van 't Hooge heemraedschap van Delflant', getekend door Nicolaes en Jacob Kruikius (1712) vormt daarbij een belangrijke bron van informatie. Daarnaast zijn de kadastrale minuutplans uit het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw onmisbaar voor analyse op perceelsniveau. Tot slot is gebruik gemaakt van de Bonnebladen om een beeld te krijgen van de late 19<sup>e</sup> en vroege 20<sup>e</sup> eeuwse situatie in het onderzoeksgebied. De 20<sup>e</sup> eeuw wordt op cartografisch vlak gekenmerkt door een grote hoeveelheid topografische kadastralkaarten die, indien noodzakelijk, geraadpleegd zijn via [www.topotijdreis.nl](http://www.topotijdreis.nl) om na te gaan of bepaalde elementen of structuren in het landschap nog aanwezig zijn (geweest) in de 20<sup>e</sup> eeuw.

Het kabeltracé doorkruist ter hoogte van de huizen Blijrust en Ockenburg een landgoed. 'In de buurt van Wateringe' bevond zich vanaf de 15<sup>e</sup> eeuw een landgoed met de naam Ockenberghe. Het is onbekend of dat landgoed op dezelfde locatie gelegen was als het huidige Ockenburg, dat uit de 17<sup>e</sup> eeuw dateert ([landgoed-ockenburg.net](http://landgoed-ockenburg.net)). In het duingebied waar Ockenburg verrees, lagen meerdere boerderijen en landerijen. Voor zover op basis van historisch kaartmateriaal is na te gaan, bevonden geen van deze oude boerderijen zich binnen het kabeltracé. Ockenburg zelf werd waarschijnlijk gebouwd op één van deze oudere boerderijlocaties. Geheel volgens de heersende mode werd het bijbehorende landgoed ingericht naar Frans voorbeeld, ook wel een formele tuinaanleg genoemd. De stijl werd gekenmerkt door symmetrische aanleg van paden, bloembedden, bomenrijen en watergangen, waarbij op een landgoed vaak (diepe) vergravingen en egalisaties werden uitgevoerd teneinde de natuur te 'onderwerpen'. Op de kaarten uit 1712 en 1746 is deze rechtlijnige inrichting duidelijk te herkennen, ook binnen het onderzoeksgebied (Fig. 2.4, Fig. 2.5). Deze tuinaanleg heeft het landgoed tot 1840 behouden.

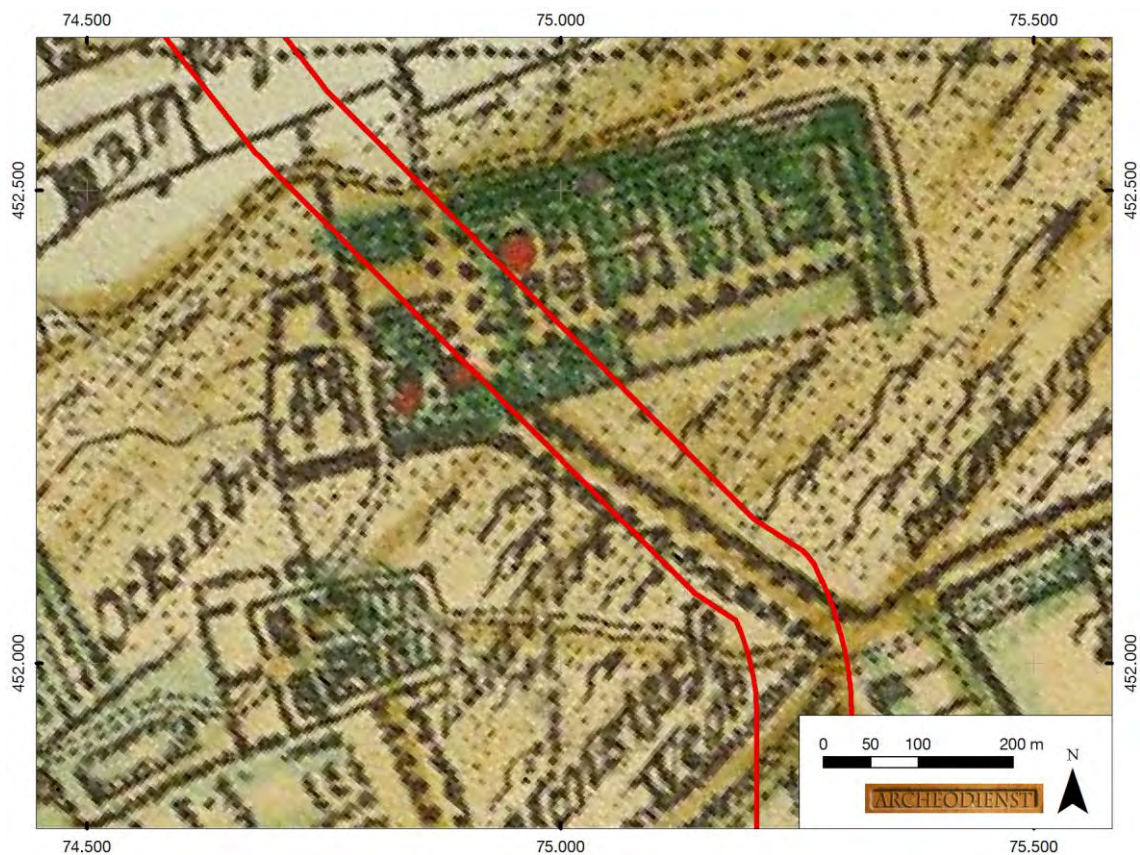


Fig. 2.4: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op de kaart uit 1712 (bron: gahetna.nl).



Aan het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw verandert de tuinmode waarna deze op Ockenburg in 1840 wordt vervangen voor een tuin naar Engels voorbeeld, een parkachtige landschapstuin. Daarbij is het gehele landgoed (opnieuw) op de schop gegaan. Op het minuutplan uit het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw (Fig. 2.6) zijn nog een aantal elementen van de Franse tuin aanwezig in de percelering. Op de kaart uit ca. 1900 (Fig. 2.7) is te zien dat de breedste watergangen en grachten nog behouden zijn. De symmetrische tuin is verdwenen en heeft plaats gemaakt voor een bosrijke tuin. De oude toegangsweg tot het landgoed die zich binnen het tracé bevindt, heeft nog altijd dezelfde ligging als op de kaart uit 1712. Het huis heeft in de huidige situatie de status van rijksmonument (zie paragraaf 2.5).

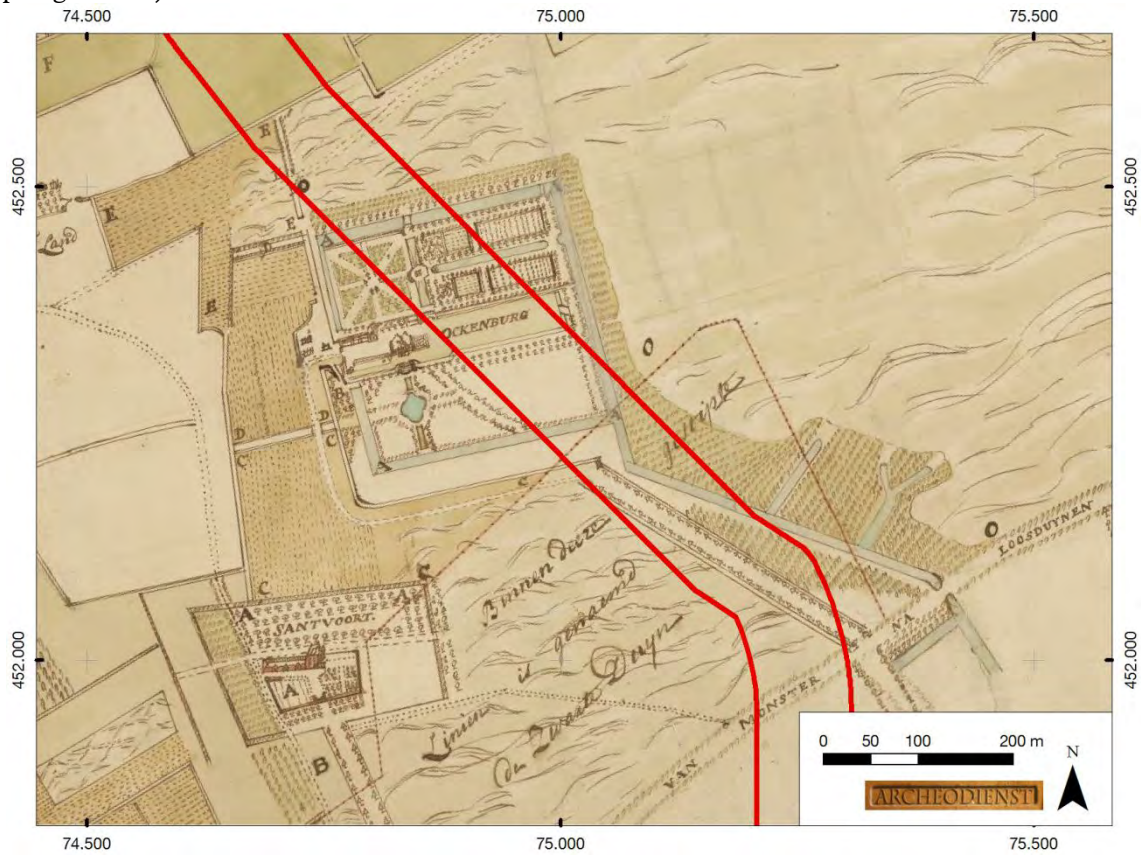


Fig. 2.5: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op de kaart uit 1746 (bron: gahetna.nl).

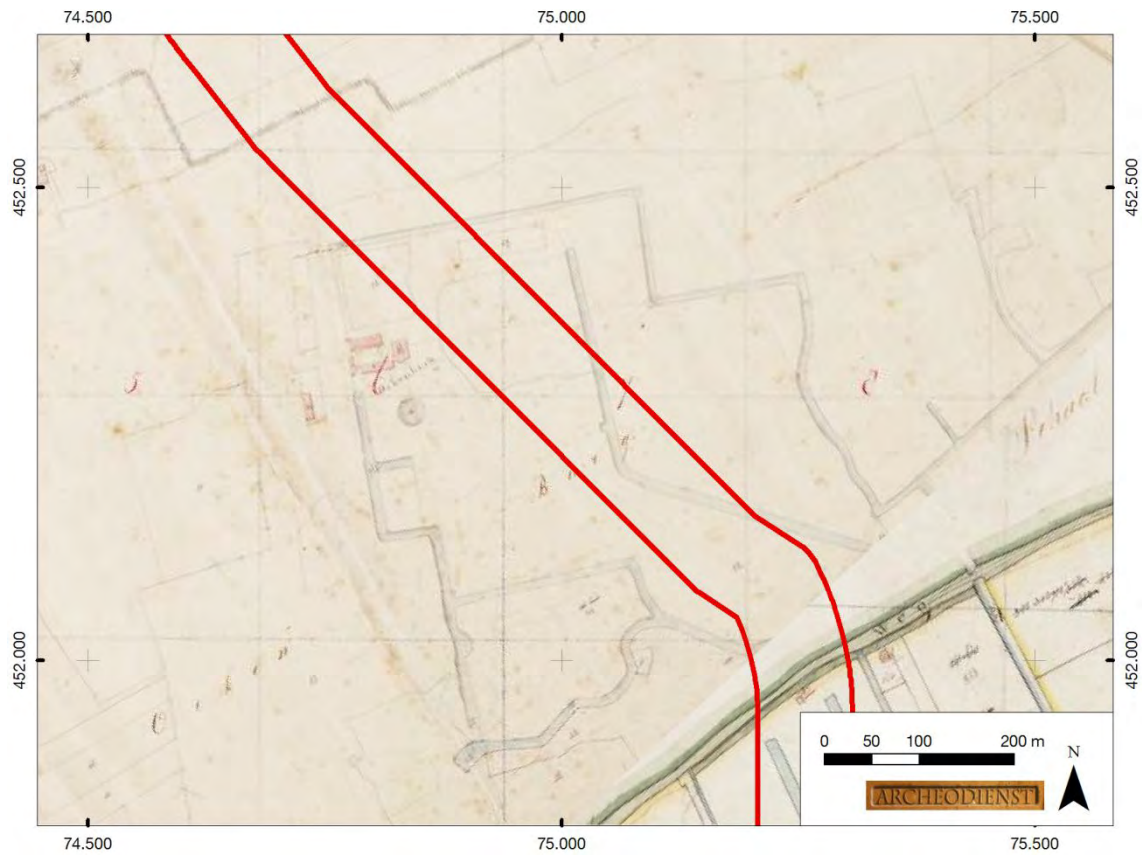


Fig. 2.6: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).

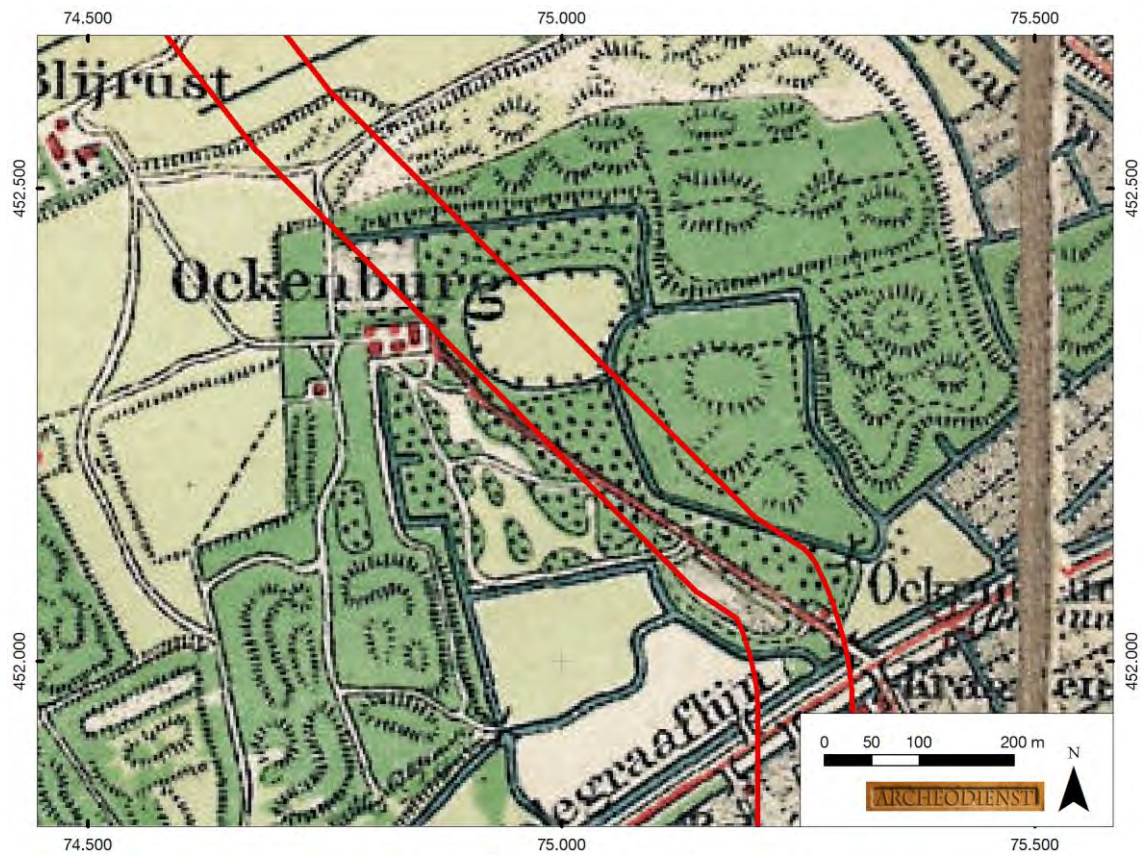


Fig. 2.7: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).



Ten zuiden van landgoed Ockenburg bevindt zich de oude verbindingsweg tussen Monster en Loosduinen. Direct ten zuiden van deze weg is op de kaart uit ca. 1900 een gebouw te zien dat in de huidige situatie niet meer aanwezig is (Fig. 2.8). Op het minuutplan uit het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw is dit gebouw nog niet aanwezig dus een oude oorsprong van deze bebouwing ligt niet voor de hand. De huidige bebouwing ten zuiden van de Monsterseweg dateert uit de jaren '60 van de 20<sup>e</sup> eeuw.

Ten noorden van de huidige Madepolderweg heeft vanaf 1526 de 'Mae Molen' gestaan. Deze oude molen was waarschijnlijk een houten wipmolen, gebouwd om de Polder Oostmade droog te malen. De molen is op het minuutplan duidelijk zichtbaar binnen het tracé (Fig. 2.10). Er is weinig informatie over deze molen, behalve dat hij in 1869 vervangen is voor een stenen grondzeiler. Het is evenmin bekend of deze stenen vervanger op exact dezelfde locatie is gebouwd als zijn houten voorganger, al lijkt dit gezien de positie van de molen op het historische kaartmateriaal wel aannemelijk. De tweede Mae Molen heeft dienst gedaan tot 1928, waarna afbraak volgde.

Een tweede gebouw dat op dit minuutplan zichtbaar is, bevindt zich een goede 300 m ten zuidoosten van de molen. Het betreft het 'Leughuis' naast de 'Leugenbrug'. Leugenbruggen komen vaker voor als toponiem. Meestal betreft het in volksverhalen een brug waar men doorheen kan zakken wanneer de waarheid niet gesproken wordt. De leugenbrug binnen het kabeltracé is in 2013 vervangen voor een nieuw exemplaar waar niemand meer doorheen zal zakken. Het leughuis is in de huidige situatie niet meer aanwezig.



Fig. 2.8: Bebouwing ten zuiden van de Monsterseweg binnen het tracé op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).



Fig. 2.9: De tweede, stenen Mae Molen gezien vanuit het zuidwesten op een foto uit 1925 (bron: molendatabase.org).



Fig. 2.10: Het tracé ter hoogte van de Mae Molen en het Leugenhuis op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).





Fig. 2.11: Het tracé ter hoogte van de Mae Molen en het Leugenhuis op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).

Ten noorden van de Poeldijkseweg/Erasmusweg, net ten noorden van het tegenwoordige Hippisch Centrum Westland, is op zowel de kaart uit 1712 (Fig. 2.12), het minuutplan (Fig. 2.13) als op de kaart uit ca. 1900 (Fig. 2.14) een erf met bebouwing aanwezig. Dit erf ligt op de zuidwestelijke grens van het tracé. Op het minuutplan is binnen het tracé een vierkant (bouw)kavel zichtbaar maar nog geen bebouwing. Rond 1900 is dit betreffende kavel wel bebouwd.

Ten zuiden van de Poeldijkseweg, ter hoogte van de huidige Korte Noordweg is op het minuutplan (Fig. 2.13) op de rand van het tracé een klein cluster gebouwen aanwezig. De bebouwing bevindt zich direct ten zuiden van het archeologische monument 10693, waar resten van Het Oude Hof van Wateringen zijn aangetroffen (zie paragraaf 2.3.1). Op de kaart uit 1712 staan deze gebouwen al aangegeven (Fig. 2.12). Het is niet bekend of deze bebouwing (of voorgangers van deze bebouwing) aan het hof te relateren zijn. De gebouwen zijn in de huidige situatie niet meer aanwezig.





Fig. 2.12: Het tracé ter hoogte van de Poeldijkseweg op de kaart uit 1712 (bron: gahetna.nl).

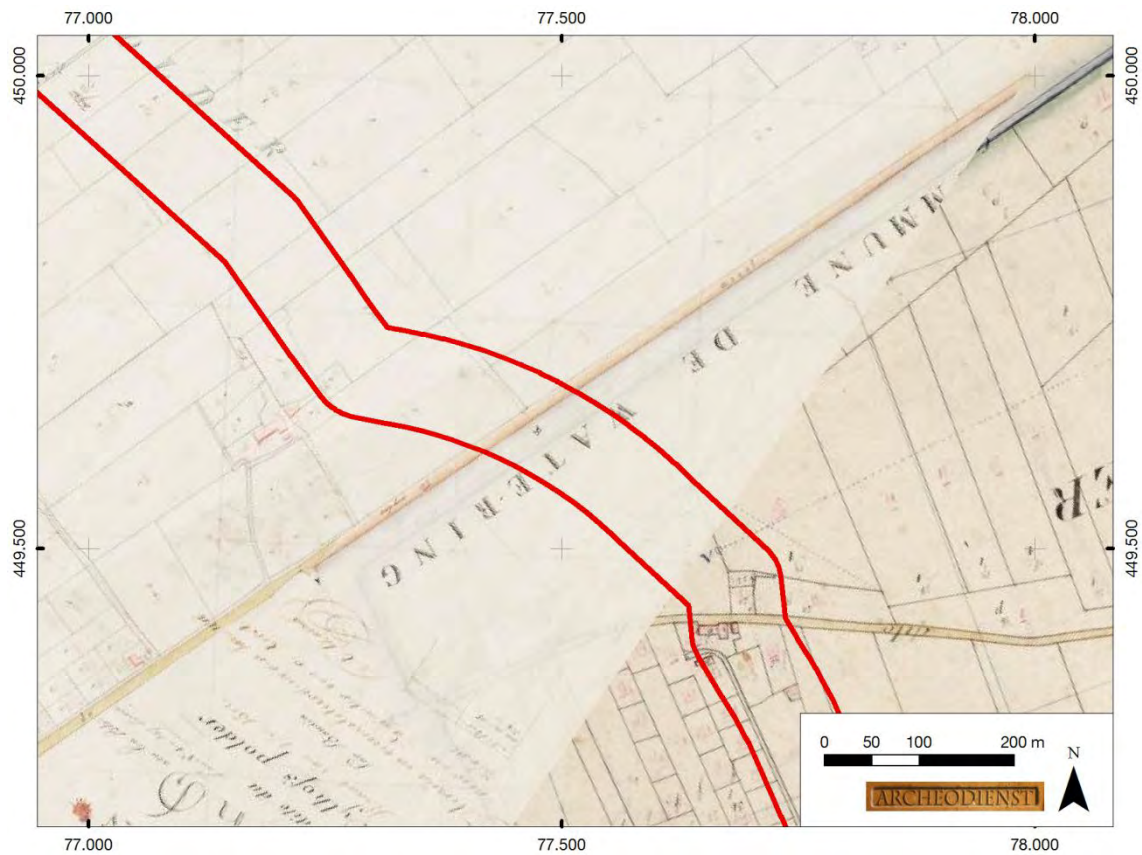


Fig. 2.13: Het tracé ter hoogte van de Poeldijkseweg op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).





Fig. 2.14: Het tracé ter hoogte van de Poeldijkseweg op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).

Bij de Heulweg passeert het tracé een oud boerderijerf. De boerderij ter plaatse is in beginsel 17<sup>e</sup> eeuws en staat nadrukkelijk aangegeven op de kaart uit het begin van de 18<sup>e</sup> eeuw (Fig. 2.15) als 'Huis a(...) Wateringse Wacht'. Op het minuutplan (Fig. 2.16) is duidelijk te zien dat de boerderij uit meerdere kadastrale percelen bestaat waarop drie gebouwen aanwezig zijn. Het noordoostelijke gebouw, mogelijk een schuur, is op de kaart uit ca. 1900 niet meer zichtbaar (Fig. 2.17). De boerderij heeft in de huidige situatie de status van rijksmonument (zie paragraaf 2.5).



Fig. 2.15: Het tracé ter hoogte van de Heulweg op de kaart uit 1712 (bron: gahetna.nl).



Fig. 2.16: Het tracé ter hoogte van de Heulweg op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).





Fig. 2.17: Het tracé ter hoogte van de Heulweg op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).

Ter hoogte van de huidige kruising van de Wippolderweg/Veilingroute valt het kabeltracé samen met het zoekgebied voor een transformatorstation (in geel) en een van optionele locaties (in blauw). Langs de Zweth, de waterloop die zijn naam dankt aan de grensfunctie tussen het Wateringse gebied en het Delftse gebied, is in de vroege 19<sup>e</sup> eeuw aan weerszijden bebouwd. Binnen het tracé zijn op het minuutplan enkele van deze huizen aanwezig (Fig. 2.18). Deze bevinden zich in de ‘knik’ van het tracé ter plaatse van de Zwetkade-Noord. De huizen zijn dan nog niet oud; op eerder kaartmateriaal komen ze niet voor.

Ter plaatse van de optie voor het transformatorstation bevindt zich een eendenkooi. De Oude Wateringveldse polder waarin de kooi ligt, is in de tweede helft van de 18<sup>e</sup> en eerste helft van de 19<sup>e</sup> eeuw uitgeveend, waardoor een waterplas ontstond (de groene percelen op het minuutplan zijn uitgeveend). Na het droogmalen van de polder in de 19<sup>e</sup> eeuw werd het land in gebruik genomen als weiland (Fig. 2.19). De eendenkooi is dan niet langer meer aanwezig. Binnen het tracé is aan het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw geen bebouwing meer aanwezig. Wel doorkruist het een nieuw erf dat ten oosten van de voormalige eendenkooi ligt. In het zoekgebied voor een transformatorstation is op de noordkade van de Zweth nog de Oud Wateringveldse wipmolen aanwezig waarmee de polder is drooggemalen.





Fig. 2.18: Het tracé ter hoogte van de Veilingroute op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).

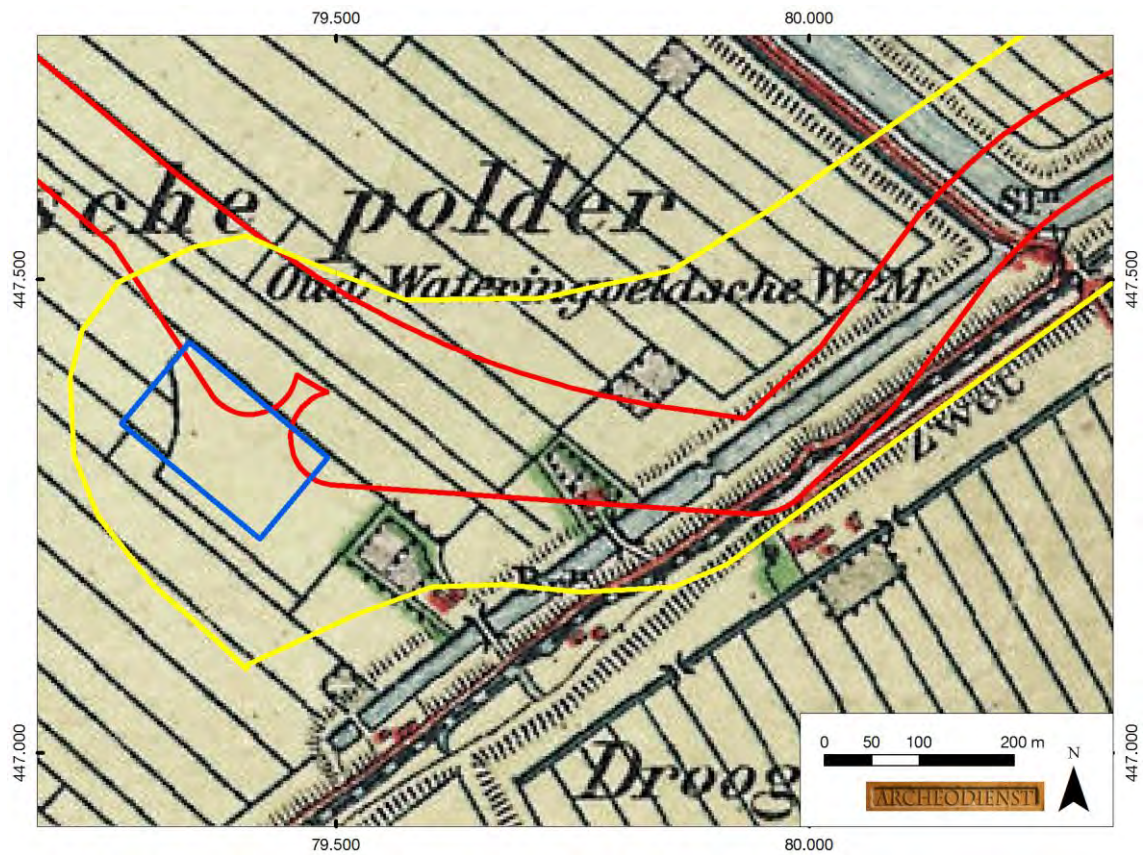


Fig. 2.19: Het tracé ter hoogte van de Veilingroute op de kaart uit circa 1900 (bron: toptijdreis.nl).

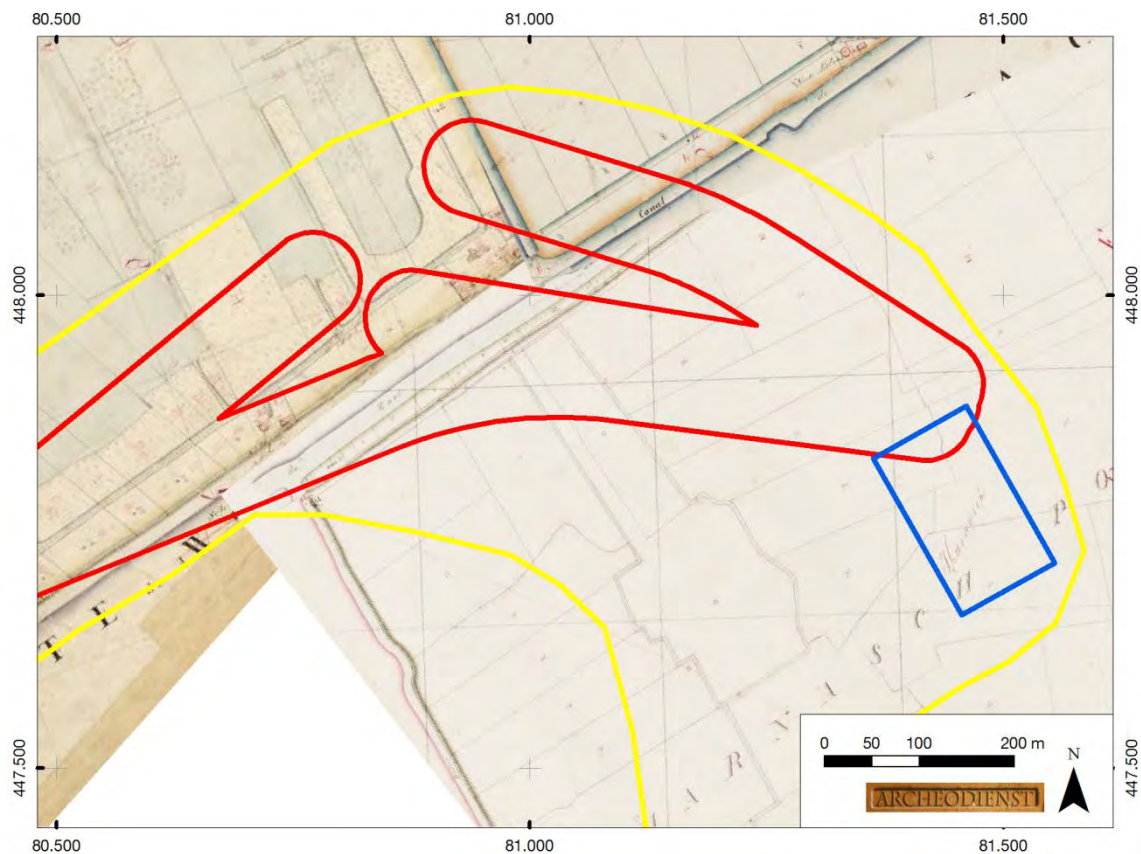


Fig. 2.20: Het tracé ter hoogte van de kruising A4/N211 op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).

Het kabeltracé eindigt bij de huidige kruising van de A4 en de N211 in de Harnaspolder ten zuiden van de Zweth. Op de noordkade zijn op het minuutplan (Fig. 2.20) binnen het tracé nog enkele gebouwen aanwezig. Het gebouw ten noorden van de noordwestelijke hoek van de Harnaspolder is mogelijk een molen of gemaal. De molen/het gemaal op de noordkade van de Zweth staat op de kaart uit ca. 1900 aangegeven als stoomgemaal (Fig. 2.21).

Binnen het zoekgebied voor een transformatorstation (in geel) en een tweede optionele locatie (in blauw) ten zuiden van de Zweth zijn geen gebouwen zichtbaar. Wat opvalt is dat de verkaveling van de in de Harnaspolder aanwezige kavels minder rechtlijnig en meer organisch van vorm zijn. De aanwezige archeologische waarnemingen (zie paragraaf 2.3.1) duiden op Middeleeuwse ontginning van, en bewoning in het gebied. De kaart uit ca. 1900 (Fig. 2.21) geeft hetzelfde beeld. Dit wordt bevestigd door de ontdekking van meerdere middeleeuwse huisterpen in het gebied (zie paragraaf 2.3.1).



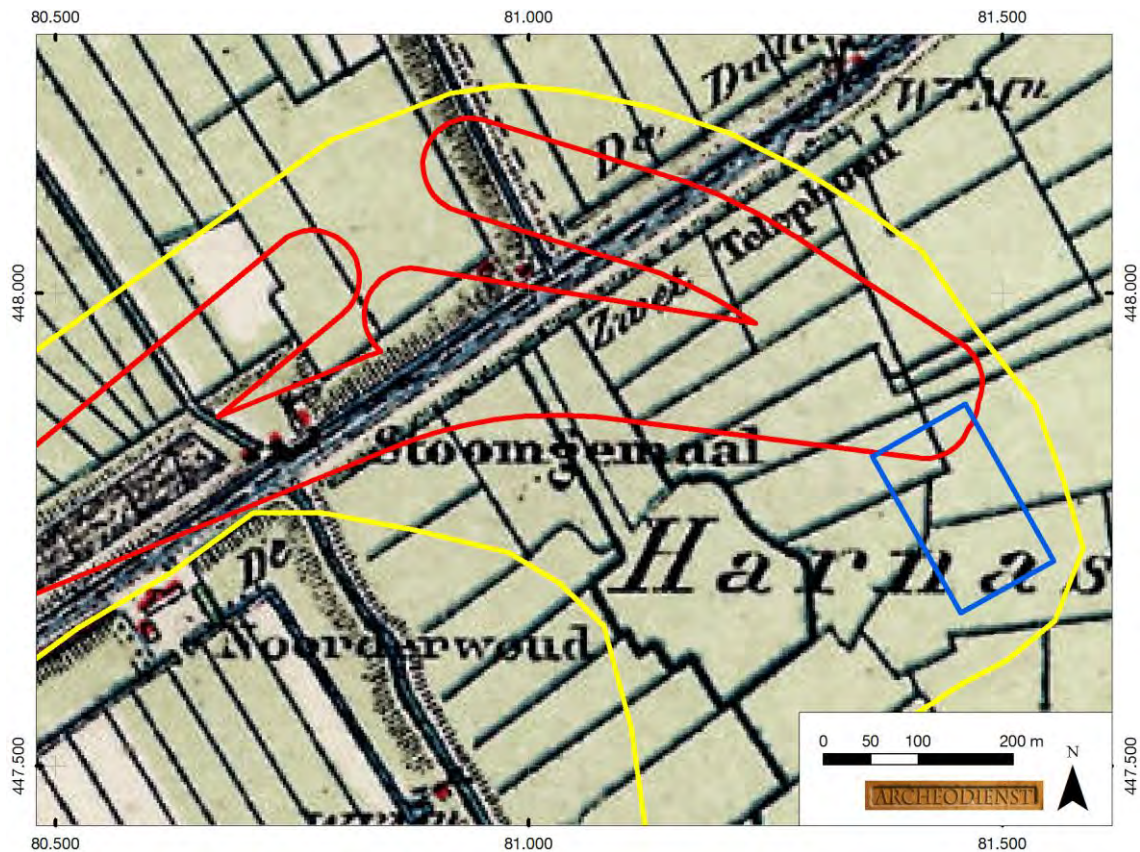


Fig. 2.21: Het tracé ter hoogte van de kruising A4/N211 op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).

De derde optie voor een transformatorstation bevindt zich ten oosten van de huidige A4 in de voormalige Woudse polder. Binnen de contouren van het station (in blauw) zijn op zowel de kaart van Kruikius (Fig. 2.22), het minuutplan (Fig. 2.23) als op de kaart uit ca. 1900 (Fig. 2.24) geen gebouwen aanwezig. Wel vertoont dit deel van de Woudse polder dezelfde organische, middeleeuwse verkaveling als de Harnaspolder, waarvan de grens op de kaart uit 1712 is aangegeven met de paarse kleur. Binnen het zoekgebied (in geel) zijn direct ten noorden van de contouren van het optionele station twee molens aanwezig: de Woudse molen en de Harnasmolen. De molens bemalen de respectievelijke polders aan weerszijde van de boezemwetering. De datering van de molens is niet bekend ([www.molendatabase.nl](http://www.molendatabase.nl)). Tijdens eerder archeologisch onderzoek zijn sporen uit de Late-Middeleeuwen – Nieuwe tijd gevonden die zijn gerelateerd aan de Woudse molen (zie paragraaf 2.3.1).

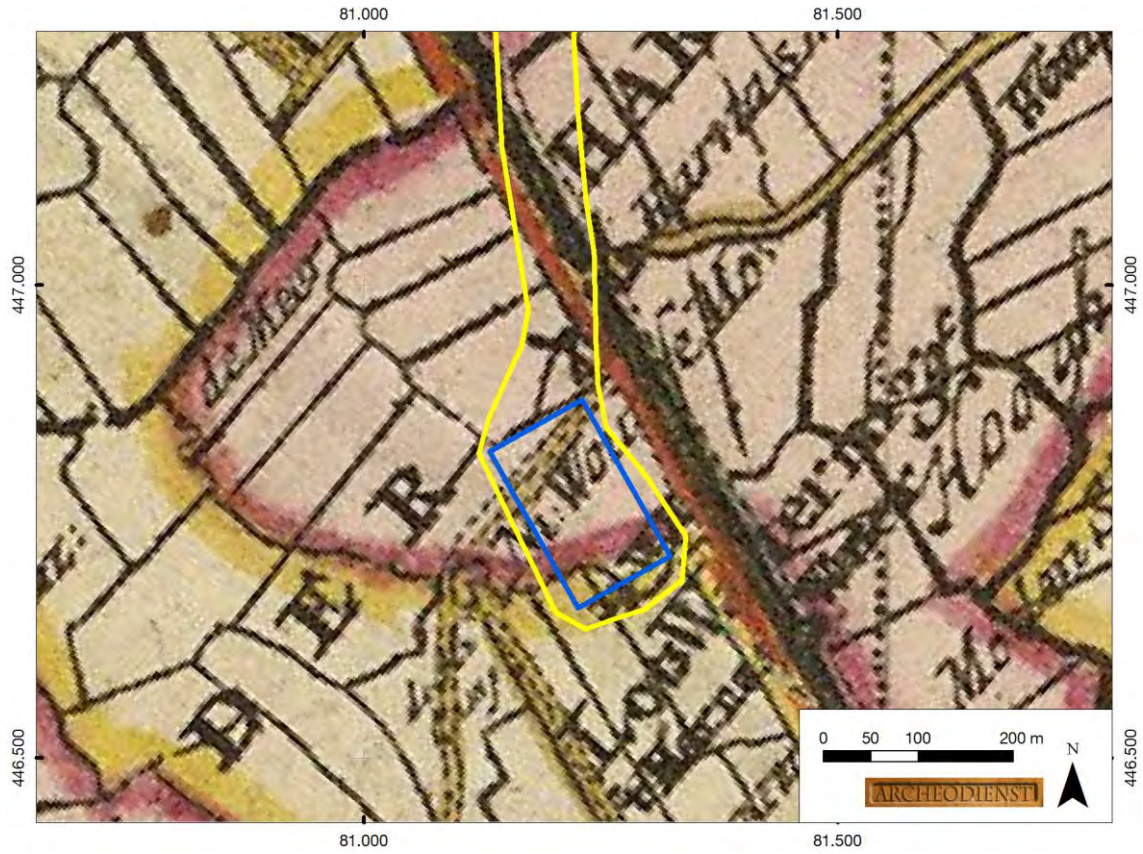


Fig. 2.22: De derde Converter station optie op de kaart uit 1712 (bron: gahetna.nl).

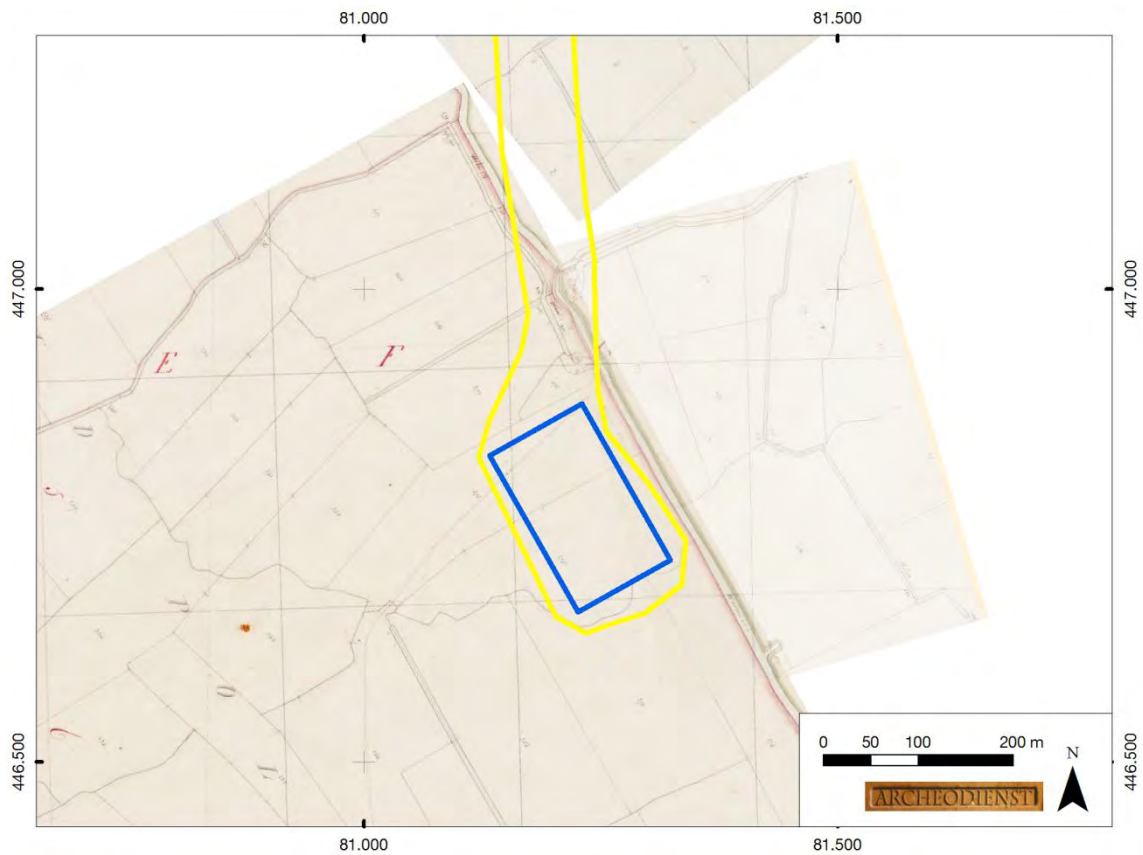


Fig. 2.23: De derde Converter station optie op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).





Fig. 2.24: De derde Converter station optie op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).

#### 2.4.2 Tracé Maasvlakte

Tot in de tweede helft van de 20<sup>e</sup> eeuw lag het tracé ca. 3,5 km uit de kust op zee (Fig. 2.25). De zuidoostelijke hoek in het noorden van het tracé ligt wel op het land in een duingebied.

Om de groei van de handel en scheepvaart bij te houden werd in de jaren '60 van de twintigste eeuw besloten om de Rotterdamse haven uit te breiden in westelijke richting in zee door de aanleg van de Maasvlakte. De Maasvlakte is gebouwd door het leggen van een ringdijk waarbinnen zand uit de Noordzee werd opgespoten. In 1965 zijn de werkzaamheden voor de aanleg begonnen waarbij het zand werd gewonnen in het Brielse Gat (tegenwoordig bekend als het Oostvoornse meer). Begin 1969 kon worden begonnen met de inrichting van het industrieterrein. In 1973 meerden de eerste schepen af en werd de Maasvlakte in gebruik genomen (www.wikipedia.org). Het tracé Maasvlakte ligt op de rand van de Eerste Maasvlakte, deels op het land, deels op het water (Fig. 2.26).

De aanleg van de Tweede Maasvlakte is begonnen op 1 september 2008. Het is een westwaartse uitbreiding van de Rotterdamse haven. In totaal is door het opspuiten van zand voor de kust 2.000 hectare land gecreëerd. Dat zand is grotendeels afkomstig van zandwingebieden in de Noordzee. Het overige zand is vrijgekomen bij het doorsteken van de Yangtzehaven die de Tweede Maasvlakte via de bestaande Maasvlakte toegankelijk maakt. Ook is er zand beschikbaar gekomen bij het uitdiepen van de nieuwe havenbekkens en bij andere projecten in het havengebied. Er is een zeewering aangelegd en er zijn kademuuren gebouwd en infrastructuur aangelegd. Op 22 mei 2013 is de Tweede Maasvlakte officieel in gebruik genomen. Momenteel worden geleidelijk terreinen aangelegd. De nieuwe vaarwegen en havens hebben een diepgang van 20 meter waardoor ze geschikt zijn voor de allergrootste containerschepen (https://www.maasvlakte2.com).





Fig. 2.25: Het tracé op de topografische kaart uit het begin van de jaren '60 van de 20<sup>e</sup> eeuw (bron: www.toporeis.nl).

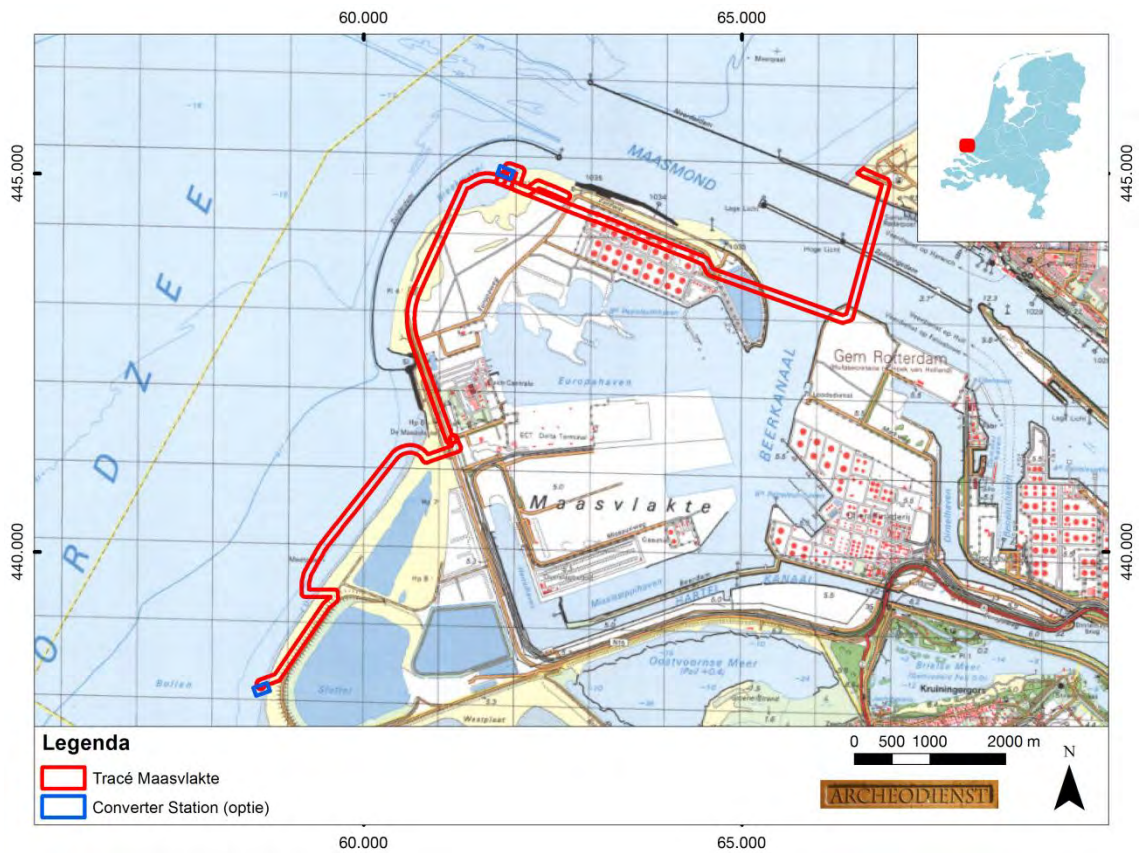


Fig. 2.26: Het tracé op de topografische kaart uit het begin van de 21<sup>e</sup> eeuw (bron: www.topotijdreis.nl).

## 2.5 Bouwhistorische elementen

In de cultuurhistorische atlas van de provincie Zuid-Holland staan geen bijzonderheden ter plaatse van tracé of binnen het onderzoeksgebied vermeld ([www.zuidholland.nl](http://www.zuidholland.nl)).

De beschrijving van de hieronder genoemde rijksmonumenten binnen het kabeltracé zijn afkomstig uit het monumentenregister van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed ([monumentenregister.cultureelerfgoed.nl](http://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl)).

X: 74859 Y: 452334

Net buiten het onderzoeksgebied ligt een Rijksmonument, het landhuis Ockenburgh (Monsterseweg 4 te Den Haag). In oorsprong is het een 17<sup>e</sup> eeuws vrijstaand landhuis en is gesticht door Jacob Westerbaan. Het huidige landhuis dateert uit 1851 en werd in 1889 verbouwd en uitgebreid in eclectische stijl met neo-classicistische elementen. Sinds 1932 is het in gebruik als jeugdherberg. Na aanzienlijke oorlogsschade werd het landhuis in de jaren '50 gerestaureerd. Het landhuis is van architectuurhistorisch en cultuurhistorisch belang als goed voorbeeld van eclectische landhuisarchitectuur met neo-classicistische elementen en als onderdeel van het voormalige 19<sup>e</sup> eeuwse landgoed, dat restanten van de oorspronkelijke 17<sup>e</sup> eeuwse aanleg heeft behouden (<http://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl>). Het tracé kruist het noordwestelijke deel van het landgoed ([www.atlasleefomgeving.nl](http://www.atlasleefomgeving.nl)).

X: 78017 Y: 448678

Bij de kruizing van de Wippolderlaan (N211) en de Heulweg (N466) is een boerderij aangemerkt als Rijksmonument (Heulweg 29 te Kwintsheul) ([www.atlasleefomgeving.nl](http://www.atlasleefomgeving.nl)). De boerderij dateert uit de periode 1600 – 1800 en is opgetrokken in een Ambachtelijk-traditionele bouwtrant. Hij is verbouwd rond 1880 met aan de noordelijke en westelijke gevels 20<sup>e</sup> eeuwse aanbouwen. De boerderij is van algemeen belang vanwege cultuurhistorische en architectuurhistorische waarde als zeldzaam geworden voorbeeld van een langgevelboerderij uit het einde van de 19<sup>e</sup> eeuw met oudere kern, in het Westland (<http://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl>).

X: 81134 Y: 448122

Ter plaatse van de zuidoostelijke punt van het tracé staat een Rijksmonument in de vorm van een molen (Molenwetering 2 te Rijswijk). Het betreft een poldermolen. Aanvulling op het monumentenregister: De molen bevindt zich niet op de historische bouwlocatie maar is in 1988 verplaatst in verband met de aanleg van de huidige A4. De molen stond oorspronkelijk ter hoogte van de kruising Prinses Beatrixlaan/A4 op de westelijke kade van de voormalige Spieringswetering ([www.molendatabase.nl](http://www.molendatabase.nl) en [www.molendatabase.org](http://www.molendatabase.org)).

Ter plaatse van het tracé Maasvlakte zijn geen bouwhistorische resten aanwezig. Het betreft nieuw land.

## 2.6 Bodemverstoring

### 2.6.1 Tracé Wateringen

Ten behoeve van landbouwgrond zijn grote delen van het duinlandschap geëgaliseerd. Vervolgens is de grond over grote oppervlakken omgezet ten behoeve van de (glas)tuinbouw om de diepliggende kalkrijke afzettingen naar boven te halen. Door deze (diepe) bodembewerking zijn archeologische niveaus aangetast. Op grotere diepte kunnen echter intacte archeologische niveaus aanwezig zijn.

Wanneer het AHN-kaartbeeld wordt aangepast op de hoogteverschillen die achter de jonge duinstrook voorkomen dan worden de afgegraven terreindelen duidelijk zichtbaar (Fig. 2.27, donkerblauwe kleur). Ter plaatse van deze afgegraven terreinen, zoals op het landgoed Ockenburg, is het archeologische niveau verdwenen. Verder landinwaarts is het AHN-kaartbeeld minder eenduidig maar ook hier zijn geëgaliseerde percelen, zoals de sportvelden, en afgravingen zichtbaar (Fig. 2.28). In het zuidoostelijke deel van het tracé is de droogmakerij goed te herkennen op het AHN-kaartbeeld en zijn langs de A4 ook een aantal afgravingen en egalisaties te zien (Fig. 2.29).



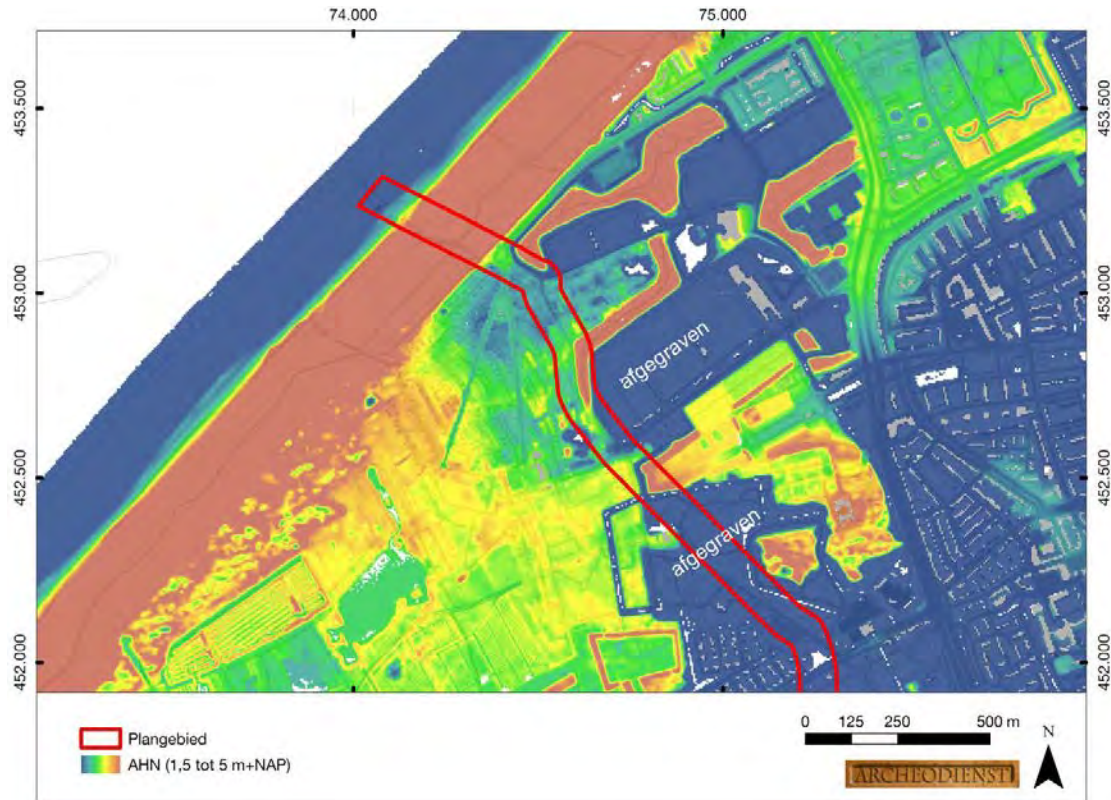


Fig. 2.27: Ontgravingen in het duingebied in het noordwestelijke deel van het tracé Wateringen op het AHN (bron: [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)).

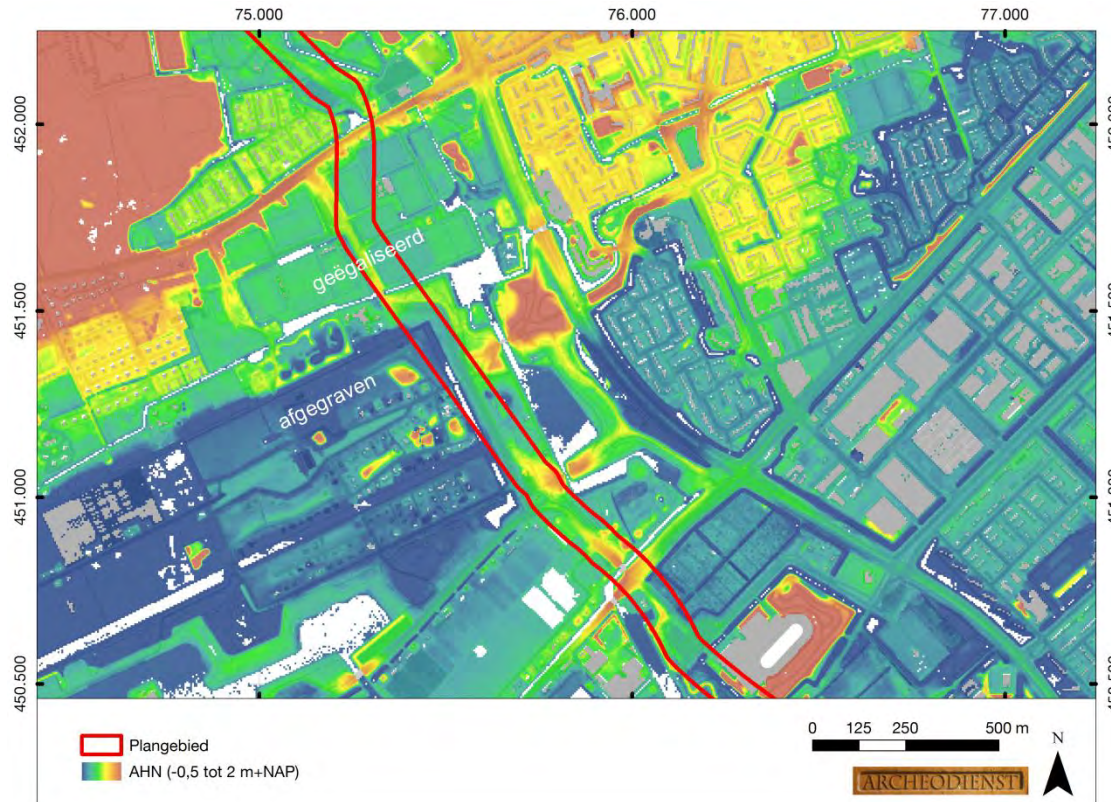


Fig. 2.28: AHN-kaartbeeld van het centrale deel van het tracé Wateringen (bron: [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)).



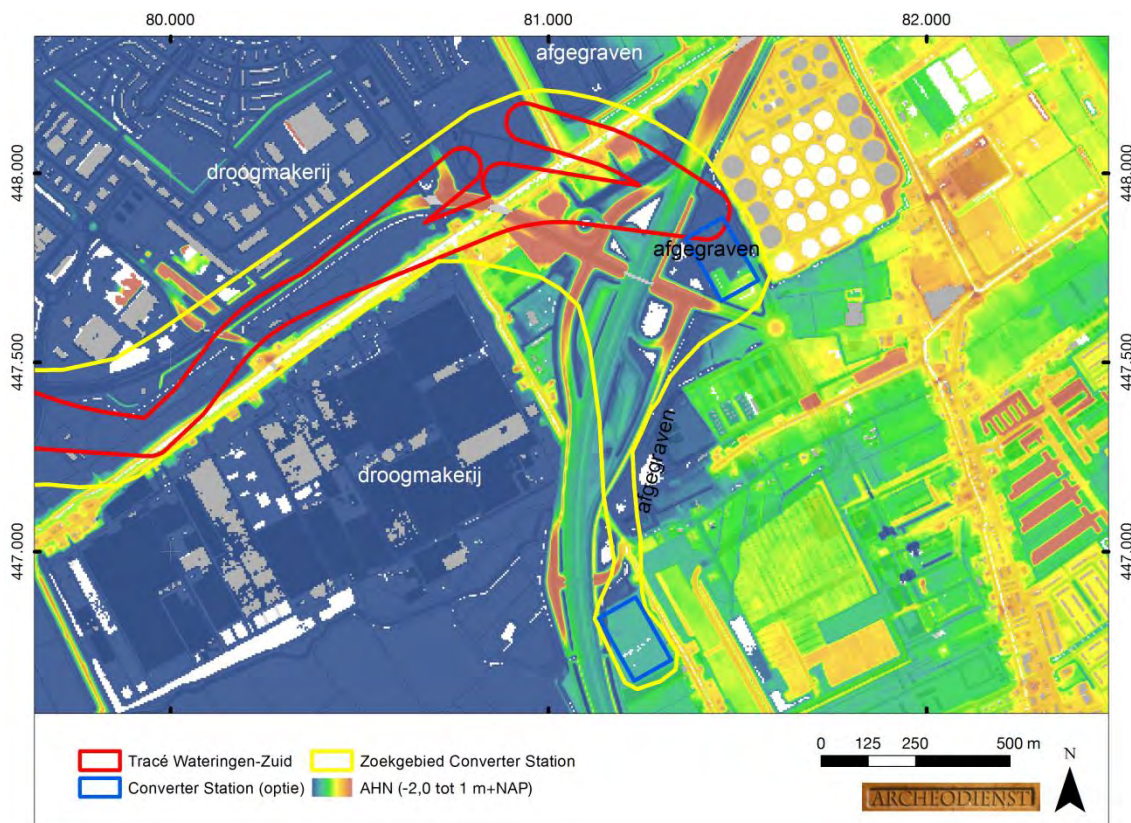


Fig. 2.29: Het zuidoostelijke deel van het tracé Wateringen op het AHN-kaartbeeld ([www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)).

Ter plaatse van het zuidoostelijke deel van het tracé Wateringen heeft op drie terreinen bodemsanering plaatsgevonden ([www.bodemloket.nl](http://www.bodemloket.nl), Fig. 2.30). De aard en omvang van de bodemsaneringen staat niet vermeld. Van de twee grote terreinen ten noorden en oosten van het tracé is deze informatie niet direct van belang voor het bepalen van de intactheid van de bodem want uit het AHN-kaartbeeld blijkt al dat de terreindelen die binnen het tracé vallen, zijn afgegraven (Fig. 2.29). Het (potentiële) archeologische niveau is dus geheel verdwenen.

Van het westelijke terrein Zwethkade-Noord is informatie opgevraagd bij Ingenieursbureau Mol die bij het milieuonderzoek op deze locatie betrokken is geweest. De bodemsanering heeft bestaan uit een combinatie van afgravingen en het aanbrengen van leeflagen (opbrengen van grond waarbij de bodemversontreiniging wordt afgedekt). Daadwerkelijk afgraving heeft slechts plaatsgevonden in een smalle strook met een oppervlakte van een paar duizend vierkante meter in het zuidoostelijke deel van het terrein.

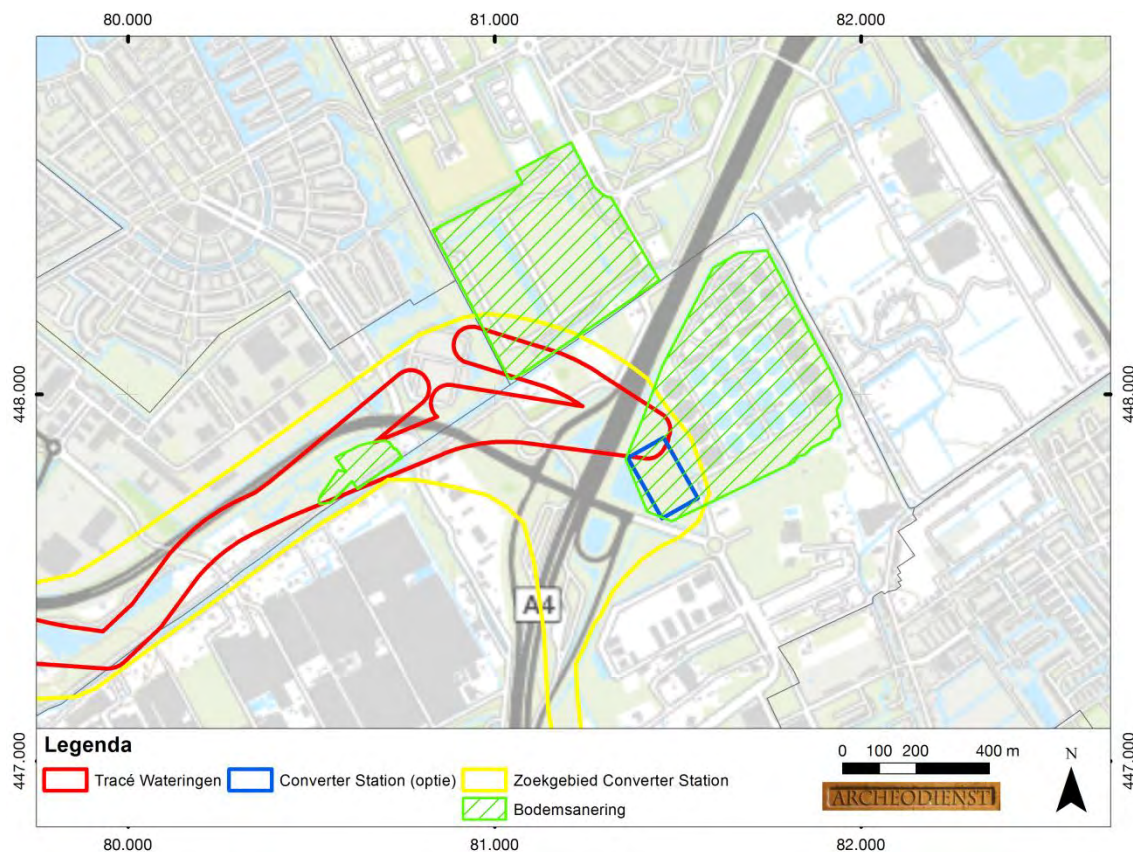


Fig. 2.30: Terreinen waar bodemsanering heeft plaatsgevonden.

### 2.6.2 Tracé Maasvlakte

Bij de aanleg van de Tweede Maasvlakte is de natuurlijke bodem ter plaatse van de opgespoten terreindelen afgedekt met een metersdik zandpakket. Hier is de oorspronkelijke stratigrafie intact. Wel zijn de veen- en kleilagen in het verleden al samengedrukt door het gewicht van jongere zeeafzettingen en het water. Het recent opgespoten zandpakket zal daardoor naar verwachting niet zorgen voor meer samendrukking/vervorming van de lagen.

Ter plaatse van de nieuwe vaarwegen en havens is de bodem afgegraven tot 20 m –NAP (diepte van 20 m). Dit betekent dat ter plaatse het archeologische niveau uit het Mesolithicum dat zich in de top van de rivierduinen bevindt, is afgegraven.

Het landoppervlak van het tracé Maasvlakte bestaat uit recent opgespoten zand. De enkele bodemsaneringen die hebben plaatsgevonden langs de Europaweg en Maasvlakweg ([www.bodemloket.nl](http://www.bodemloket.nl)), hebben daardoor geen archeologische waarden verstoord.

## 2.7 Archeologische verwachting

Als startpunt voor de archeologische verwachting zijn de gemeentelijke verwachtingskaarten (paragraaf 2.7.1 en 2.7.2) geraadpleegd. Vervolgens is aan de hand van de gegevens die in het bureauonderzoek zijn verzameld een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied opgesteld (paragraaf 2.7.3).

### 2.7.1 Tracé Wateringen op de archeologische beleidskaarten van de gemeentes

De eerste ca. 5,3 km van het tracé Wateringen loopt over het grondgebied van de gemeente Den Haag. De gemeente heeft in 2010 het paraplubestemmingsplan Archeologie vastgesteld. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen terreinen van hoge archeologische waarde (Waarde 1) en terreinen met een hoge archeologische verwachting (Waarde 2). Volgens het bestemmingsplan loopt



het tracé grotendeels door een gebied met een hoge verwachtingswaarde (Fig. 2.31). Op vier plaatsen worden geen archeologische resten verwacht (witte vlakken). Dit zijn terreindelen die in het verleden zijn afgegraven en/of geëgaliseerd.

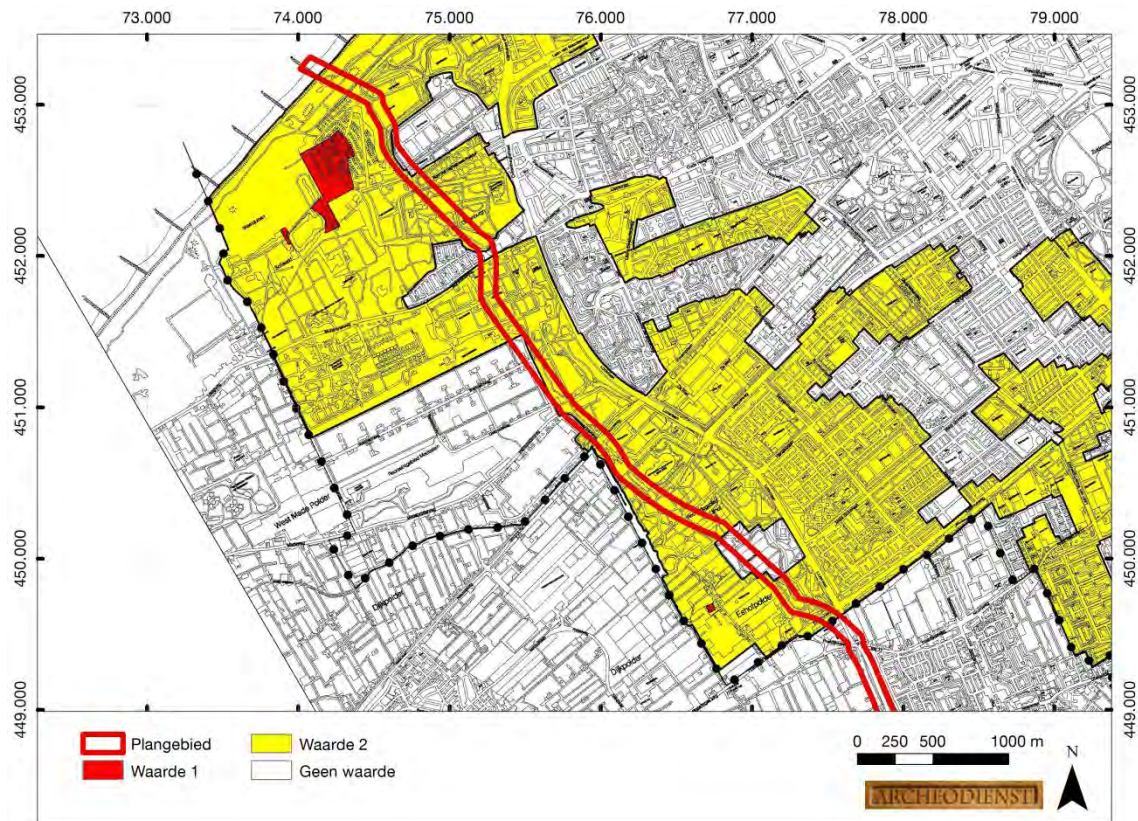


Fig. 2.31: Het tracé Wateringen op de archeologische kaart van de gemeente Den Haag (bron: Paraplubestemmingsplan Archeologie 2010).

Vervolgens loopt het tracé over een lengte van ca. 4,6 km over het grondgebied van de gemeente Westland. Op deze kaart worden verschillende verwachtingszones onderscheiden en gespecificeerd naar periode. De zone met strandwallen zijn in het algemeen aangemerkt als middelhoge verwachtingszone voor vindplaatsen uit de IJzertijd tot en met de Nieuwe tijd (Fig. 2.32, verwachtingszone III). Daarbinnen zijn zones met een zeer hoge verwachting voor de Romeinse tijd aangegeven (verwachtingszone 1) waar Romeinse wegen worden vermoed en ook al bewoningsporen zijn aangetroffen. Voor een groot deel van het tracé binnen de gemeente Westland geldt geen archeologische verwachting vanwege de ligging in een droogmakerij. In de droogmakerij zijn de oorspronkelijke afzettingen van het Hollandveen Laagpakket afgegraven. Eventuele vindplaatsen die zich in en op dit veen bevonden zijn daardoor verdwenen. In dit gebied worden af en toe vondsten gedaan die te relateren zijn aan dergelijke vindplaatsen. Dit vondstmateriaal is echter secundair terecht gekomen op de kleiafzettingen die onder het veen tevoorschijn zijn gekomen. Het betreft contextloze vondsten met een beperkte informatiewaarde (Kerkhof 2012).

De gemeente Midden-Delfland, waar de oostelijke punt van het tracé en het zoekgebied voor het transformatorstation (optie B en C) binnen vallen, heeft een vergelijkbare beleidskaart als de gemeente Westland. Ook hier wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende verwachtingszones en periodes. Ter plaatse van de autosnelweg A4 geldt geen archeologische verwachting (Fig. 2.33). Voorafgaand aan de aanleg van de weg heeft archeologisch onderzoek plaatsgevonden en vervolgens is het archeologische niveau vergraven bij de realisatie van de weg. Ter hoogte van het tracé geldt in de zones aan weerszijden van de A4 een middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de Romeinse tijd t/m de Nieuwe tijd. Voor de uiterst zuidelijke punt van het zoekgebied voor een transformatorstation (optie C) geldt een hoge archeologische verwachting.



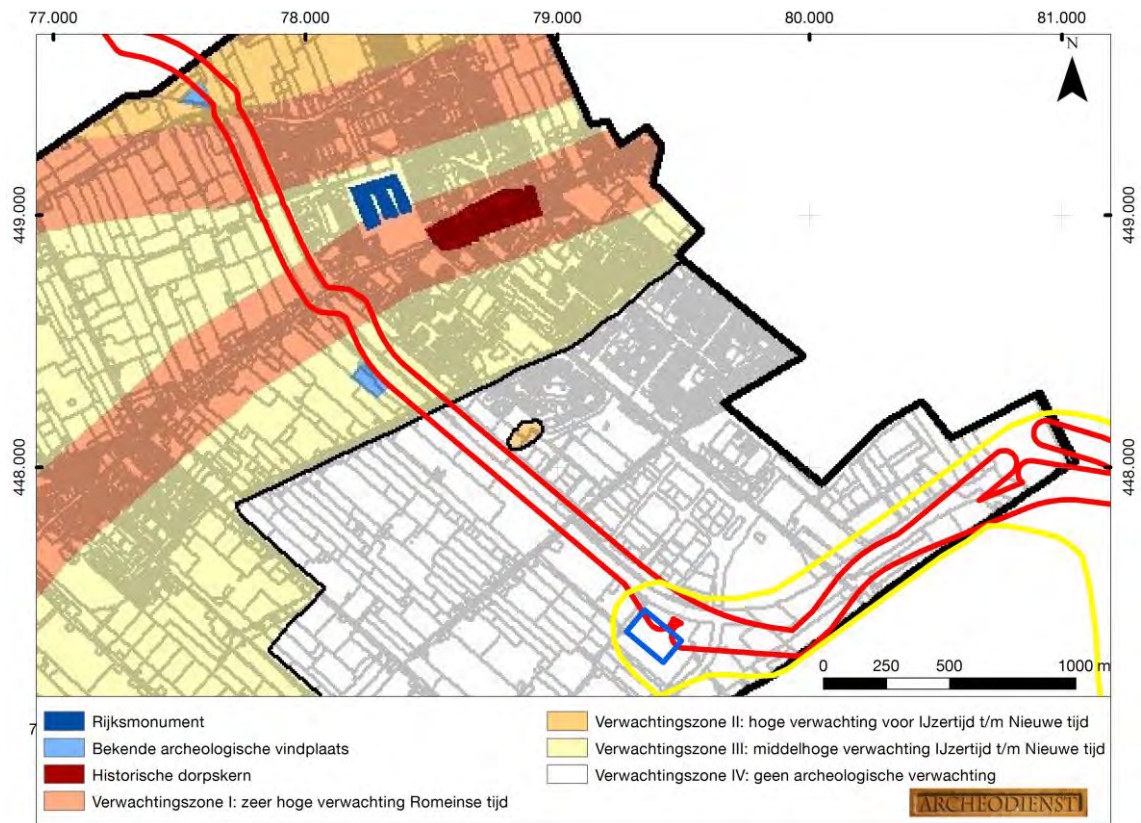


Fig. 2.32: Het tracé Wateringen op beleidskaart van de gemeente Westland (bron: Kerkhof 2012).

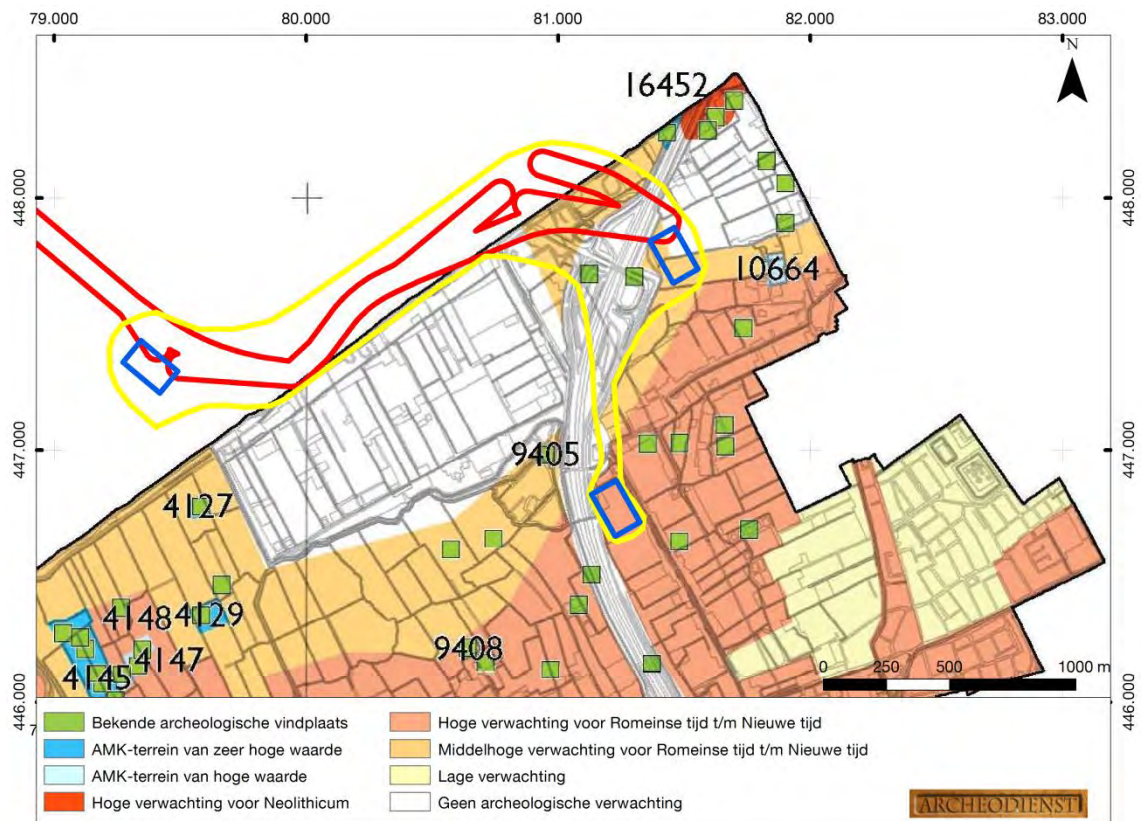


Fig. 2.33: Het tracé Wateringen op beleidsadvieskaart van de gemeente Midden-Delfland (bron: Kerkhof 2010)

### 2.7.2 *Tracé Maasvlakte op de archeologische waarden- en beleidskaart van de gemeente*

De archeologische waarden- en beleidskaart van de gemeente Rotterdam dateert uit 2005 (BOOR 2005) waardoor de Tweede Maasvlakte nog niet op de kaart staat. De Eerste Maasvlakte is op de kaart tot de gebieden met een redelijk tot hoge archeologische verwachting gerekend, waarbij de archeologische waarden dieper dan 3 m beneden NAP zijn te verwachten. Dit is echter een globale verwachting die niet specifiek ingaat op de verwachting ter plaatse van de Maasvlakte.

### 2.7.3 *Tracé Wateringen: gespecificeerde archeologische verwachting*

Als uitgangspunt voor het gespecificeerde verwachtingsmodel zijn de gemeentelijke verwachtingskaarten gebruikt omdat die een goede (landschappelijke) basis vormen. Dit is aangevuld met historische informatie, uitgevoerde archeologische onderzoeken en ontgroningen (AHN-kaartbeeld) om een verwachtingskaart voor het tracé te maken (Bijlage 8).

In dit gebied is sprake van een gelaagd bodemarchief waarin archeologische resten uit alle periodes vanaf de nieuwe steentijd (Neolithicum) kunnen worden aangetroffen. Oudere resten zijn tot op heden nog niet gevonden. Eventuele sporen uit het Laat-Paleolithicum bevinden zich op grote diepte (zo'n 20 m). Er zijn tot dusverre dan ook geen bewoningssporen uit deze periode aangetroffen (Kerkhof 2010). In het Mesolithicum was het westen van Nederland bewoond. Dat blijkt onder andere uit Mesolithische benen spitsen die aan het oppervlak zijn gekomen bij het opspuiten van zand in de Maasvlakte maar ook een vindplaats die in het kader van de aanleg van de Tweede Maasvlakte is onderzocht (zie paragraaf 2.7.4.). Vanwege de grote diepteligging zijn dergelijke resten in de omgeving van het tracé Wateringen nog niet ontdekt (Kerkhof 2010).

In het Neolithicum bestaat het landschap uit een open kustgebied met strandwallen. Verspreid in het kweldergebied daarachter vormden zich kleine duinen die voor de mens zeer aantrekkelijk waren omdat ze beschut lagen tegen invloeden van de zee. Op deze hoge en droge plaatsen werd gewoond, in de omringende bossen kon gejaagd worden op edelhert, wild zwijn en de bruine beer. Daarnaast werden noten en vruchten verzameld zoals de sleedoorn, de jeneverbes en de hazelnoot. De zee en de grotendeels verlandde wadgeulen stonden garant voor vis en schelpdieren. Verder had men kleine akkers waarop granen als gerst en tarwe werden verbouwd. Op de kwelders weidde men het vee. De eerste "inwoners" arriveerden ongeveer 5500 jaar geleden en vestigden zich op hoge en droge zandkopjes. In de loop van de tijd raakten de duintjes overgroeid met veen en trokken de bewoners naar de oudste strandwal in de regio waarvan resten zijn gevonden in het Wateringse Veld (Gemeente Den Haag 2011). Binnen de zuidwestrand van het onderzoeksgebied iets ten noorden van de Bovendijk is een vindplaats uit deze periode aangetroffen op de strandwal (AMK-terrein 10521). De vindplaats is al onderzocht in het kader van de aanleg van de provinciale weg N211 – Wippolderlaan. Op basis van de geologische kaart van Den Haag en Rijswijk worden ter plaatse van het tracé geen duinen en/of strandwallen in de ondergrond verwacht waar vindplaatsen uit het Neolithicum kunnen worden verwacht en die nog niet zijn onderzocht.

Overblijfselen van bewoners uit latere periode, zoals de Bronstijd en IJzertijd, zijn op diverse plaatsen aangetroffen. Verspreid over het duingebied zijn diverse nederzettingen en akkers uit de IJzertijd gevonden (Gemeente Den Haag 2011). Resten uit de Bronstijd zijn schaarser. In de gemeente Westland is slechts één vondst bekend van bewoning uit het Laat-Neolithicum en de Bronstijd. Op het Monsterse Geestje heeft hier bewoning plaatsgevonden dat doorliep tot in de Middeleeuwen (Kerkhof 2012). Ter plaatse van het tracé en in de directe omgeving daarvan ontbreken resten uit de Bronstijd vooralsnog. Daarom is op de verwachtingskaart gekozen voor een hoge verwachting vanaf de IJzertijd hoewel resten uit de Bronstijd op voorhand niet kunnen worden uitgesloten.

Aan het einde van de Midden-IJzertijd nam de zee-invloed op het land toe en werden er geulen uitgeschuurd in het veenlandschap achter de strandwallen (Gantel-fase). Hierdoor raakte het natte gebied ontwaterd en werden de oevers langs de geulen geschikt voor bewoning. Tijdens de Midden-IJzertijd werd er veelvuldig in het veen gewoond. Ook op geulafzettingen van de Hoekpolder Laag worden regelmatig bewoningssporen uit de IJzertijd gevonden. Deze bewoningsfase

was echter van korte duur (vermoedelijk slechts 100 jaar vanaf 200 v. Chr.) en lag enkele honderden meters ten zuiden en zuidwesten van het tracé. De geulen slibden vrij snel dicht, waarna het veen weer overstroomde en bedekt werd met een laag klei (Kerkhof 2012).

Kort na het begin van onze jaartelling komen Romeinse troepen ons gebied binnen. De Romeinen troffen daar de plaatselijk boerenbevolking aan, die zij aanduiden als ‘Cananefaten’. Op verschillende plaatsen in het gebied zijn resten van inheemse nederzettingen teruggevonden maar ook van de Romeinen zelf. Vlakbij het tracé op Ockenburgh is bijvoorbeeld een klein Romeins fort teruggevonden met een dorpie (Gemeente Den Haag 2011). De bewoning vond plaats in het duin- en strandwallen gebied maar ook in het achterliggende getijdegebied. Met name de oevers van de kreek van het Gantelsysteem werden in dit gebied als bewoningslocatie uitgekozen vanwege de goede waterhuishouding en de zavelige bodem. De Gantel vormde tijdens de Romeinse tijd een belangrijke scheepvaartverbinding. Met name in de 1<sup>e</sup> tot de 3<sup>e</sup> eeuw is het gebied dicht bewoond (Kerkhof 2012). Ter plaatse van en rond het tracé zijn op veel plaatsen bewoningsresten uit de Romeinse tijd teruggevonden. Mogelijk is sprake geweest van een militair systeem van de Romeinen (Fig. 2.34). Het begin van een dergelijke kustverdediging als aansluiting op de reeds bestaande Rijnlimes moet voorlopig gezocht worden in het midden van de 2<sup>e</sup> eeuw n. Chr. De opbouw van het systeem lijkt interne veranderingen als achtergrond te hebben gehad, want er zijn geen invallen vanaf zee bekend die als aanleiding gefungeerd zouden kunnen hebben. Die interne veranderingen behelsden de uitbouw van de stad Forum Hadriani, en de opbouw van een officiële infrastructuur in het smalle, maar relatief dichtbewoonde gebied tussen Rijn en Maas. De uit het Wateringse Veld bekende Romeinse hoofdweg, die het tracé kruist, kwam blijkens de daar gevonden mijlpaal van Antoninus Pius in 151 na Chr. tot stand. Het gebied werd daarmee voor iedereen beter ontsloten - ook voor eventuele ongenode bezoekers. Dat zou de achtergrond kunnen zijn geweest voor de aanleg van kleine militaire installaties als het fort van Ockenburgh. Bedoeld om de wegen te beveiligen, maar ook om patrouilles uit te voeren en bij onverhoopte invallen de plundersaars te achterhalen of bij terugkeer op te vangen. Op basis van alle bekende gegevens is een model ontwikkeld waarin ter verdediging van de civitas Cananefatum en van diens hoofdstad Forum Hadriani plaats was voor verschillende soorten installaties: wachtposten, mini-castella en grotere castella (Fig. 2.34), op regelmatige afstanden van elkaar, mogelijk aangestuurd vanuit die stad als zetel van het regionaal gezag. Tegelijkertijd maakte het deel uit van een veel groter systeem, dat zich tot in Noord-Frankrijk uitstrekte (Waasdorp 2012 red.).

Er is in heel Nederland weinig bekend over wat er gebeurde in de eeuwen na de ineenstorting van het Romeinse Rijk. We nemen aan dat in deze regio de Romeinen en Cananefaten omstreeks 300 na Christus verdwenen. De natuur nam weer bezit van het landschap en niemand weet waar de inheemse bevolking bleef. Pas twee eeuwen later, rond 500, verschijnen er sporen van nieuwe bewoners. Restanten van hun huizen en grafvelden zijn aangetroffen in o.a. Ockenburgh (Gemeente Den Haag 2011). De bewoning concentreerde zich in de 6<sup>e</sup> en 7<sup>e</sup> eeuw vooral op de strandwallen. Later begon men met de ontginning van rivieroeveren (zoals de Gantel) en trok men verder het binnenland in. In de 9<sup>e</sup> eeuw strekte de bewoning zich al uit tot in het huidige Wateringen. Tijdens de Vroege-Middeleeuwen vond bewoning aanvankelijk plaats op het veen, of op een dun laagje klei van de Gantel Laag. In de tweede kwart van de 12<sup>e</sup> eeuw was dit niet langer mogelijk door hernieuwde afzetting van klei op het veen. De kleilaag bedekte nederzettingen uit de 11<sup>e</sup> eeuw. Op dit kleidek begon de bewoning opnieuw. Deze vond vanaf toen plaats op huisterpen en de percelen kregen een andere oriëntatie (Kerkhof 2012). Ter plaatse van het tracé zijn ter hoogte van de A4 diverse huisterpen opgegraven en/of beschermd als monument.

In de Late-Middeleeuwen raken de ontwikkelingen in het gebied in een stroomversnelling. Vanaf ongeveer 1200 na Christus krijgen de graven van Holland belangstelling voor de dun bevolkte duinen. Zij stichten er kerken en kloosters en bouwen een grafelijk hof ter plaatse van het huidige Den Haag: het Binnenhof. Rondom dat kasteel vestigen zich vooral ambachtslui en ambtenaren die hun diensten leverden aan het hof. In het duingebied treffen we boerderijen aan met akkers op de duinen zelf en weidegebieden in de lager gelegen strandvlaktes. De veengebieden worden ontgonnen, vaak op initiatief van de kloosters en dat leidde tot de bouw van stenen uithofsboerderijen waarvan een fraai exemplaar is gevonden in de gelijknamige Uithofspolder. Op Madestein is een versterkte boerderij onderzocht en gerestaureerd, met een zogenaamde “Stenen kamer” (Gemeente Den Haag 2011).



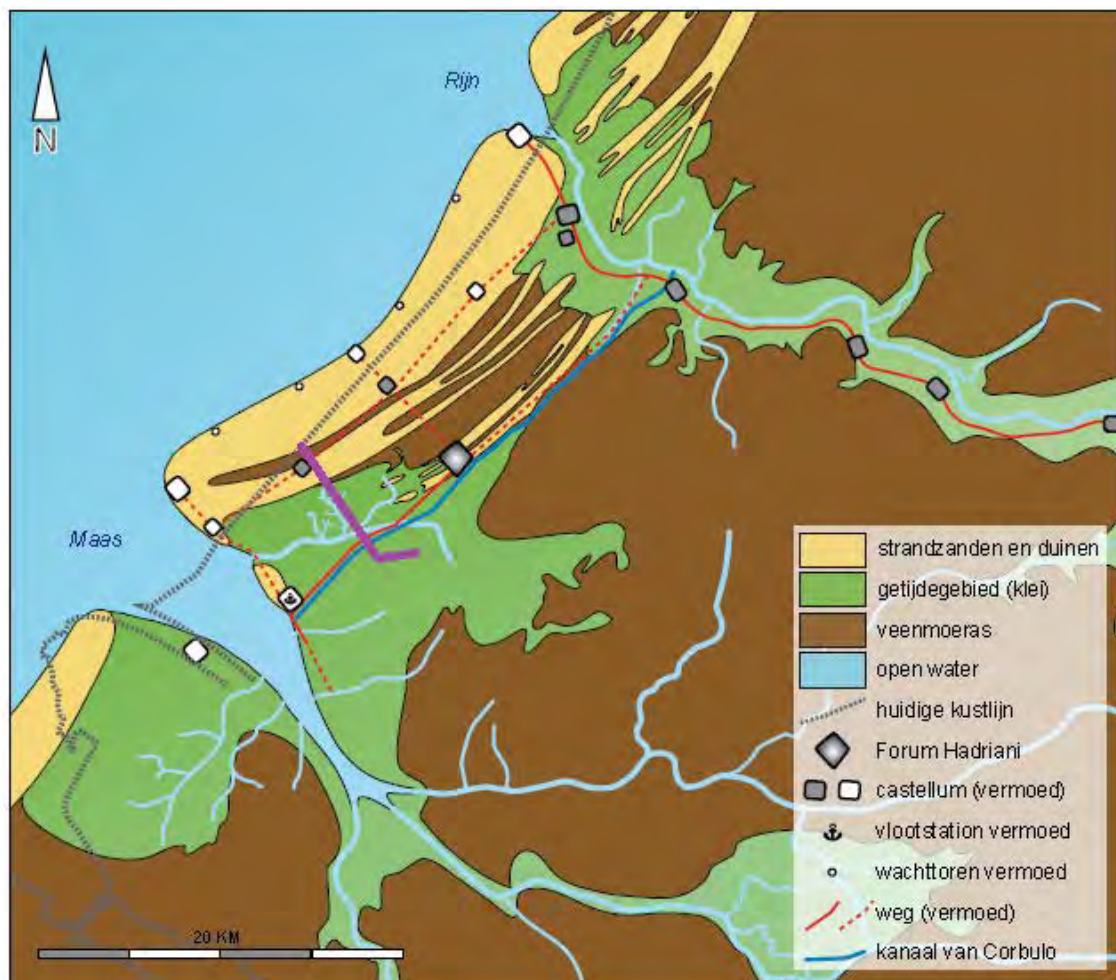


Fig. 2.34: Model van het mogelijke militaire systeem in de Civitas Cananefatium. (bron: (Waasdorp 2012 red.). De globale ligging van het plangebied is aangegeven met een paarse lijn.

De algemene kenmerken van een vindplaats die ter plaatse van het tracé Wateringen verwacht kan worden, bestaat uit:

1. Datering: ter plaatse van de strandwallen en langs oude kreken worden voornamelijk vindplaatsen uit de periode IJzertijd en Romeinse tijd verwacht. Deze bewoning kan in enkele gevallen op de strandwallen terug gaan tot in de Bronstijd. De bewoning op de strandwallen heeft voortgeduurd tot in de Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Het veen- en getijdenlandschap is in de Late-Middeleeuwen ontgonnen dus ook hier kunnen uit deze periode kunnen sporen worden verwacht.
2. Complextype: vindplaatsen vanaf de Bronstijd tot en met de Late-Middeleeuwen kunnen bestaan uit nederzettingssporen en/of sporen van begravingen.
3. Omvang: Nederzettingsterreinen of grafvelden/begravingen variëren in grootte van enkele honderden tot duizenden vierkante meters en kunnen zich soms over meerdere hectaren uitstrekken.
4. Diepteligging: het potentiële archeologische niveau uit de Romeinse tijd – Vroege-Middeleeuwen wordt in het strandwallengebied direct onder de bouwvoor verwacht als geen sprake is van afdekking met jong duinzand of jonge zeeklei. Op een dieper niveau, eventueel gescheiden door een stuifzandlaag kunnen oudere niveaus aanwezig zijn zoals de IJzertijd en mogelijk ook de Bronstijd.  
In de westelijke strook van het tracé waar sprake is van jonge duinen is het archeologische niveau met enkele meters tot een tiental meters dik zandpakket afgedekt.



In het getijdegebied achter de strandwallen heeft over grote oppervlakken afdekking met jonge zeeklei plaatsgevonden waardoor resten uit de IJzertijd t/m de Vroege-Middeleeuwen pas vanaf een meter diepte worden verwacht.

5. Gaafheid en conservering: als er sprake is van een afdekkende kleilaag of dik zandpakket dan zullen de archeologische grondsporen en vondsten goed bewaard zijn gebleven. Als de archeologische resten zich op enige diepte bevinden, kan het grondwater voor gunstige conserveringsomstandigheden van organisch materiaal hebben gezorgd. Dit geldt met name voor het getijdeland achter de strandwallen en/of waar sprake is van veenlagen.
6. Locatie/licging binnen projectgebied: zie Bijlage 8.
7. Uiterlijke kenmerken: De nederzettingen worden gekenmerkt door permanente woningen die vaak diep in de grond gefundeerd waren. Waterputten werden gegraven voor de watervoorziening terwijl in en nabij de nederzetting afvalkuilen werden gegraven om afval te begraven. Naast nederzettingenresten kunnen ook begravingen voorkomen. Restanten hiervan kunnen bestaan uit kringgreppels, fragmenten aardewerk (urnen), crematieresten, inhumaties e.d. De sporen kunnen diep in de bodem reiken.
8. Mogelijke verstoringen: in het duin- en strandwallenlandschap hebben ontzandingen plaatsgevonden waardoor het archeologische bodemarchief is afgegraven. Ook hebben egalisaties plaatsgevonden waarbij archeologische resten zijn verstoord. In de polders is het potentiële archeologische niveau in het veen verdwenen door turfwinning. Daarnaast is het bodemarchief door grote infrastructurele projecten zoals de randweg Wippolderlaan N211 en de A4 verstoord. Overigens is voorafgaand aan deze ingrepen archeologisch onderzoek uitgevoerd waardoor de kans dat daadwerkelijk archeologische resten verloren zijn gegaan, klein is.

Op basis van het bestudeerde historisch kaartmateriaal zijn op de verwachtingskaart een aantal aandachtslocaties aangegeven (Bijlage 8, groene bolletjes). Het gaat in de meeste gevallen om verdwenen bouwwerken uit de Nieuwe tijd (vaak 18<sup>e</sup> – 19<sup>e</sup> eeuw). Deze locaties zijn in het algemeen van weinig/geen archeologische waarde.

De locatie van de voormalige Mae Molen aan de Madepolderweg vormt wel een potentiële locatie voor onderzoek naar de aanwezigheid van eventuele voorgangers van deze molen. De eerste molen zou in 1526 zijn gebouwd. In het zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied liggen de locaties van de Harnas Molen en Woudse Molen. De datering van de molens is niet bekend ([www.molendatabase.nl](http://www.molendatabase.nl)). In de buurt van de Woudse Molen zijn bij eerder archeologisch onderzoek sporen gevonden (een kuil en greppel) met vondstmateriaal uit de Late-Middeleeuwen – Nieuwe tijd (zie paragraaf 2.3.1).

1. Datering: De oorspronkelijke Mae molen dateert uit de 1526. De jongste molen dateert uit 1869. De datering van de Harnas en Woudse Molen is onbekend dus deze worden globaal in de periode Late-Middeleeuwen – Nieuwe tijd geplaatst.
2. Complextypen: Economie (molen)
3. Omvang: de molenplaats heeft een oppervlakte van enkele tientallen vierkante meters.
4. Diepteligging: vanaf het maaiveld tot diep in de grond
5. Gaafheid en conservering: de jongste Mae molen was een stenen grondzeiler. Dit bouw materiaal bestaande uit baksteen is relatief jong zodat de gaafheid en conservering goed kan zijn mits de funderingen niet zijn verwijderd. Oudere funderingsresten kunnen ook uit hout bestaan of sporen daarvan in de vorm van paalkuilen. De kans bestaat dat eventuele sporen uit deze periode door de latere bouw zijn verstoord en/of verdwenen.
6. Locatie/licging binnen projectgebied: zie Bijlage 8
7. Uiterlijke kenmerken: ter plaatse van de molenplaats kunnen muurresten (baksteen), afvalkuilen, paalkuilen en mogelijk ophogingslagen (molenheuvel) aanwezig zijn. Daarnaast kan vondstmateriaal aanwezig zijn in de vorm van fragmenten aardewerk, fragmenten metaal, gebruiksvoorwerpen e.d.
8. Mogelijke verstoringen: de molenplaats kan zijn aangetast/verdwenen door slootwerkzaamheden en nieuwbouw op de locatie.

Een vierde locatie vormt historische bebouwing naast het Oude Hof van Wateringen die minimaal uit de 18<sup>e</sup> eeuw dateert. Als de bebouwing een relatie heeft het Oude Hof dan kan de bewoning ter plaatse terug gaan tot in de Late-Middeleeuwen.

Bij de Heulweg passeert het tracé een oud boerderijerf. De boerderij ter plaatse is in beginsel 17<sup>e</sup> eeuws en staat nadrukkelijk aangegeven op de kaart uit het begin van de 18<sup>e</sup> eeuw als 'Huis a(...) Wateringse Wacht'. De huidige boerderij is aangemerkt als Rijksmonument maar daar omheen kunnen mogelijk sporen worden teruggevonden die terug gaan tot in de 17<sup>e</sup> eeuw. Een laatmiddeleeuwse oorsprong kan op voorhand niet worden uitgesloten.

9. Datering: Huisplaats dateert minimaal uit de 18<sup>e</sup> eeuw (bij Oude Hof van Wateringen) of 17<sup>e</sup> eeuw (Wateringse Wacht). Mogelijk heeft de bewoning van de eerstgenoemde huisplaats een relatie met het Oude Hof en gaat de datering terug tot in de Late-Middeleeuwen. Ook bij het huis Wateringse Wacht kan een laatmiddeleeuwse oorsprong niet op voorhand worden uitgesloten.
10. Complextype: Nederzetting (huisplaats)
11. Omvang: de huisplaats heeft op basis van historisch kaartmateriaal een oppervlakte van een paar honderd vierkante meters.
12. Diepteligging: vanaf het maaiveld tot diep in de grond
13. Gaafheid en conservering: omdat de archeologische resten voor de huisplaats naar verwachting uit bouw materiaal bestaan (baksteen) en relatief jong zijn, kan de gaafheid en conservering goed zijn mits de funderingen niet zijn verwijderd. Oudere sporen uit de Late-Middeleeuwen bestaan voornamelijk uit (paal)kuilen. De kans bestaat dat eventuele sporen uit deze periode door de latere bouw zijn verstoord en/of verdwenen.
14. Locatie/licging binnen projectgebied: zie Bijlage 8
15. Uiterlijke kenmerken: ter plaatse van de huisplaats kunnen muurresten (baksteen), afvalkuilen, paalkuilen en mogelijk ophogingslagen aanwezig zijn. Daarnaast kan vondstmateriaal aanwezig zijn in de vorm van fragmenten aardewerk, fragmenten metaal, gebruiksvoorwerpen e.d.
16. Mogelijke verstoringen: de huisplaats kan zijn aangetast/verdwenen door sloopwerkzaamheden en graafwerkzaamheden op de locatie.

#### 2.7.4 *Tracé Maasvlakte: gespecificeerde archeologische verwachting*

Als uitgangspunt voor het gespecificeerde verwachtingsmodel is het archeologisch onderzoek gebruikt dat is uitgevoerd ten behoeve van het verdiepen van de Yangtzehaven (Moree/ Sier 2014). Uit dit onderzoek blijkt dat het gebied in het Mesolithicum (begin van het Holoceen) goed bewoonbaar was. Ondanks de geleidelijke verdrinking van het omliggende landschap en het af en toe optreden van rivieroverstromingen, lagen grote delen van duinvoet, duinflanken en de hogere donkruggen in het Boreaal permanent droog. Mede gegeven de onmiddellijke nabijheid van het zoetwater deltaïsche landschap, de aansluiting van het duingebied op bebost dekzand- en beekdalgebied in het zuiden en de nabijheid van actieve lopen van de grote rivieren, kan het gebied vanaf het ontstaan van de rivierduinen als een gunstige vestigingslocatie voor de mens worden gezien. De grote diversiteit aan landschappen in de omgeving en de toen nog voor bewoning veilige hoge en droge ligging van het duin maakte het rivierduincomplex dat het tracé kruist een ideale vestigingsplaats voor de jagers- en verzamelaars in het Boreaal en vroegste Atlanticum. Daar waar rivierduinen in de ondergrond voorkomen is dan ook een hoge verwachting toegekend voor vindplaatsen uit het Mesolithicum (Bijlage 9). Overigens is een gedeelte van het rivierduincomplex (na archeologisch onderzoek) bij het uitdiepen van de Yangtzehaven afgegraven.

Het getijdenlandschap/overstromingsgebied rondom de rivierduinen vormde geen geschikte bewoningslocatie. Aan deze zones is een lage verwachting toegekend. In het zuiden is sprake van een relatief hooggelegen pleistoceen oppervlak van rivierzanden wat mogelijk nog geschikt is geweest voor bewoning. Tot op heden zijn daar nog geen aanwijzingen voor bewoning gevonden. Aan deze zone is een middelhoge verwachting toegekend voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum - Mesolithicum. Na het Mesolithicum is het landschap langzaam verdronken en was het gebied niet meer geschikt voor bewoning.

De algemene kenmerken van een vindplaats die ter plaatse van het tracé Maasvlakte verwacht kan worden, bestaat uit:

1. Datering: Mesolithicum ter plaatse van de rivierduinen. In de relatief hooggelegen pleistocene riviervlakte geldt de verwachting voor vindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum.
2. Complextypen: vindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum - Mesolithicum betreffen in veel gevallen vuursteenvindplaatsen, tijdelijke kampementen.
3. Omvang: Vuursteenvindplaatsen kunnen klein zijn, soms enkele tot tientallen vierkante meters groot.
4. Diepteligging: De hoogstgelegen intacte restanten van de rivierduinen worden in dit gebied vanaf ca. 17 m –NAP aangetroffen. Archeologische vindplaatsen worden dus pas op grote diepte vanaf 17 m diepte verwacht.
5. Gaafheid en conservering: De hoogste rivierduintoppen zijn als gevolg van zee-inbraken geërodeerd waardoor resten verloren zijn gegaan. Onderzoek heeft uitgewezen dat het bodemarchief vanaf ca. 17 m –NAP intact is. De archeologische grondsporen en vondsten zijn vanaf die diepte goed bewaard gebleven. Door de grote diepteligging zijn de conserveringsomstandigheden van organisch materiaal zeer goed en kunnen veel organische resten in de vorm van plantenresten, pollen, zaden, botmateriaal e.d. worden teruggevonden.
6. Locatie/licging binnen projectgebied: zie Bijlage 9.
7. Uiterlijke kenmerken: vuursteenvindplaatsen kenmerken zich in het algemeen door een strooiing van fragmenten bewerkt vuursteen. Ook kunnen ondiepe grondsporen zoals haardkuilen (met houtskool) voorkomen.
8. Mogelijke verstoringen: de vaargeulen en havens in de Maasvlakte zijn tot ongeveer 20 m –NAP uitgegraven. In deze zones is het potentiële archeologische niveau op de rivierduinen weggegraven. Ter plaatse van de landszones is sprake van een dik pakket opgespoten zand waardoor eventuele archeologische resten beschermd zijn afgedekt.

### 3 Conclusies

Uit het bureauonderzoek blijkt dat met name in het noordwestelijke en centrale deel van het tracé Wateringen archeologische resten kunnen worden verwacht. Hier worden met name vindplaatsen uit de IJzertijd tot en met de Nieuwe tijd verwacht maar vondsten uit de Bronstijd kunnen niet worden uitgesloten. De archeologische resten bevinden zich in algemeen in de bovenste 1 tot 1,5 m van de bodem en zijn daardoor kwetsbaar voor bodemingrepen. In de noordwestelijke strook van het plangebied (duingebied) worden de archeologische resten op grotere diepte verwacht. In het zuidoostelijke deel van het tracé Wateringen worden ter plaatse van de droogmakerij geen archeologische resten verwacht en zijn de overige zones voor een groot deel in het kader van infra-structurele en bouwprojecten al archeologisch onderzocht. Er blijven slechts een paar terreindelen over waarop nog een archeologische verwachting ligt.

Voor delen van het tracé Maasvlakte geldt een middelhoge of hoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen. De archeologische resten worden echter op zeer grote diepte verwacht waardoor de voorgenomen aanleg van het kabeltracé waarschijnlijk geen bedreiging vormt voor het archeologische bodemarchief.

## 4 Advies

De exacte omvang van de geplande graafwerkzaamheden is nog niet bekend (zie paragraaf 1.3). De hoogspanningskabel zal deels via open ontgravingen worden aangelegd en deel via gestuurde boringen. Daarnaast zal op de locatie waar een transformatorstation wordt gerealiseerd een groot oppervlak worden ontgraven voor de funderingen. Op de verwachtingskaarten (Bijlage 8 en 9) zijn ter indicatie de zones aangegeven waar een open ontgraving is gepland. De ligging van de uiteindelijke open ontgravingen kan hiervan afwijken.

De archeologische resten ter plaatse van het tracé Maasvlakte worden pas op zeer grote diepte verwacht waardoor de voorgenomen aanleg van het kabeltracé waarschijnlijk geen bedreiging vormt voor het archeologische bodemarchief. Op twee locaties kunnen archeologische resten aanwezig zijn vanaf 17 m –NAP en in het zuidelijke deel vanaf 25 m –NAP. De aanleg van het kabeltracé door middel van een open ontgraving vormt door de grote diepteligging van het potentiële archeologische niveau geen bedreiging voor de eventueel aanwezige archeologische resten. Bij de gestuurde boringen moet rekening worden gehouden met het potentiële archeologische niveau zodat hij erboven of eronder komt te liggen.

Wanneer tracé Wateringen gerealiseerd gaat worden, zal rekening moeten worden gehouden met nader archeologisch onderzoek. De zones waar een open ontgraving is gepland en sprake is van een middelhoge of hoge archeologische verwachting wordt vervolgonderzoek geadviseerd. Dit geldt ook voor vijf historische locaties, namelijk drie molenlocaties (Mae Molen, Harnas Molen en Woudse Molen), een bewoningslocatie die mogelijk een relatie heeft met het Oude Hof van Wateringen en huis Wateringse Wacht. In eerste instantie wordt vervolgonderzoek aanbevolen in de vorm van een verkennend booronderzoek om de intactheid van het bodemarchief en eventueel aanwezige (potentiële) archeologische niveaus in kaart te brengen. Afhankelijk van de resultaten van dit onderzoek is aanvullend onderzoek nodig in de vorm van een karterend booronderzoek en/of proefsleuvenonderzoek om daadwerkelijk de aan- of afwezigheid van een archeologische vindplaats aan te tonen. Bij de gestuurde boringen moet rekening worden gehouden met het potentiële archeologische niveau zodat hij eronder door kan worden getrokken. Dit betekent een diepte van minimaal 2,0 m beneden maaiveld. De boringen kunnen echter niet te diep worden aangelegd omdat dan het potentiële niveau uit de steentijd geraakt kan worden. Het advies is om de gestuurde boring niet dieper dan 15 m beneden maaiveld te leggen zodat aanvullend archeologisch onderzoek niet nodig is.

Bij de gestuurde boringen moet rekening worden gehouden met de diepteligging van het potentiële archeologische niveau zodat hij eronder door kan worden getrokken. Dit betekent in het algemeen een diepte van minimaal 2,0 m beneden maaiveld. De boringen kunnen echter niet te diep worden aangelegd omdat dan het potentiële niveau uit de steentijd geraakt kan worden. Het advies is om de leidingen door middel van gestuurde boringen dieper dan 2,0 m maar niet dieper dan 15 m beneden maaiveld te leggen zodat aanvullend archeologisch onderzoek niet nodig is.

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch bureauonderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen dan wel vernietigen van archeologische waarden bij de graafwerkzaamheden in te schatten. De aan- of afwezigheid van eventuele archeologische waarden kan door middel van deze bureaustudie echter niet met zekerheid gegarandeerd worden. Indien bij graafwerkzaamheden archeologische waarden worden aangetroffen dienen deze conform de Monumentenwet 1988, artikel 53, bij de minister gemeld te worden. In de praktijk verdient het de aanbeveling de gemeente hierover in te lichten.



## Literatuur

Bakker, H. de/J. Schelling, 1989<sup>2</sup> (1966): *Systeem van de bodemclassificatie voor Nederland*, Wageningen

Bakx, J.P.L., 2015: *Woud-Harnasch, Den Hoorn, Midden-Delfland. Voorlopige resultaten van het archeologisch proefsleuvenonderzoek. Evaluatie- en selectierapport, versie 1 februari 2015*. Gemeente Delft.

Centraal College van Deskundigen Archeologie, 2013: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) Landbodems, versie 3.3*. Gouda.

Gemeente Den Haag, 2011: *In het verleden ligt het heden... 'archeologie in Den Haag'. Beleidsnota archeologie 2011-2020*.

Goossens, T.A., 2006: *Schipluiden, 'Harnaschpolder'. De inrichting en bewoning van het landschap in de Romeinse tijd (125 – 270 na. Chr.)*. ADC ArcheoProjecten Rapport 625, Amersfoort.

Hessing, W.A.M., C. Sueur, P.C. Vos en S. Webster, 2005: *Maasvlakte 2: archeologisch vooronderzoek fase 1. Bureauonderzoek, risico-analyse en aanbevelingen voor vervolgstappen*, Amersfoort (Vestigia-rapport V165).

Jongmans, A.G./ M.W. van den Berg/ M.P.W. Sonneveld/ G.J.W.C. Peek/ R.M. van den Berg van Saparoea, 2013: *Landschappen van Nederland. Geologie, bodem en landgebruik*. Wageningen Academic Publishers.

Kadaster, 2014: *Topografische kaart 1: 10.000*, Apeldoorn.

Kerkhof, M., 2012: *Toelichting bij de archeologische beleidskaart van de gemeente Westland*. Delftse Archeologische Notitie 20.

Kerkhof, M./ E.J. Bult/ B. Penning, 2010: *Midden-Delfland. Een archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart*. Delftse Archeologische Rapporten 100.

Manders, M.R., A.D.C. Otte-Klomp, J.H.M. Peeters en P. Stassen, 2008: *Wetenschappelijk kader voor de archeologische monumentenzorg bij de aanleg van de tweede Maasvlakte, Europoort-Rotterdam*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 169).

Moree, J.M./ M.M. Sier (red), 2014: *Twintig meter diep! Mesolithicum in de Yangtzehaven-Maasvlakte te Rotterdam. Landschapontwikkeling en bewoning in het Vroeg Holoceen*. BOOR-rapporten 523.

Mulder, E.F.J. de/M.C. Geluk/I.L. Ritsma/W.E. Westerhof/T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen.

NEN (Nederlands Normalisatie Instituut), 1990: *NEN-5104:1989 NL, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie Instituut, Delft.

Periplus Archeomare, 2006: *Archeologische Assessment Maasvlakte II*.

Schute, I.A., 2006: *Aanleg Tweede Maasvlakte, gemeente Rotterdam; Archeologisch vooronderzoek: Maritiem inventariserend veldonderzoek (MIVO), onderwaterfase (karterend)*. RAAP-rapport 1524, Weesp.

Stichting voor Bodemkartering, 1982: *Toelichting op de Bodemkaart van Nederland, 1:50.000, blad 30 West en Oost 's-Gravenhage*. Wageningen.

Stichting voor Bodemkartering, 1984: *Toelichting op de Bodemkaart van Nederland, 1:50.000, blad 37 West Rotterdam*. Wageningen.

TNO, 2013. *Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond, versie 2013*. Bekeken op <https://www.dinoloket.nl/nomenclator-ondiep> in februari 2016.

Vos, P.C./E.C. Rieffe/E.E.B. Bulten, 2007: *Nieuwe geologische kaart van Den Haag en Rijswijk*, Afdeling Archeologie, Dienst Stadsbeheer, Gemeente Den Haag en Bureau Monumentenzorg en Archeologie, Gemeene Rijswijk.

Waasdorp, J.A. (red.): *Den Haag Ockenburgh. Een fortificatie als onderdeel van de Romeinse kustverdediging*. Haagse Oudheidkundige Publicaties 13.

Waldus, W.B./ S. van den Brenk/ K. van Campenhout, 2009: *Tweede Maasvlakte, Wrak 6003. Inventariserend veldonderzoek onderwater, waarderende fase*. ADC-rapport 2087, Amersfoort.

Zoolingen, R.J. van (red.), 2010: *Een Cananefaatse cultusplaats. Inheems-Romeinse bewoning aan de Lozerlaan, Den Haag*. Haagse Oudheidkundige Publicaties 12.

#### Websites

<http://www.ahn.nl> (Actueel Hoogtebestand van Nederland)  
<http://bagviewer.kadaster.nl/> (Basisregistraties Adressen en Gebouwen viewer)  
<http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl/> (Kadastrale kaarten 1811-1832)  
<http://www.topotijdreis.nl/> (Topografische kaarten en Bonnebladen vanaf de 19<sup>e</sup> eeuw)  
<https://zoeken.cultureelerfgoed.nl/> (diverse kaarten, waaronder IKAW en AMK)  
<http://www.atlasleefomgeving.nl/> (RCE Rijksmonumenten)  
<http://www.denhaag.nl>  
<http://www.molendatabase.nl>

## Lijst van afbeeldingen

Fig. 1.1: Onderzoeksgebied tracé Wateringen op de GBKN (bron: kadaster).....	6
Fig. 1.2: Onderzoeksgebied tracé Maasvlakte op de GBKN (bron: kadaster).....	7
Fig. 1.3: Tracébreedte en kabelsystemen op land (bron: aangeleverd door Witteveen+Bos).....	8
Fig. 2.1: Positieverandering van de Hollandse kust. Het tracé Wateringen ligt ter hoogte van Loosduinen (bron: Jongmans <i>et al.</i> 2013). .....	10
Fig. 2.2: Het noordwestelijke deel van het tracé Wateringen op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) (bron: <a href="http://www.ahn.nl">www.ahn.nl</a> ).....	11
Fig. 2.3: Bodemprofiel ter hoogte van de Lozerlaan (bron: Van Zoolingen 2010 red.).....	17
Fig. 2.4: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op de kaart uit 1712 (bron: <a href="http://gahetna.nl">gahetna.nl</a> ). .....	25
Fig. 2.5: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op de kaart uit 1746 (bron: <a href="http://gahetna.nl">gahetna.nl</a> ). .....	26
Fig. 2.6: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op het minuutplan (bron: <a href="http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl">beeldbank.cultureelerfgoed.nl</a> ). .....	27
Fig. 2.7: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op de kaart uit circa 1900 (bron: <a href="http://topotijdreis.nl">topotijdreis.nl</a> ). .....	27
Fig. 2.8: Bebouwing ten zuiden van de Monsterseweg binnen het tracé op de kaart uit circa 1900 (bron: <a href="http://topotijdreis.nl">topotijdreis.nl</a> ).....	28
Fig. 2.9: De tweede, stenen Mae Molen gezien vanuit het zuidwesten op een foto uit 1925 (bron: <a href="http://molendatabase.org">molendatabase.org</a> ).....	29
Fig. 2.10: Het tracé ter hoogte van de Mae Molen en het Leugenhuis op het minuutplan (bron: <a href="http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl">beeldbank.cultureelerfgoed.nl</a> ). .....	29
Fig. 2.11: Het tracé ter hoogte van de Mae Molen en het Leugenhuis op de kaart uit circa 1900 (bron: <a href="http://topotijdreis.nl">topotijdreis.nl</a> ).....	30

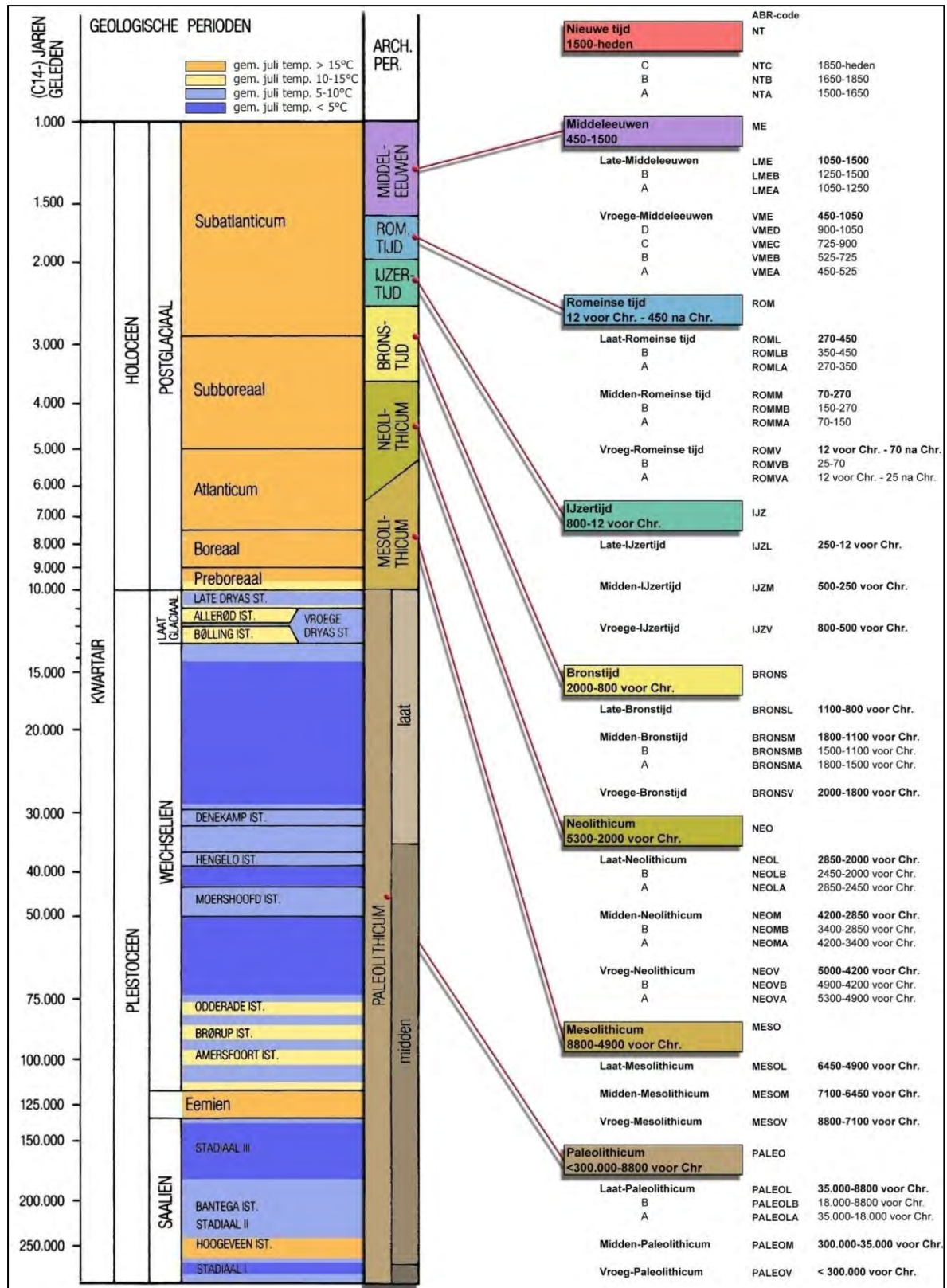
Fig. 2.12: Het tracé ter hoogte van de Poeldijkseweg op de kaart uit 1712 (bron: gahetna.nl). ...	31
Fig. 2.13: Het tracé ter hoogte van de Poeldijkseweg op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl). .....	31
Fig. 2.14: Het tracé ter hoogte van de Poeldijkseweg op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl). .....	32
Fig. 2.15: Het tracé ter hoogte van de Heulweg op de kaart uit 1712 (bron: gahetna.nl). .....	33
Fig. 2.16: Het tracé ter hoogte van de Heulweg op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl). .....	33
Fig. 2.17: Het tracé ter hoogte van de Heulweg op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl). .....	34
Fig. 2.18: Het tracé ter hoogte van de Veilingroute op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl). .....	35
Fig. 2.19: Het tracé ter hoogte van de Veilingroute op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl). .....	35
Fig. 2.20: Het tracé ter hoogte van de kruising A4/N211 op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl). .....	36
Fig. 2.21: Het tracé ter hoogte van de kruising A4/N211 op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl). .....	37
Fig. 2.22: De derde Converter station optie op de kaart uit 1712 (bron: gahetna.nl). .....	38
Fig. 2.23: De derde Converter station optie op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl). .....	38
Fig. 2.24: De derde Converter station optie op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl). ...	39
Fig. 2.25: Het tracé op de topografische kaart uit het begin van de jaren '60 van de 20 <sup>e</sup> eeuw (bron: www.toporeis.nl). .....	40
Fig. 2.26: Het tracé op de topografische kaart uit het begin van de 21 <sup>e</sup> eeuw (bron: www.topotijdreis.nl). .....	40
Fig. 2.27: Ontgravingen in het duingebied in het noordwestelijke deel van het tracé Wateringen op het AHN (bron: www.ahn.nl). .....	42
Fig. 2.28: AHN-kaartbeeld van het centrale deel van het tracé Wateringen (bron: www.ahn.nl). .....	42
Fig. 2.29: Het zuidoostelijke deel van het tracé Wateringen op het AHN-kaartbeeld (www.ahn.nl). .....	43
Fig. 2.30: Terreinen waar bodemsanering heeft plaatsgevonden. ....	44
Fig. 2.31: Het tracé Wateringen op de archeologische kaart van de gemeente Den Haag (bron: Paraplubestemmingsplan Archeologie 2010). .....	45
Fig. 2.32: Het tracé Wateringen op beleidskaart van de gemeente Westland (bron: Kerkhof 2012). .....	46
Fig. 2.33: Het tracé Wateringen op beleidsadvieskaart van de gemeente Midden-Delfland (bron: Kerkhof 2010) .....	46
Fig. 2.34: Model van het mogelijke militaire systeem in de Civitas Cananefatium. (bron: (Waasdorp 2012 red.). De globale ligging van het plangebied is aangegeven met een paarse lijn. ....	49

## Lijst van tabellen

Tab. 2.1 Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m rondom het plangebied ter hoogte van Kijkduin/Loosduinen. ....	15
Tab. 2.2: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de ijsbaan De Uithof. ....	17
Tab. 2.3: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de kruising Lozerlaan-Erasmusweg. ....	18
Tab. 2.4: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m tussen de Poeldijkseweg en Bovendijk. ....	20
Tab. 2.5: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m tussen de Veilingroute/Wateringveldseweg en Dorpskade. ....	20
Tab. 2.6: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de zuidoostelijke punt van het tracé bij het knooppunt met de A4. ....	22

Tab. 2.7: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de zuidelijke punt van het zoekgebied voor het transformatorstation langs de A4. ....23

## Bijlage 1: Periodentabel







## Bijlage 2: Verklarende woordenlijst

<i><sup>14</sup>C-datering</i>	(ook wel C14- of C14-datering) Bepaling van gehalte aan radio-actieve koolstof <sup>14</sup> C van organisch materiaal (hout, houtskool, veen, schelpen e.d.) waaruit de <sup>14</sup> C-ouderdom kan worden afgeleid. Wordt opgegeven in jaren vóór 1950 na Chr. (jaren BP) met daaraan toegevoegd de mogelijke afwijking (standaarddeviatie).
<i>A-horizont</i>	Een minerale of venige horizont waarin de organische stof vrijwel geheel is omgezet in humus.
<i>antropogeen</i>	Ten gevolge van menselijk handelen (door mensen veroorzaakt/gemaakt).
<i>ARCHIS-melding</i>	Elke melding bij het centraal informatiesysteem (ARCHIS).
<i>artefact</i>	Alle door de mens vervaardigde of gebruikte voorwerpen.
<i>B-horizont</i>	Inspoelingshorizont van kleimineralen (Bt), humus (Bh) en/of ijzer- en aluminiumoxiden (Bs) uit hoger gelegen horizonten. Vererving-/verbruiningshorizont (Bw).
<i>bioturbatie</i>	Verstoring van de oorspronkelijke bodemstructuur en/of transport van materiaal door plantengroei en dierenactiviteiten.
<i>brikgronden</i>	Bodems met een inspoeling van kleimineralen (briklaag). Deze bodems mogen niet voldoen aan de eisen van een veengrond, podzolgrond of dikke eerdgrond.
<i>buitendijks</i>	Gronden die aan de rivierzijde van een dijk liggen. In het buitendijkse gebied liggen de uiterwaarden.
<i>C-horizont</i>	Horizont waarbij het moedermateriaal vrijwel niet is veranderd door bodemvormende processen, met uitzondering van processen als direct gevolg van grondwater.
<i>conservering</i>	Mate waarin grondsporen, anorganische en organische archeologische resten bewaard zijn.
<i>crevasse</i>	Doorbraakgeul door een oeverwal.
<i>dagzomen</i>	Aan de oppervlakte komen, zichtbaar worden van gesteenten (met inbegrip van zand, klei, etc.).
<i>dekzand</i>	Fijnzandige afzettingen die onder periglaciale omstandigheden voornamelijk door windwerking ontstaan zijn; de dekzanden van het Weichselien vormen in grote delen van Nederland een 'dek'.
<i>dikke eerdgronden</i>	Bodem, niet een veengrond, met een niet vergraven A-horizont dikker dan 50 cm. Dit zijn enkeerdgronden in zandgronden en tuineerdgronden in kleigronden.
<i>edelmanboor</i>	Een handboor voor bodemonderzoek.
<i>eerdgronden</i>	Bodems met een minerale eerdlag (A-horizont van een bepaalde dikte en humusfractie), zonder een briklaag en zonder tekenen van podzolisering.
<i>E-horizont</i>	Uitspoelingshorizont van kleimineralen (bij brikgrond) of ijzer- en aluminiumoxiden en/of humus (podzol).
<i>enkeerdgronden</i>	Dikke eerdgrond (laag met donkere, min of meer rulle grond, met an- en organische bestanddelen) ontwikkeld op zandgrond onder invloed van de mens (ook wel essen genoemd).
<i>eolisch</i>	Door de wind gevormd, afgezet.
<i>esdek</i>	Dikke humeuze laag ontstaan door eeuwenlange bemesting; beschermt de oorspronkelijke bodem tegen ploegen en andere verstoringen.
<i>ex situ</i>	Achtergebleven op andere plaats dan waar de laatste gebruiker het heeft gedeponeerd, weggegooid of verloren.
<i>fluviaal</i>	Door rivieren gevormd, afgezet.
<i>fluvio-glaciaal</i>	Door stromend water (afkomstig van landijs) onder glaciale omstandigheden afgezet.
<i>fluvio-periglaciaal</i>	Door stromend water onder periglaciale omstandigheden afgezet.
<i>gaafheid</i>	Mate van (fysieke) verstoring van de bodem, zowel in verticale zin (diepte) als in horizontale zin (omvang).
<i>genese</i>	Wording, ontstaan.
<i>grondmorene</i>	Mengsel van zand, klei en stenen. Ontstaan door het uitsmelten van puin, dat in het landsijs aanwezig is, en door deformatie van materiaal onder het ijs. De afzetting wordt vaak aangeduid als keileem.
<i>Holoceen</i>	Jongste geologisch tijdvak (vanaf de laatste ijstijd: ca. 11.755 jaar geleden tot heden).
<i>horizont</i>	Kenmerkende laag binnen de bodemkunde.
<i>humeus</i>	Organische stoffen bevattend; bestaande uit resten van planten en dieren in de bodem.
<i>ijzeroer</i>	Ijzeroxidehydraat, een ijzererts dat vooral in vlakke landstreken, in dalen en moerassige gebieden op geringe diepte voorkomt.
<i>in situ</i>	Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponeerd, weggegooid of verloren.
<i>inhumatie</i>	Begraving met niet gecremeerd menselijk bot.
<i>interstediaal</i>	Een warmere periode tijdens een glaciaal.
<i>kom</i>	Laag gebied waar na overstroming van een rivier vaak water blijft staan en klei kan bezinken.
<i>kronkelwaard</i>	Deel van een stroomgebied omgeven - en grotendeels opgebouwd - door een meander.
<i>kwel</i>	Door hydrostatische druk aan het oppervlakte treden van grondwater.
<i>laag</i>	Een vervolgbaar grondeenheid die op archeologische of geologische gronden als eenheid wordt onderscheiden.
<i>leemgrond</i>	Grondsoort met minder dan 25% silt.
<i>lithologie</i>	Wetenschap die zich bezighoudt met de beschrijving en het ontstaan van de sedimentaire gesteenten.
<i>löss</i>	Eolisch (=wind-) afzetting van fijnkorrelig materiaal waarvan het overgrote deel van de korrels (60-85%) kleiner is dan 63 µm.
<i>lutum</i>	Kleideeltjes.
<i>meander</i>	Min of meer regelmatige lusvormige rivierbocht (genoemd naar de Meander in Klein Azië, thans Menderes).
<i>meanderen</i>	(van rivieren of beken) Zich bochtig door het landschap slingeren.
<i>oeverwal</i>	Langgerekte rug langs een rivier of kreek, ontstaan doordat bij het buiten de oevers treden van de stroom het grovere materiaal het eerst bezinkt.
<i>oxidatie</i>	Reactie met zuurstof (roesten/corrosie bij metalen; 'verbranding' bij veen).
<i>plaggendek</i>	Oud verhoogd bouwland, ontstaan door ophoging ten gevolge van bemesting. Voor de bemesting werden pluggen of met zand vermengde potstalmeest opgebracht.
<i>plangebied</i>	Gebied waarbinnen de realisering van de planvorming het bodemarchief kan bedreigen.
<i>Pleistocene</i>	Voorlaatste tijdperk (ca. 2.600.000 jaar tot 11.755 jaar voor Chr.).
<i>Pleniglaciaal</i>	Midden-Weichselien (ca. 75.000 tot 14.700 jaar voor Chr.).
<i>podzolgronden</i>	Bodems met duidelijke tekenen van inspoeling van humus en/of ijzer- en aluminiumoxiden. Deze bodems mogen niet voldoen aan de eisen van een veengrond of een dikke eerdgrond.
<i>pollenanalyse</i>	De bestudering van fossiele stuifmeelkorrels en sporen waardoor een beeld van de vegetatiegeschiedenis gevormd kan worden. Uit de vegetatiegeschiedenis kan het klimaat worden gereconstrueerd (ook wel palynologie genoemd).
<i>potstal</i>	Uitgediepte veestal.
<i>Prehistorie</i>	Dat deel van de geschiedenis waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven (voor de jaartelling).
<i>riverduin</i>	Door uitstuiving uit een rivierlakte hierlangs ontstaan duin (in Nederland meestal Weichselien of Vroeg Holoceen van ouderdom).
<i>Saaliën</i>	Voorlaatste ijstijd (ca. 370.000 tot 130.000 jaar voor Chr.).
<i>silt</i>	Fijn sediment met grootte 0,002-0,063 mm.
<i>site</i>	Plaats waar in het verleden menselijke activiteit heeft plaatsgevonden.
<i>slak</i>	Steenachtig afval van metaal- of glasproductie.
<i>solifluctie</i>	Het hellingswaarts bewegen van met water verzadigd verweringsmateriaal, o.a. bij permafrost (een permanent bevroren ondergrond).
<i>stadaal</i>	Een relatief koudere periode in een Glaciaal.
<i>strang</i>	Een nevengeul van een rivier binnen een uiterwaard.
<i>stratigrafie</i>	Opeenvolging van lagen in de bodem.
<i>stroomgordel</i>	Het geheel van rivieroeverwal-, rivierbedding- en kronkelwaard-afzettingen, al dan niet met restgeul(en).
<i>stroomrug</i>	Oude rivierloop die als een rug in het landschap zichtbaar is (al dan niet ontstaan door inklinking van het komgebied).
<i>structuur</i>	Meerdere met elkaar in ruimte, tijd en functioneel opzicht samenhangende sporen.
<i>stuwwal</i>	Door de druk van het landsijs in het Saalien opgedrukte rug van scheefgestelde preglaciale sedimenten.
<i>terras (rivier-)</i>	Door een rivier verlaten en daarna versneden dalbodembodem.
<i>vaaggronden</i>	Restgroep in de bodemkunde. Bodems die niet voldoen aan eisen van een veengrond, podzolgrond, brikgrond of eerdgrond.
<i>veengronden</i>	Bodems die binnen 80 cm van het maaiveld voor de meerderheid bestaan uit moerig materiaal (veen).
<i>verbruining</i>	Proces van bodemvorming waarbij de bodem egaal (roest)bruin van kleur wordt.
<i>vindplaats</i>	Ruimtelijk begrensd gebied waarbinnen zich archeologische informatie bevindt.
<i>Vroeg-glaciaal</i>	Vroeg-Weichselien (ca. 115.000 en 75.000 jaar voor Chr.).
<i>Weichselien</i>	Geologische periode (laatste ijstijd, waarin het landsijs Nederland niet bereikte), ca. 120.000-10.000 jaar geleden.
<i>zavel</i>	Grondsoort die tussen 8 en 25% lutum bevat en voor meer dan 50% uit zand bestaat. Benaming op de bodemkaart voor zandige kleiën. (Kz1 t/m Kz3).
<i>zeldzaamheid</i>	Mate waarin een bepaald type monument schaars is (of is geworden) voor een periode of in een gebied.



## Bijlage 3: Afkortingenlijst

afkorting	betekenis	afkorting	betekenis
..1	zwak	Ks1	klei zwak siltige
..2	matig	Ks2	klei matig siltige
..3	sterk	Ks3	klei sterk siltige
..4	uiterst	Ks4	klei uiterst siltige
..g1	zwak grindig	KWARTS	Kwartsiet
..g2	matig grindig	Kz1	klei zwak zandig
..g3	sterk grindig	Kz2	klei matig zandig
..h1	zwak humeus	Kz3	klei sterk zandig
..h2	matig humeus	L	leem
..h3	sterk humeus	I	licht
AD	Anno Domini (datering na Christus)	LBK	Lineaire bandkeramiek
afb.	afbeelding	LEE	Leer
AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland	LIN	Lineair
AMK	Archeologische Monumenten Kaart	Lz1	leem zwak zandig
AMS	directe C <sup>14</sup> -meting	Lz3	leem sterk zandig
AMZ	Archeologische Monumenten Zorg	m	meter
ARCHIS	Archeologisch Informatie Systeem	m²	vierkante meter
art.	artikel	MA	Master of Arts
ASB	Archeologische Standaard Boorbeschrijving	M C <sup>14</sup>	monster voor C <sup>14</sup> -datering
AW	Aardwerkkoncentratie	MFE	ijzermonster
AWG	gedraaid	M FOS	fosfaatmonster
AWH	handgevoemd	mg	matig gesorteerd
BC	Before Christ (datering voor Christus)	MHK	houtskeletmonster
BE	Belgie	MHT	houtmonster
bijv.	bijvoorbeeld	MICRO	micro morfologisch onderzoek
BL	Blauw	M LIT	lithologisch monster
blz	bladzijde	mm	millimeter
BOT	Bot	Mn	mangaan
BP	Before Present (datering t.o.v. 'heden', zijnde 1950)	M P	pollenmonster
BR	Bruin	mp	meetpunt
BS	Baksteen	M PF	botanisch monster
BTO	Onverbrand bot	M Sc	Master of Science
BTV	Verbrand bot	M TL	metaal
BV	Bouwwoor	mv	maaveld (het landoppervlak)
C <sup>14</sup>	Koolstofdatering	MZF	zoölogisch monster, 0,25 mm
CA	kalk	n	nee
ca.	circa	N	noord
CAA	Centraal Archeologisch Archief	NAP	Normaal Amsterdams Peil
CAD	Computer-aided Drafting (of Design)	NEN	Nederlandse Norm
CCvD	Centraal College van Deskundigen	nr.	nummer
Chr.	Christus	NV	Natuurlijke versterking
CHW	Cultuur-Historische Waardenkaart	o.a.	onder andere
CIS	Centraal Informatie Systeem	OD	ouder dan
cm	centimeter	OR	Oranje
CMA	Centraal Monumenten Archief	ORG	Organisch
con	concretes	OX	oxidatie
CRI	Crinoiden kalk	PA	Paars
CvAK	College	pag.	pagina
d	donker	plr	plantenresten
DAO	Definitief Archeologisch Onderzoek	pu	puin
drs.	doctorandus	PvA	Plan van Aanpak
e.d.	en dergelijke	PvE	Programma van Eisen
e.v.	en verder	RCE	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
et al.	et alii (en anderen)	RD	Rijksdriehoek systeem
etc.	etcetera		(landelijk coördinatensysteem)
FE	Ijzer/oor	REC	Recente versterking
FeO2	roest (ijzeroxide)	RI	riet
FF	Fosfaat	RO	Rood
FG	Fysisch Geograaf/ Fysische Geografie	RZ	Roze
Fig.	Figuur	S	silt
G	Grind	s	spoor
GE	Geel	sch	schelpenresten
gem.	gemiddeld	sg	slecht gesorteerd
gew.	gewicht	SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsboring Bodembeheer
GEWICHT	gewicht	SLK	(productie-) slakken
gg	goed gesorteerd	sph	sphagnum
GIS	Geografisch Informatie Systeem	Stiboka	Stichting voor Bodemkartering
GLS	Glas	STN	natuursteen
GN	Groen	tab.	tabel
GPS	Global Positioning System	tel.	telefoon
GR	Grijs	temp	temperatuur
GW	grondwater	TEX	Textiel
Gs	grind siltig	TOU	Touw
Gz1	grind zwak zandig	V	Veen
Gz2	grind matig zandig	v	vondst
Gz3	grind sterk zandig	Vk1	veen zwak kleilig
Gz4	grind uiterst zandig	Vk3	veen sterk kleilig
h	humeus	VKL	Huttenleem/verbrande leem
ho	hout	Vm	veen mineraalarm
h1	zwak humeus	vnr	vondstnummer
h2	matig humeus	VST	Vuursteen
h3	sterk humeus	Vz1	veen zwak zandig
ha	hectare	Vz3	veen sterk zandig
HK	Houtskelet	W	west
HL	Hutteleem	WABO	Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht
HT	Hout	WI	Wit
HU	Humus	WRO	Wet Ruimtelijke Ordening
id	identiek aan	wo	wordtelrest
IKAW	Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden	X(XX)	onbekend
INDET	Ondetermineerbaar	Z	zand
ing.	ingenieur	Z	zuid
IVO	Inventariserend Veldonderzoek	Z1	zand uiterst fijn
IVO-K	Inventariserend Veldonderzoek, karterende fase	Z2	zand zeer fijn
IVO-O	Inventariserend Veldonderzoek Overig	Z3	zand matig fijn
IVO-P	Inventariserend Veldonderzoek Profielsleuven	Z4	zand matig grof
IVO-V	Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase	Z5	zand zeer grof
J	ja	Z6	zand uiterst grof
JD	jonger dan	zg	zegge
K	klei	Zk	zand kleilig
k	kolom	Zs1	zand zwak siltig
KBW	Bouwkeramiek	Zs2	zand matig siltig
KER	keramiek	Zs3	zand sterk siltig
KI	Kiezel	Zs4	zand uiterst siltig
km	kilometer	ZW	Zwart
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie		





## **Bijlage 4: Geologische kaart**



# Geologische kaart



## Legenda

- Tracé Wateringen-Zuid
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station



<p><b>Laagpakket van Walcheren aan maaiweld of onder stadsophogingsdek (hoofdzakelijk zand)</b></p> <p>1: Laagpakket van Walcheren op Hollandveen of Laagpakket van Wormer, en waar de top van de zandafzettingen van het Laagpakket van Wormer en/of de Laag van Rijswijk dieper liggen dan 5 m -NAP</p> <p>2: Laagpakket van Walcheren op Hollandveen op Laagpakket van Wormer en/of Laag van Rijswijk, en waar de top van de zandafzettingen van het Laagpakket van Wormer en/of de Laag van Rijswijk ondieper liggen dan 5 m -NAP</p> <p>3: Laagpakket van Walcheren op Hollandveen, op Laag van Ypenburg, op Laag van Rijswijk of Laagpakket van Wormer</p> <p>4: Laagpakket van Walcheren op Hollandveen, op Laag van Voorburg, op Laag van Rijswijk</p> <p>5: Laagpakket van Walcheren, op Laag van Voorburg</p> <p>6: Laagpakket van Walcheren, op Laag van Rijswijk en/of Laagpakket van Wormer</p> <p>7: Laagpakket van Walcheren, waar de Gantel Laag (geulafzettingen) zich diep ingesneden heeft in de onderliggende afzettingen</p> <p><b>Formatie van Nieuwkoop aan maaiweld of onder stadsophogingsdek (hoofdzakelijk zand)</b></p> <p>8: Hollandveen op Laagpakket van Wormer, en waar de top van de zandafzettingen van het Laagpakket van Wormer en/of de Laag van Rijswijk dieper liggen dan 5 m -NAP</p> <p>9: Hollandveen op Laagpakket van Wormer, en waar de top van de zandafzettingen van het Laagpakket van Wormer en/of de Laag van Rijswijk ondieper liggen dan 5 m -NAP</p> <p>10: Hollandveen, op Laag van Ypenburg</p> <p>11: Hollandveen, op Laag van Voorburg</p>	<p><b>Laagpakket van Wormer aan maaiweld</b></p> <p>12: Afzettingen van Wormer aan maaiweld, en waar de top van de zandafzettingen van het Laagpakket van Wormer of de Laag van Rijswijk dieper liggen dan 5 m -NAP.</p> <p>13: Afzettingen van Wormer aan maaiweld, en waar de top van de zandafzettingen van het Laagpakket van Wormer of de Laag van Rijswijk ondieper liggen dan 5 m -NAP.</p> <p>14: Laag van Ypenburg, eventueel bedekt met een dunne laag van het Laagpakket van Wormer</p> <p><b>Laagpakket van Schoorl aan maaiweld of onder stadsophogingsdek (hoofdzakelijk zand)</b></p> <p>15: Laag van Den Haag, dikker dan 2 m, op oudere afzettingen van het Laagpakket van Schoorl en Laagpakket van Zandvoort</p> <p>16: Laag van Den Haag, dikker dan 2 m, op Hollandveen, op oudere afzettingen van het Laagpakket van Schoorl en Laagpakket van Zandvoort</p> <p>17: Laag van Voorburg, met eventueel een deklaag van de Laag van Den Haag, dunner dan 2 m</p> <p><b>Arcering</b></p> <p>Geul ondiep: Laagpakket van Walcheren (Gantel Laag), met een beperkte insnijding (getijdreken) in de onderliggende afzettingen; restant van het Hollandveen, hoofdlaag is nog onder de geulbasis aanwezig</p> <p><b>Verbreidingslijnen</b></p> <p>Verbreiding HV-split: Maximale verbreiding van een Hollandveenlaag ('veensplit') binnen het Laagpakket van Laagpakket van Walcheren (oude geologische kaartenheden met codes die een toevoeging *1, *1.3a, *1.3b, *3, *3.3a, *3.3b hebben)</p> <p>Verbreiding Poeldijk: Maximale verbreiding Poeldijk Laag (indicatief) (oude geologische kaartenheden met codes die een toevoeging *.3a / *.3b hebben)</p>
---	---

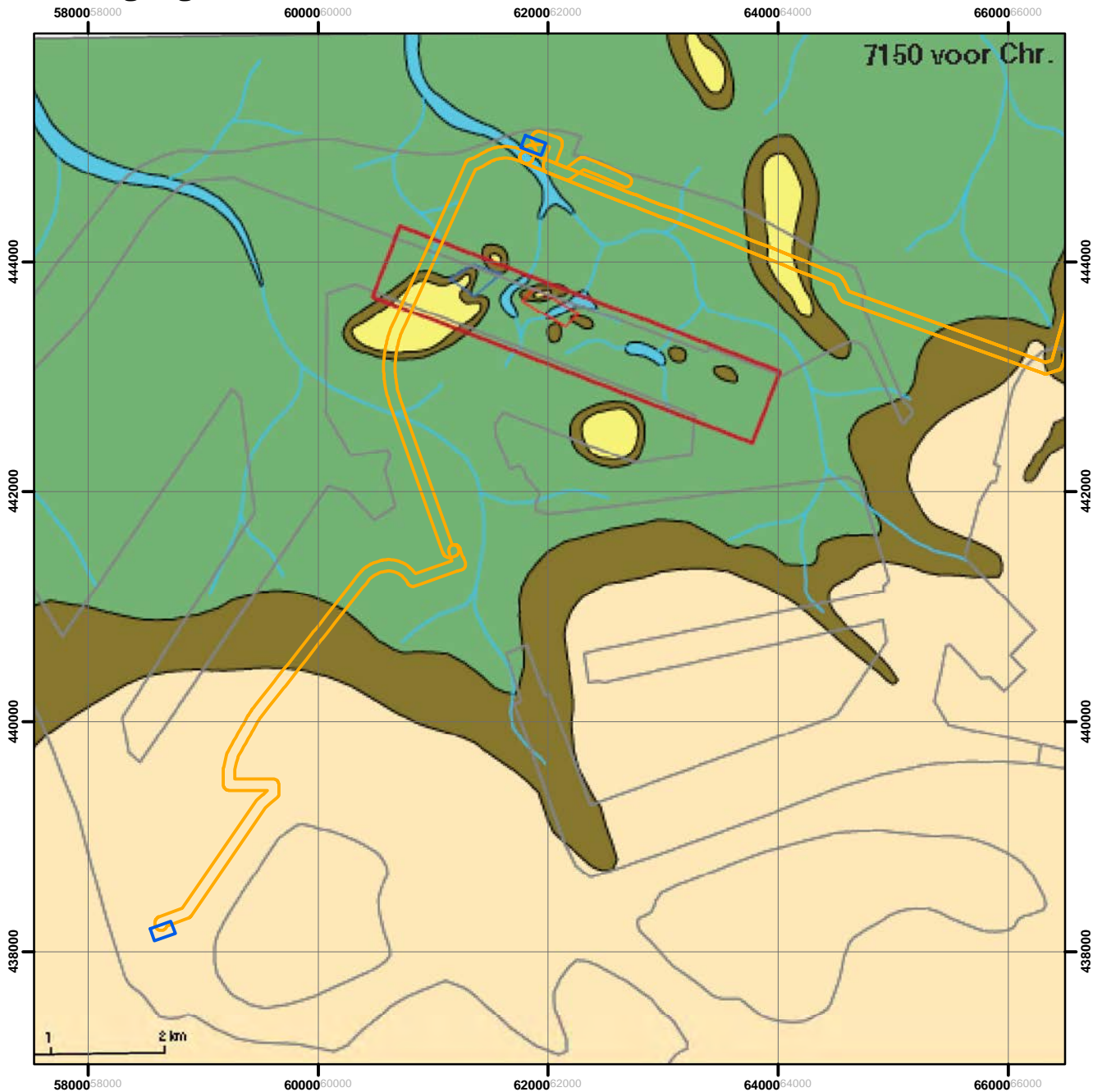


## **Bijlage 5: Paleogeografische kaart van de Maasvlakte**



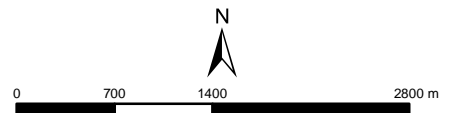


# Paleogeografische kaart van de Maasvlakte



## Legenda

- Tracé Maasvlakte
- Converter Station (optie)
- Onderzoekgebied Yangtze-haven
- Zandbodem aan maaiveld - relatief hoogliggende rivierzanden (Fm. van Kreftenheye)
- Zandbodem aan maaiveld - rivierduinzand (Lp. van Delwijnen, Fm van Boxtel)
- Rivieroverstromingsvlakte - zoet fluviaal milieu (Laag van Wijchen, Fm. van Kreftenheye)
- Nat rivier-overstromingsgebied, begroei en voor een deel van het jaar onder water staand zoet fluviaal milieu (Basisveen Laag, Fm. van Nieuwkoop en Fm. van Echteld)
- Meren en ondiepe plassen - zoet fluviaal milieu (Laag van Wijchen, Fm. van Kreftenheye, Fm. van Echteld)





## **Bijlage 6: Bodemkaart**





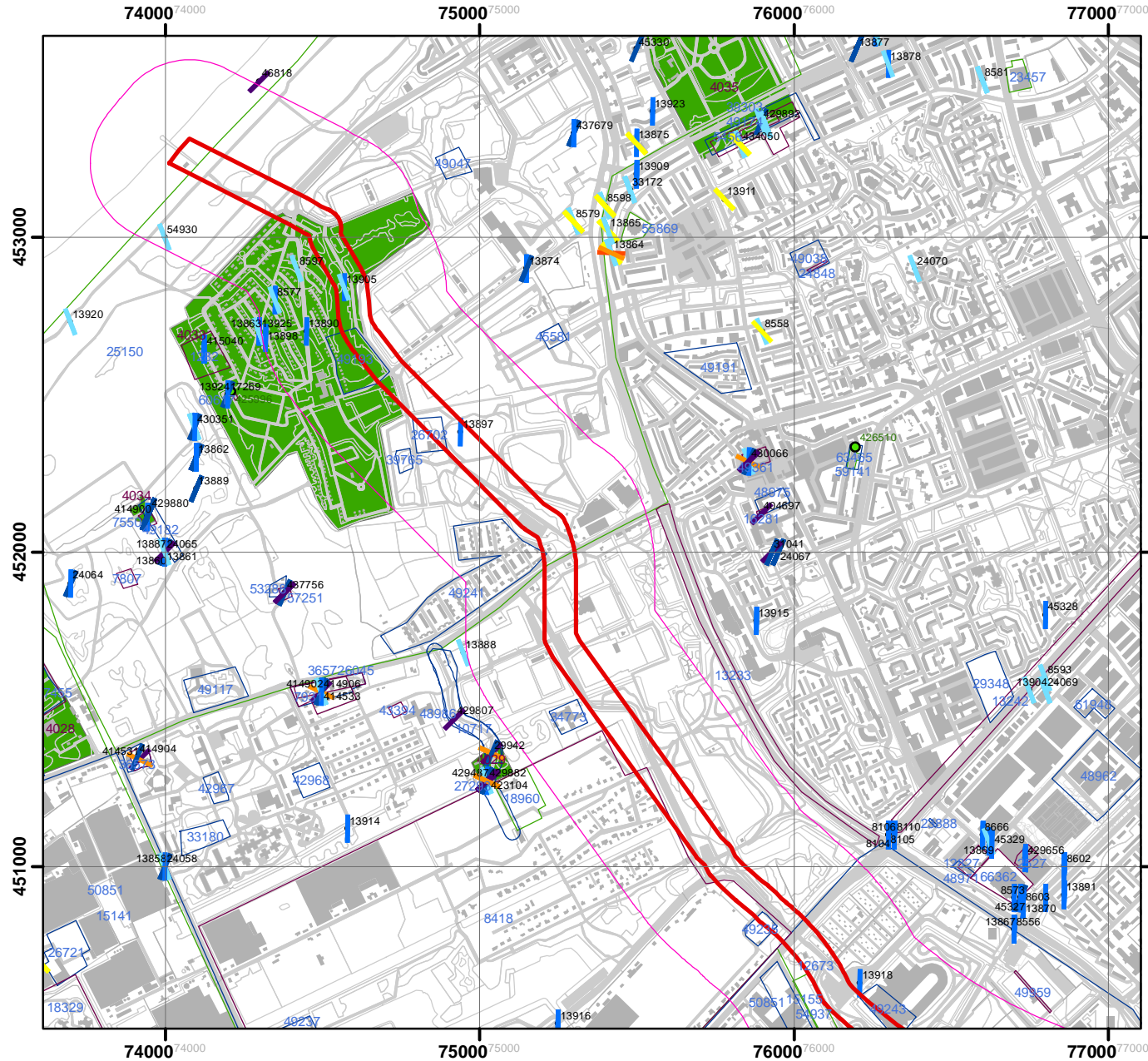




## **Bijlage 7A: Archeologische informatie tracé Wateringen**

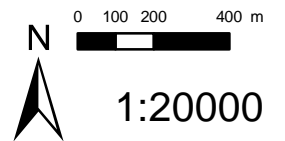


# Archeologische Informatie Tracé Wateringen - noordwestelijke deel



## Legenda

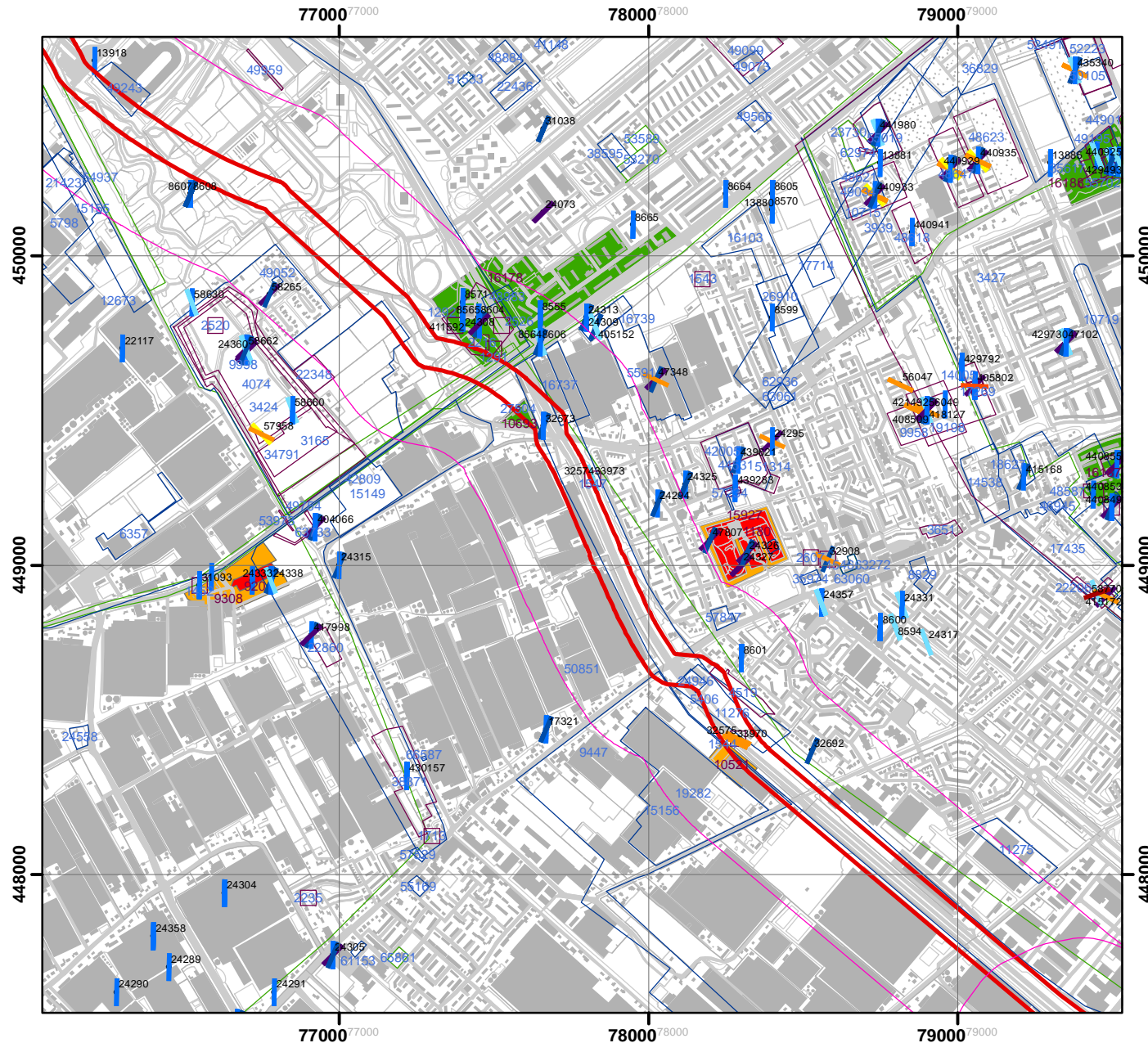
- Plangebied
- Buffer250m
- Waarnemingen**
- Waarnemingen
- Waarneming met datering**
- Paleolithicum
- Mesolithicum
- Neolithicum
- Bronstijd
- IJzertijd
- Romeinse tijd
- Middeleeuwen
- Nieuwe tijd
- Vondstmeldingen**
- Vondstmeldingen
- Onderzoeksmeldingen**
- Bureauonderzoek
- Booronderzoek
- Gravend onderzoek
- Monumenten**
- Archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde, beschermd



Bronnen: © TOP10NL juni 2014, © ArchisII mei 2015

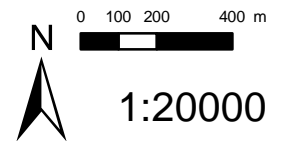


# Archeologische Informatie Tracé Wateringen - centrale deel

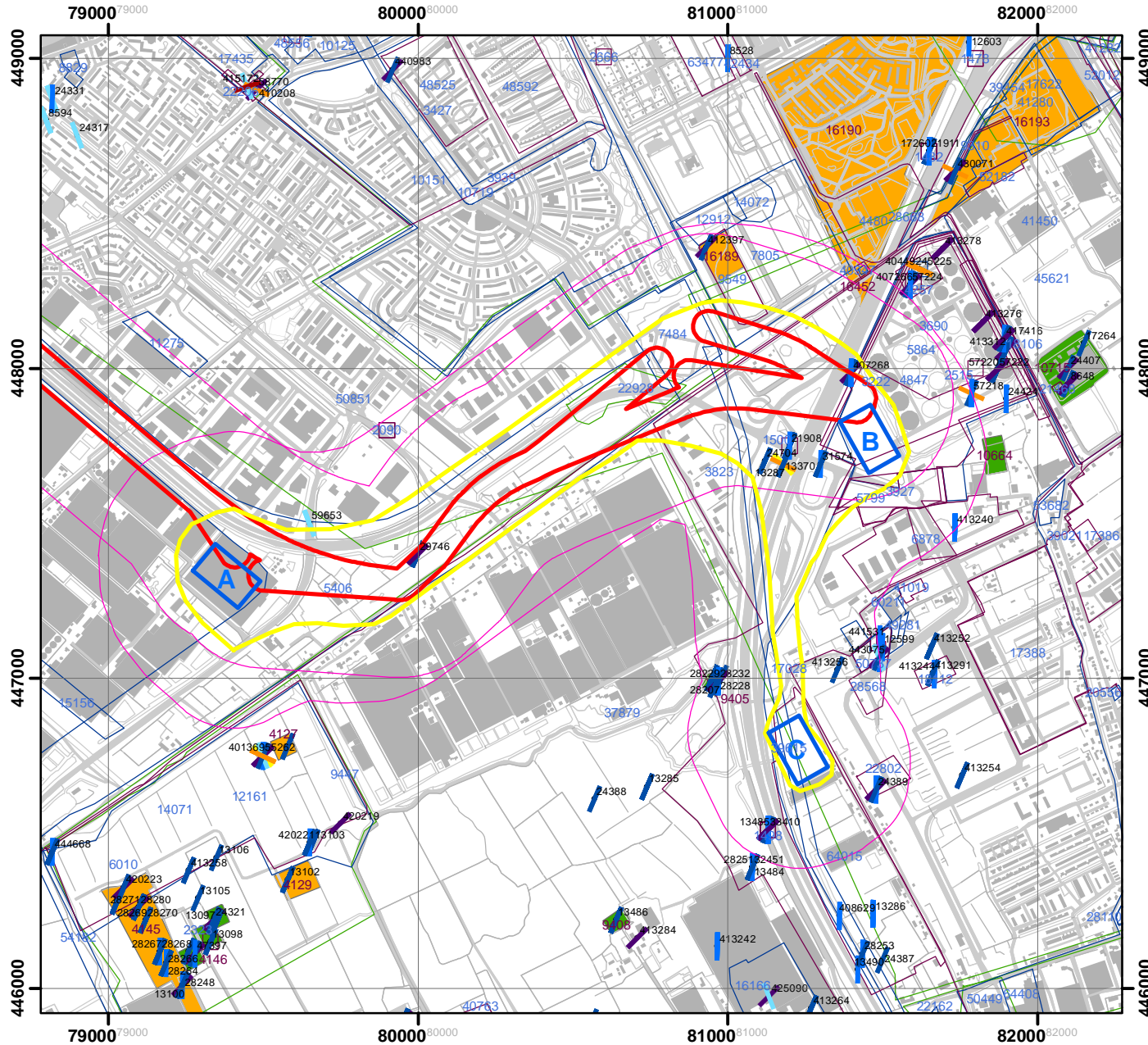


## Legenda

- Plangebied
- Buffer250m
- Waarnemingen**
- Waarnemingen
- Waarneming met datering**
- Paleolithicum
- Mesolithicum
- Neolithicum
- Bronstijd
- IJzertijd
- Romeinse tijd
- Middeleeuwen
- Nieuwe tijd
- Vondstmeldingen**
- Vondstmeldingen
- Onderzoeksmeldingen**
- Bureauonderzoek
- Booronderzoek
- Graven onderzoek
- Monumenten**
- Archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde, beschermd



# Archeologische Informatie Tracé Wateringen - zuidoostelijke deel



## Legenda

- Tracé Wateringen-Zuid
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Buffer250m

## Waarnemingen

- Waarnemingen

## Waarneming met datering

- Paleolithicum
- Mesolithicum
- Neolithicum
- Bronstijd
- IJzertijd
- Romeinse tijd
- Middeleeuwen
- Nieuwe tijd

## Vondstmeldingen

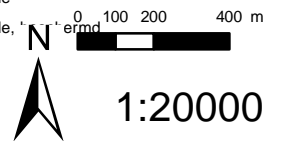
- Vondstmeldingen

## Onderzoeksmeldingen

- Bureauonderzoek
- Booronderzoek
- Gravend onderzoek

## Monumenten

- Archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde, 'ermd



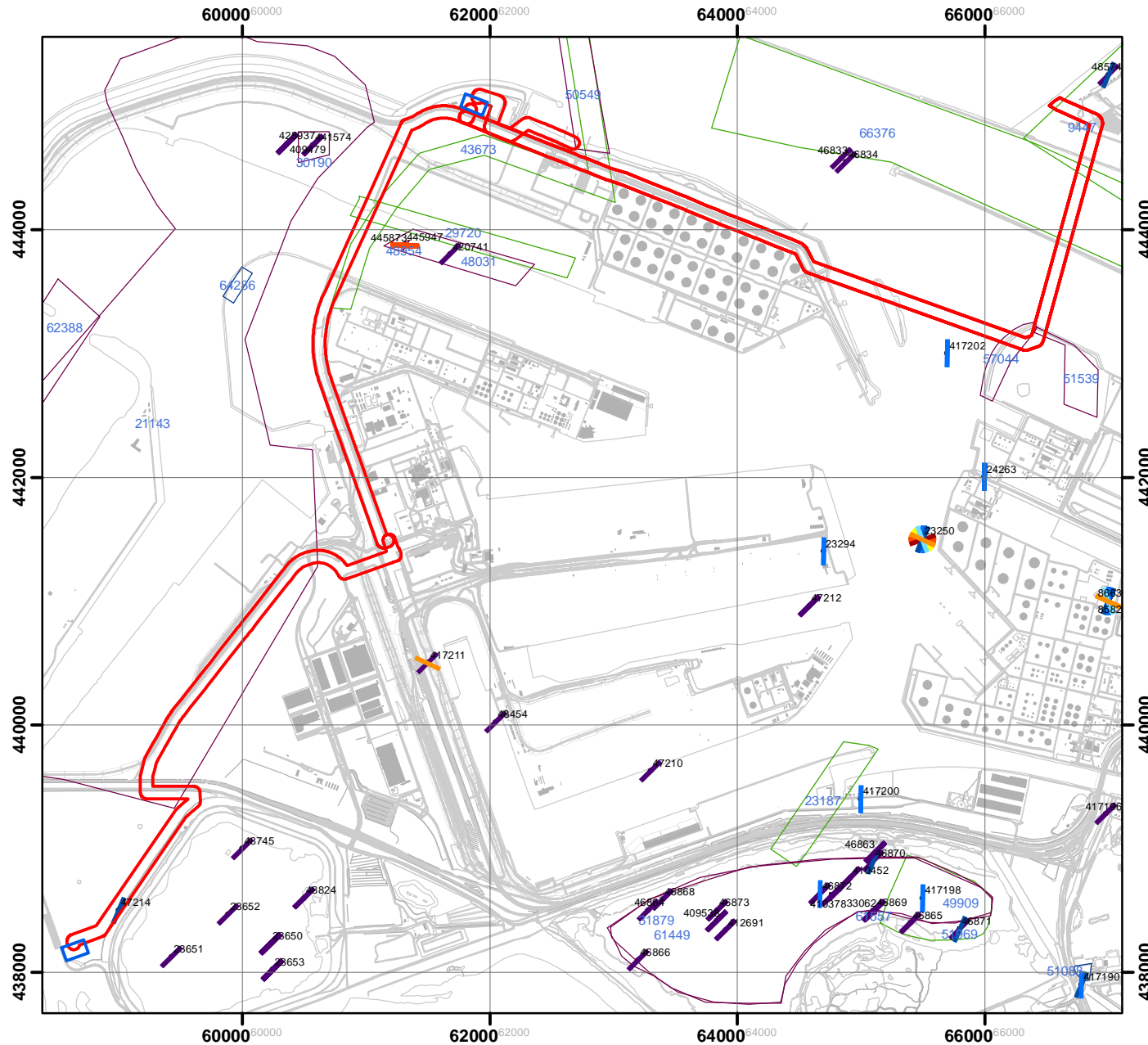


## **Bijlage 7B: Archeologische informatie tracé Maasvlakte**





# Archeologische Informatie Tracé Maasvlakte



## Legenda

- Plangebied
- Waarnemingen**
- Waarnemingen
- Waarneming met datering**
- Paleolithicum
- Mesolithicum
- Neolithicum
- Bronstijd
- IJzertijd
- Romeinse tijd
- Middeleeuwen
- Nieuwe tijd
- Vondstmeldingen**
- Vondstmeldingen
- Onderzoeksmeldingen**
- Bureauonderzoek
- Booronderzoek
- Gravend onderzoek
- Monumenten**
- Archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde, beschermd



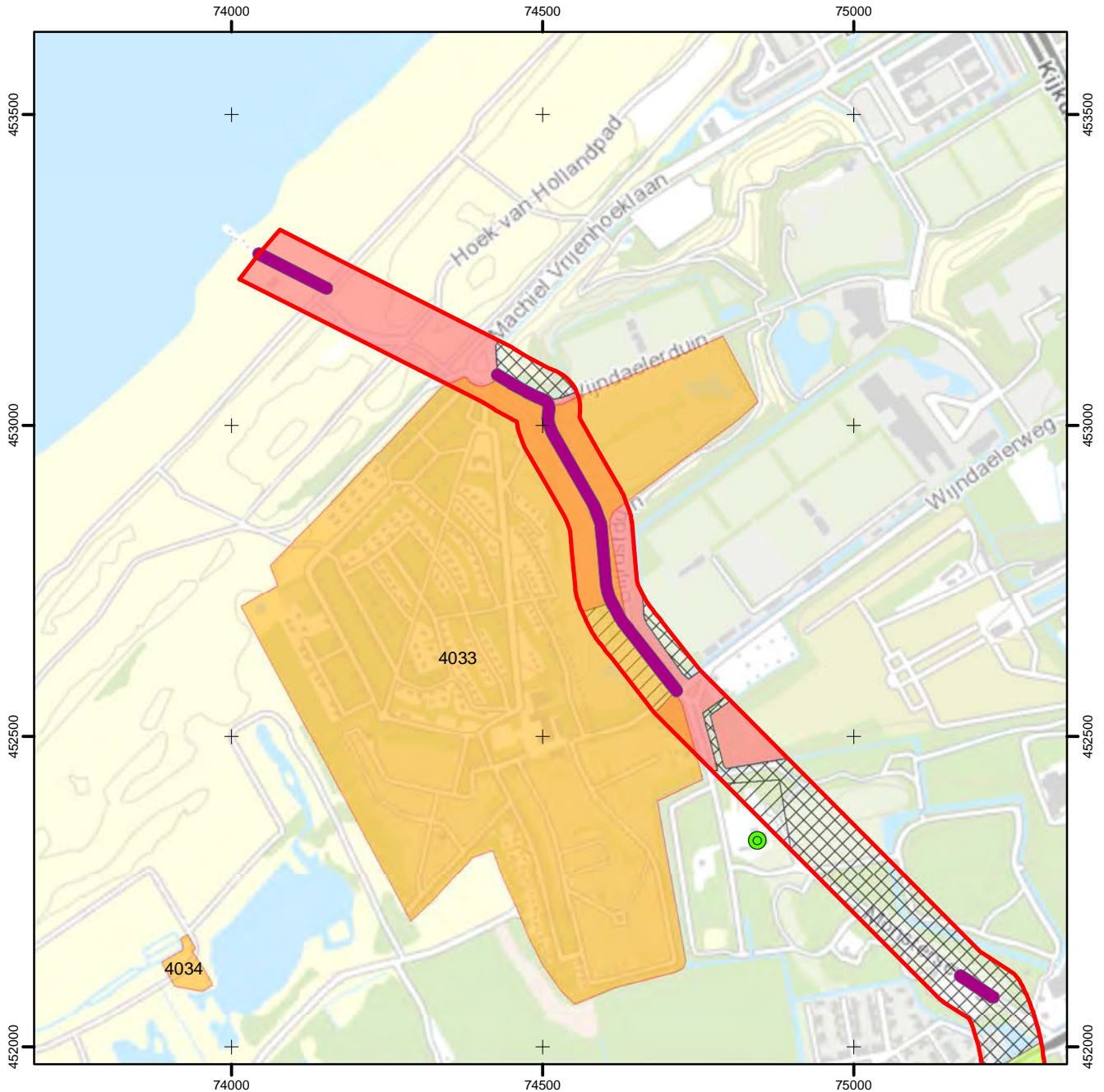
Bronnen: © TOP10NL juni 2014, © ArchisII mei 2015



## **Bijlage 8: Verwachtingskaart tracé Wateringen**



# Archeologische verwachtingskaart (deel 1/9)



## Plangebied

- Tracé Wateringen
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

## Archeologische monumenten

- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

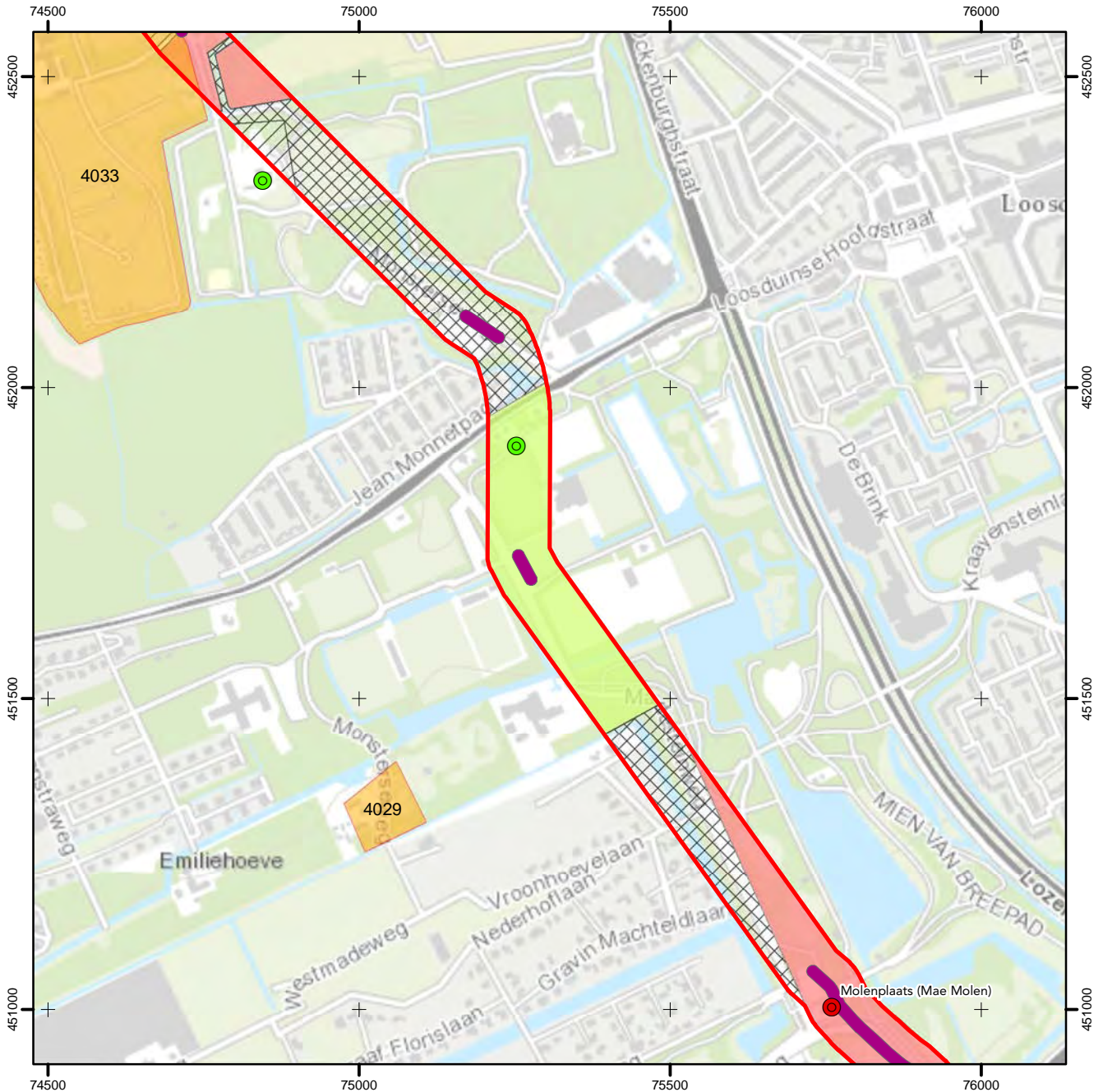
## Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting





# Archeologische verwachtingskaart (deel 2/9)



## Plangebied

- Tracé Wateringen
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

## Archeologische monumenten

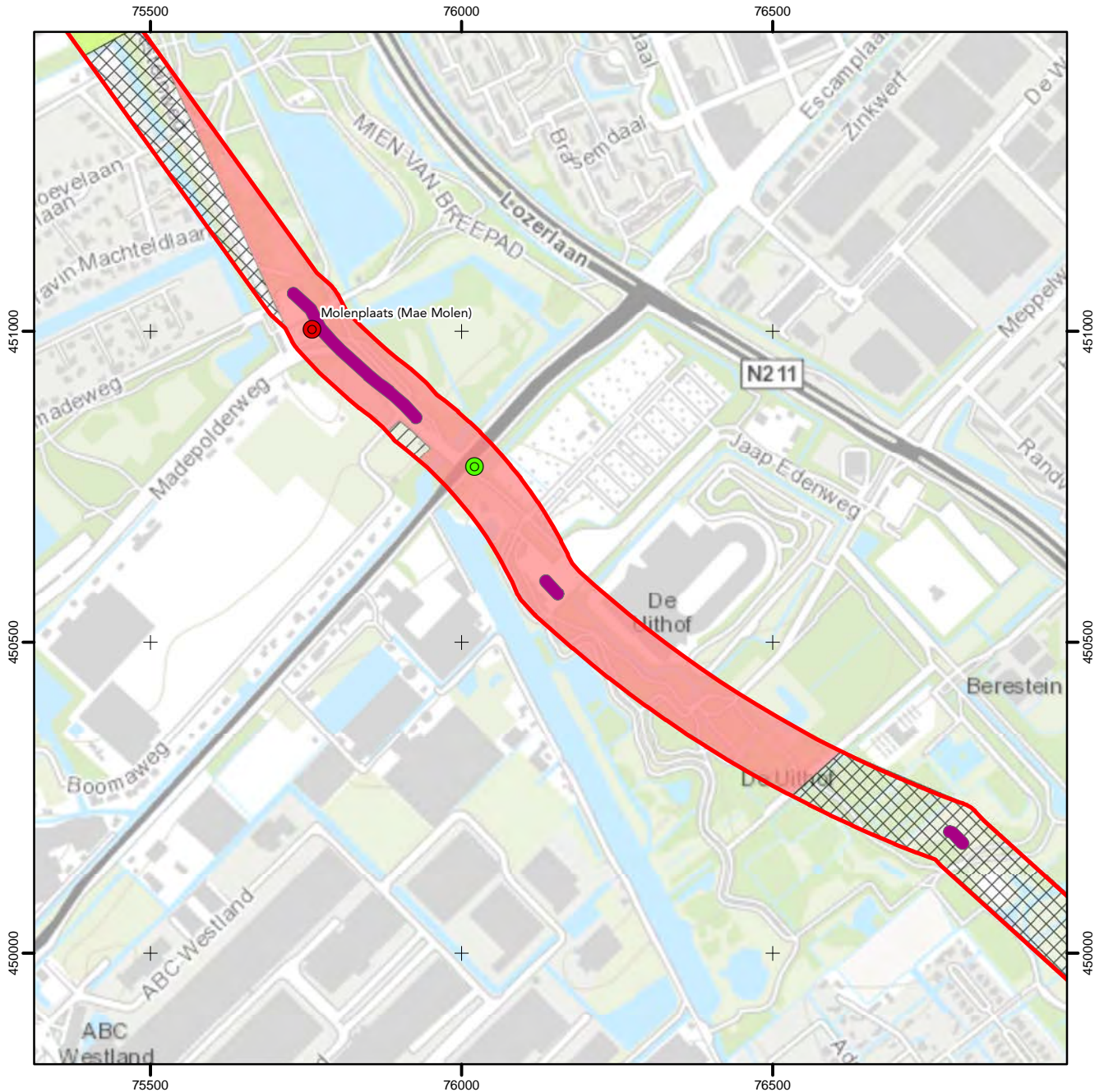
- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

## Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting



# Archeologische verwachtingskaart (deel 3/9)



## Plangebied

- Tracé Wateringen
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

## Archeologische monumenten

- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

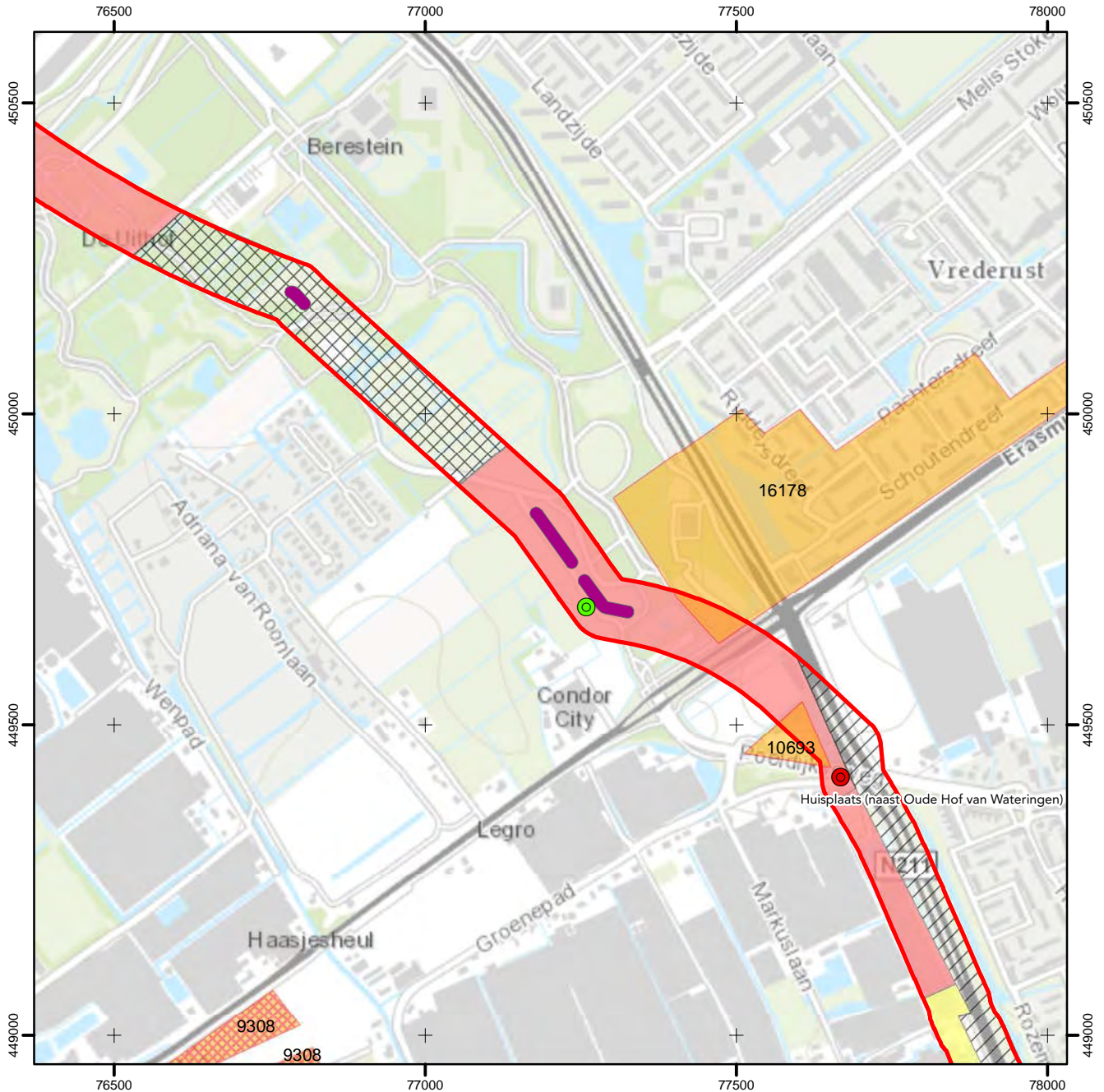
## Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting





# Archeologische verwachtingskaart (deel 4/9)



## Plangebied

- Tracé Wateringen
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

## Archeologische monumenten

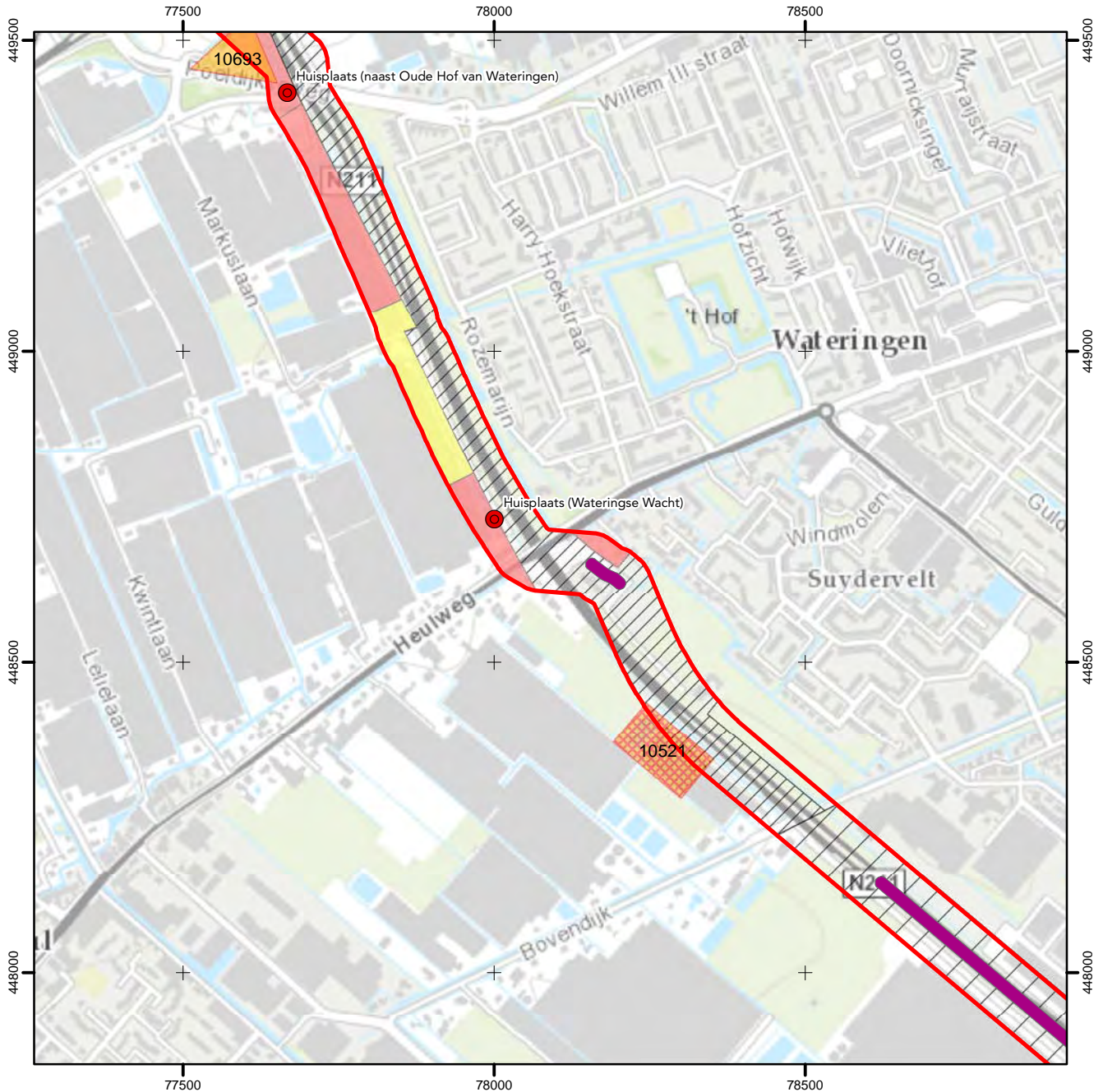
- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

## Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting



# Archeologische verwachtingskaart (deel 5/9)



## Plangebied

- ▭ Tracé Wieringen
- ▭ Converter Station (optie)
- ▭ Zoekgebied Converter Station
- ▭ Open ontgravingen binnen kabeltracé

## Archeologische monumenten

- ▭ Zeer hoge archeologische waarde
- ▭ Hoge archeologische waarde

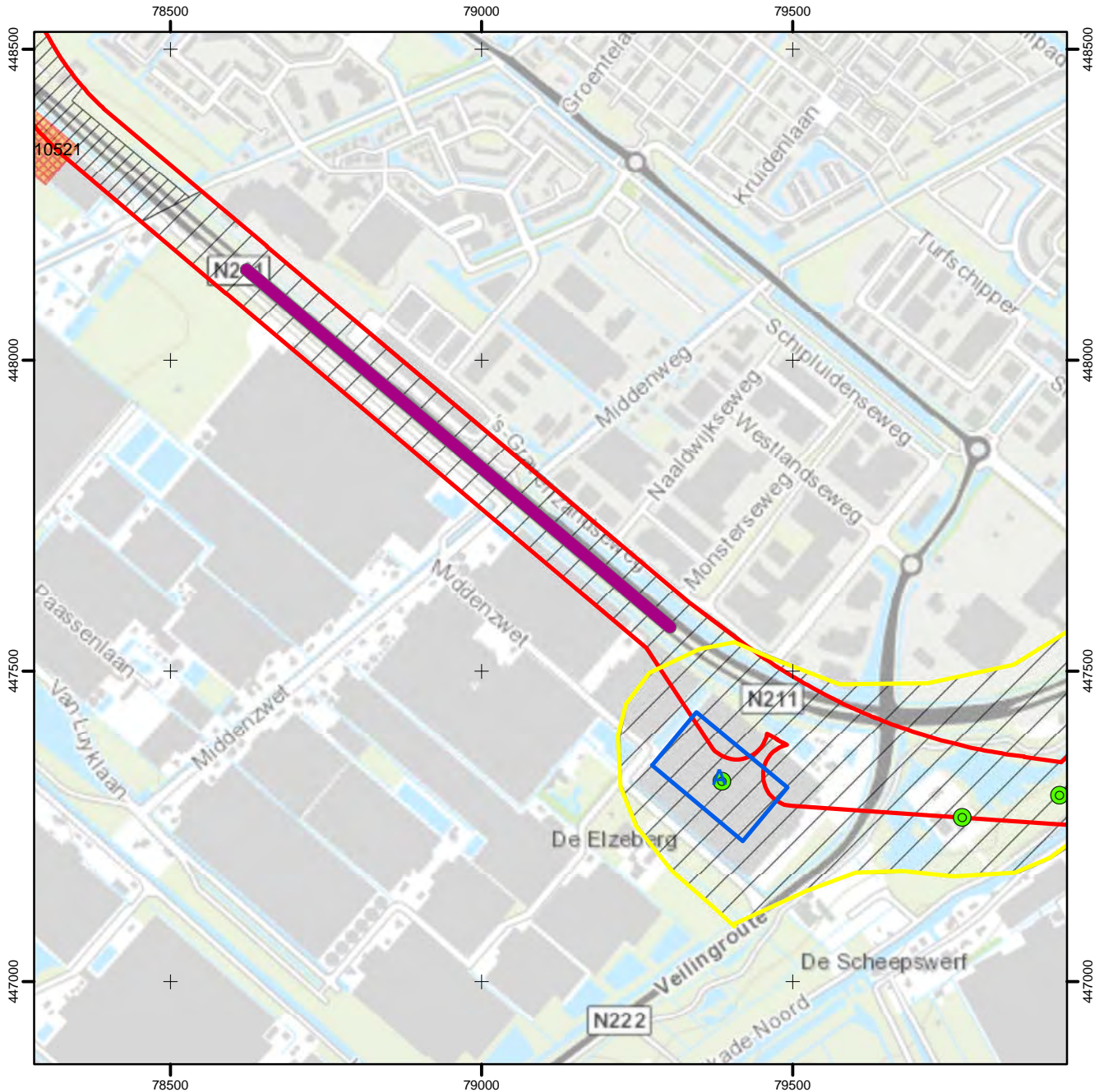
## Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- ▭ Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- ▭ Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- ▭ Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- ▭ Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting





# Archeologische verwachtingskaart (deel 6/9)



## Plangebied

- Tracé Wateringen
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

## Archeologische monumenten

- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

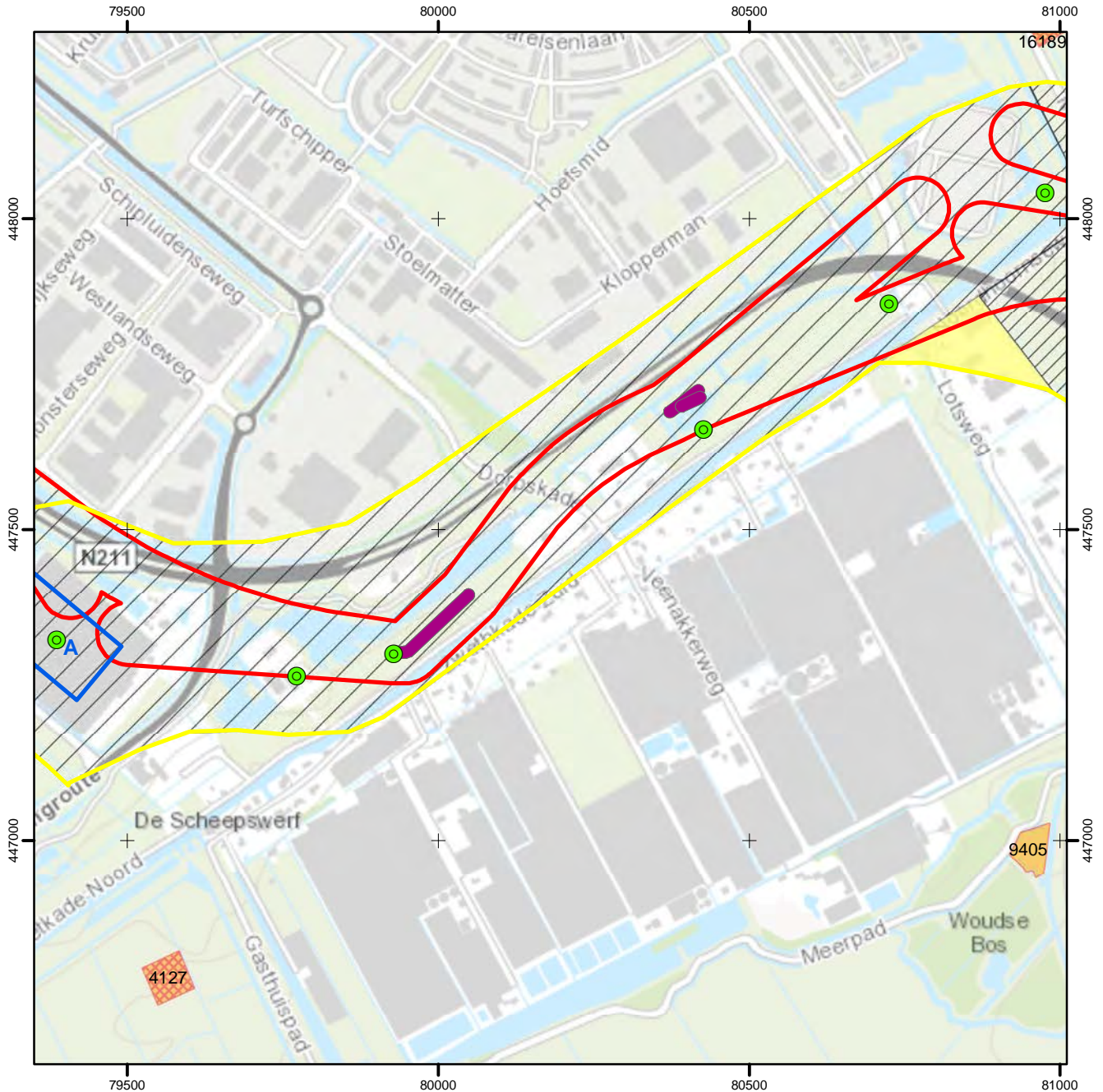
## Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting





# Archeologische verwachtingskaart (deel 7/9)



## Plangebied

- ▭ Tracé Wateringen
- ▭ Converter Station (optie)
- ▭ Zoekgebied Converter Station
- ▭ Open ontgravingen binnen kabeltracé

## Archeologische monumenten

- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

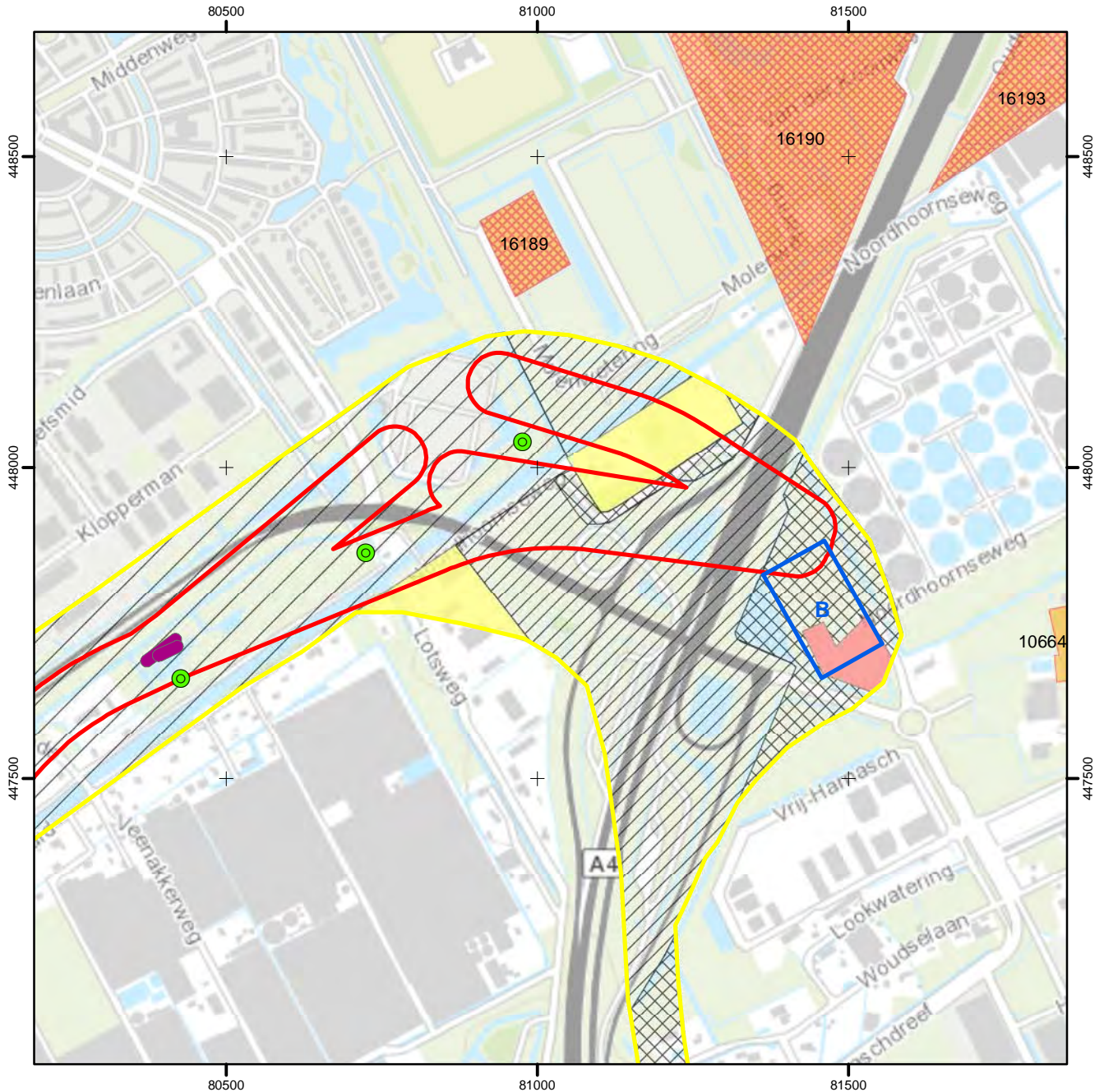
## Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting





# Archeologische verwachtingskaart (deel 8/9)



## Plangebied

- Tracé Wateringen
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

## Archeologische monumenten

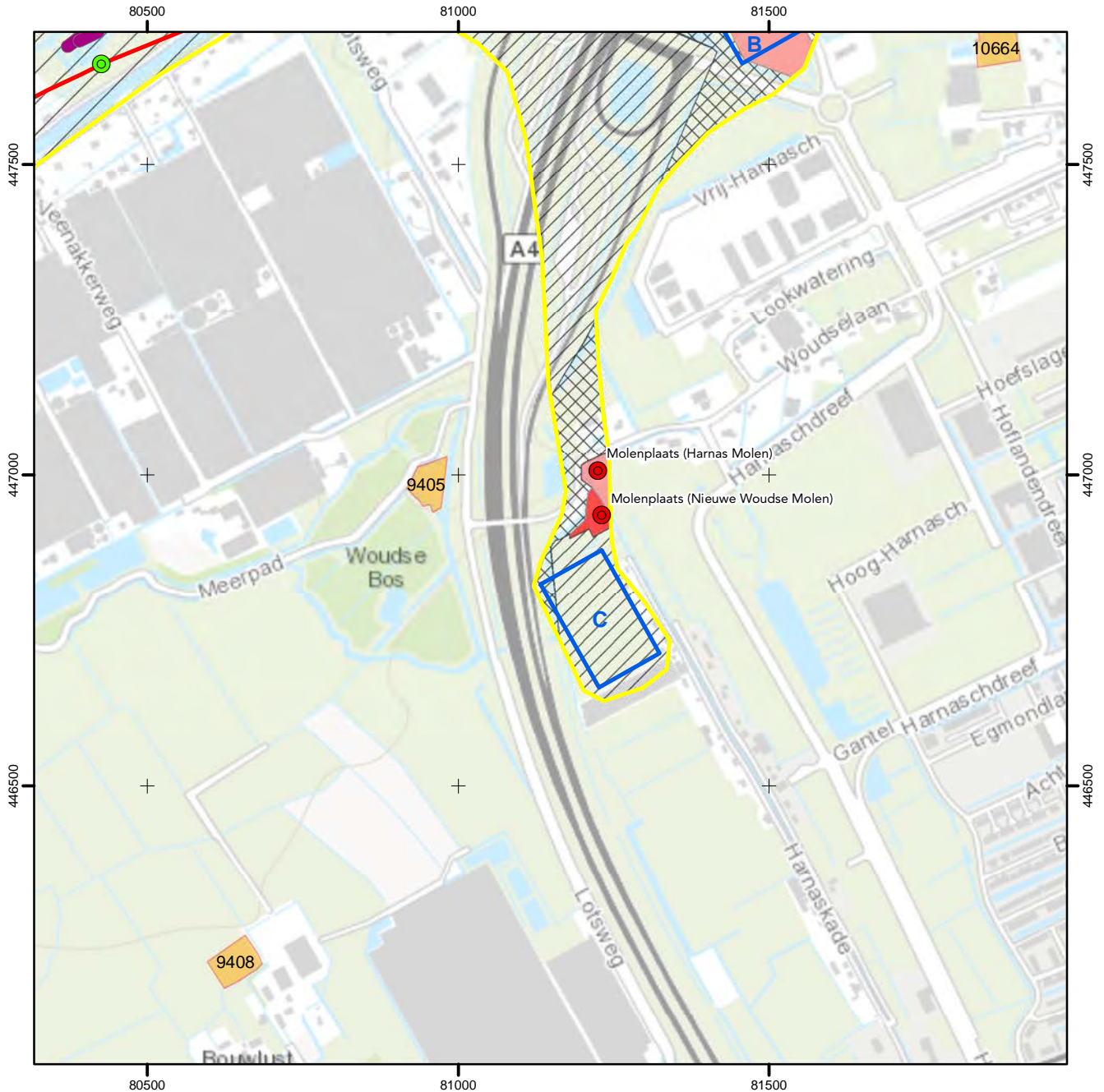
- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

## Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting



# Archeologische verwachtingskaart (deel 9/9)



## Plangebied

- Tracé Wateringen
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

## Archeologische monumenten

- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

## Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting





## **Bijlage 9: Verwachtingskaart tracé Maasvlakte**





# Archeologische verwachtingskaart tracé (deel 1/3)



## Plangebied

- Tracé Maasvlakte
- Transformatorstation (optie)
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

## Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit het Mesolithicum vanaf 17m -NAP en dieper
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit het Mesolithicum vanaf 25m -NAP en dieper
- Lage verwachting
- Geen verwachting: afgegraven

# Archeologische verwachtingskaart tracé (deel 2/3)



## Plangebied

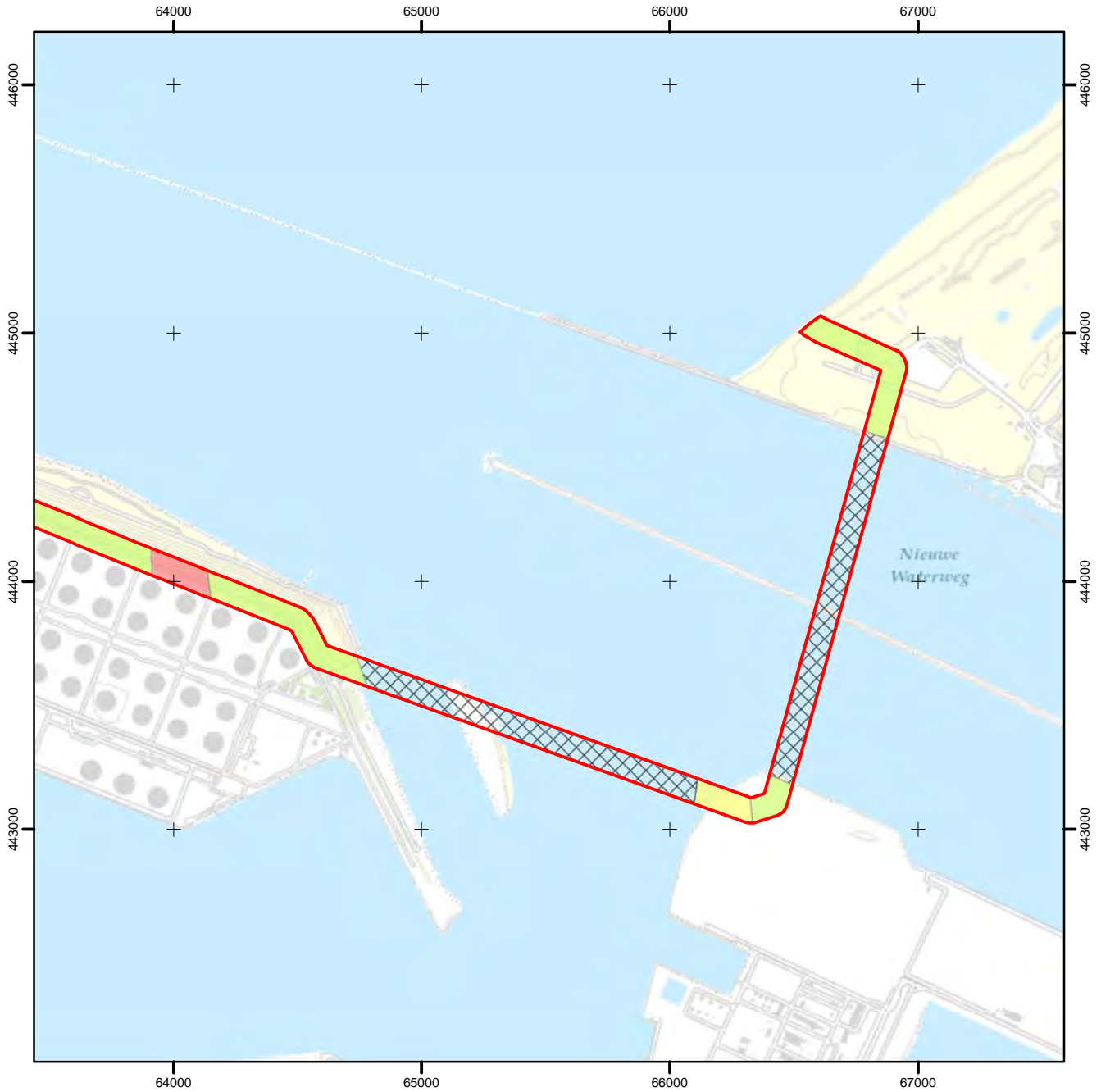
- ▭ Tracé Maasvlakte
- ▭ Transformatorstation (optie)
- ▭ Open ontgravingen binnen kabeltracé

## Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek




- ▭ Hoge verwachting voor vindplaatsen uit het Mesolithicum vanaf 17m -NAP en dieper
- ▭ Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit het Mesolithicum vanaf 25m -NAP en dieper
- ▭ Lage verwachting
- ▭ Geen verwachting: afgegraven







# Archeologische verwachtingskaart tracé (deel 3/3)



## Plangebied

-  Tracé Maasvlakte
-  Transformatorstation (optie)
-  Open ontgravingen binnen kabeltracé

## Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

-  Hoge verwachting voor vindplaatsen uit het Mesolithicum vanaf 17m -NAP en dieper
-  Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit het Mesolithicum vanaf 25m -NAP en dieper
-  Lage verwachting
-  Geen verwachting: afgegraven





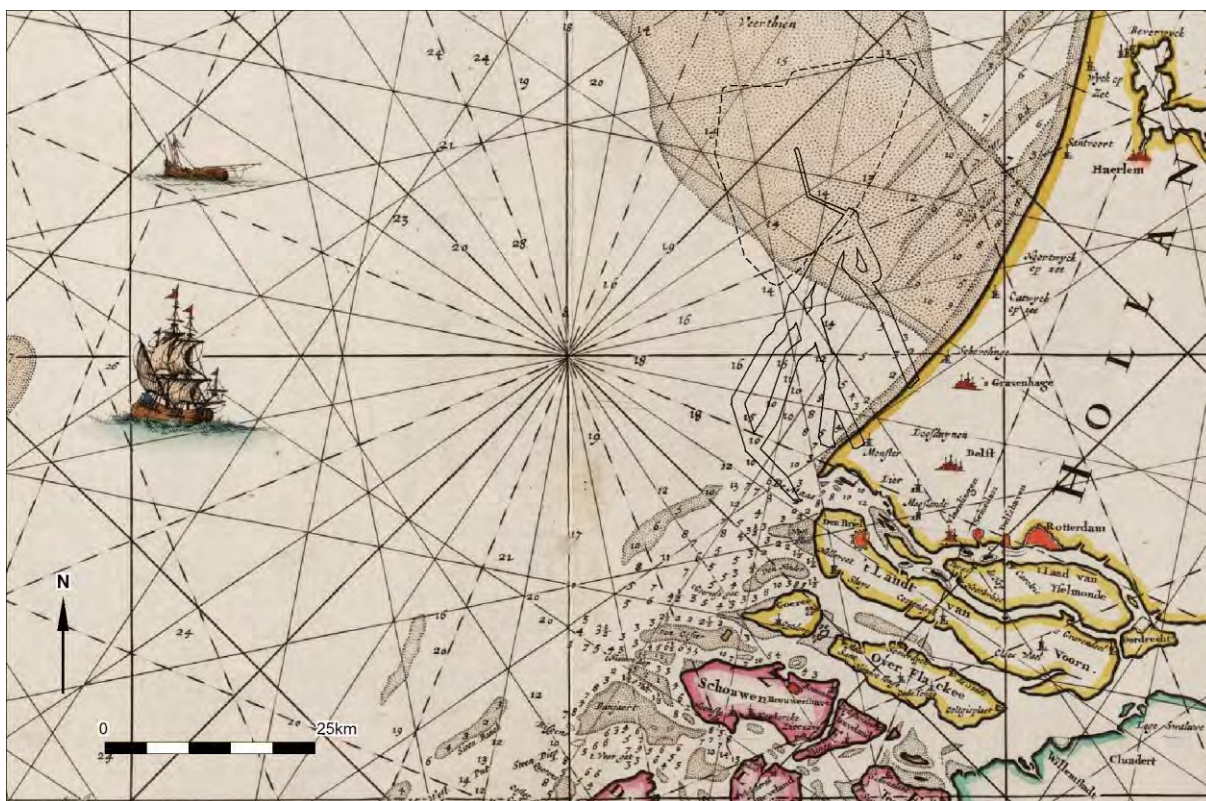


## **Deelrapport: Offshore tracés**



Bureauonderzoek

## Net op zee Hollandse Kust zuid Offshore tracés



Periplus Archeomare rapport 15A036-01

**Auteurs:**

R. van Lil, E.A. van den Oever en S. van den Brenk

In opdracht van:

**ARCHEODIENST**  
&

**Witteveen + Bos**

Document Controle	
Revisie	2.0
Datum	24-02-2016
Periplus Archeomare referentie	15A036-01
Klant (project) referentie	AH579-21

---

## Colofon

Periplus Archeomare Rapport 15A036-01

Bureauonderzoek  
Net op zee Hollandse Kust zuid

Auteurs: R. van Lil, E.A. van den Oever en S. van den Brenk

In opdracht van: Witteveen + Bos  
Contactpersoon: R. van de Hoef, ArcheoDienst

© Periplus Archeomare - februari 2016  
Afbeeldingen en tekeningen: Periplus Archeomare, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.  
Periplus Archeomare aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN 2352-9547

### Revisie details

Revisie	Omschrijving	Auteurs	Controle	Autorisatie	Datum
2.0	Definitief	RvL/SvdB/EvdO	BvM	BvM	24-02-2016
1.0	Concept	RvL/SvdB/EvdO	BvM	BvM	09-02-2016



Autorisatie:  
B.E.J.M. van Mierlo



**Periplus Archeomare**  
Kraanspoor 14  
1033 SE - Amsterdam  
Tel: 020-6367891  
Fax: 020-6361865  
Email: [info@periplus.nl](mailto:info@periplus.nl)  
Website: [www.periplus.nl](http://www.periplus.nl)

---

## Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Inleiding</b> .....	<b>4</b>
1.1. Aanleiding .....	5
1.2. Doelstelling .....	5
1.3. Onderzoeksvragen .....	5
<b>2. Methoden</b> .....	<b>6</b>
2.1. Bronnen .....	6
<b>3. Resultaten bureauonderzoek</b> .....	<b>7</b>
3.1. Afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01wb) .....	7
3.2. Beschrijving van de huidige situatie (LS02wb) .....	9
3.3. Historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03wb) .....	14
3.4. Geologische gegevens (LS04wb) .....	18
3.5. Archeologische waarden (LS04wb) .....	26
3.6. Gespecificeerde verwachting (LS05wb) .....	37
<b>4. Beantwoording onderzoeksvragen</b> .....	<b>40</b>
<b>5. Conclusies en advies</b> .....	<b>42</b>
<b>Lijst met afbeeldingen</b> .....	<b>43</b>
<b>Lijst met tabellen</b> .....	<b>44</b>
<b>Verklarende woordenlijst en toelichting afkortingen</b> .....	<b>45</b>
<b>Referenties</b> .....	<b>46</b>
<b>Bijlage 1. Tabel met bekende waarnemingen (NCN) binnen één kilometer</b> .....	<b>48</b>
<b>Bijlage 2. Protocol KNA 3.2 Waterbodems</b> .....	<b>54</b>



Periode	Tijd in jaren				
<i>Nieuwe tijd</i>	1500	na Chr.	-	heden	
<i>Late-Middeleeuwen</i>	1050	na Chr.	-	1500	na Chr.
<i>Vroege-Middeleeuwen</i>	450	na Chr.	-	1050	na Chr.
<i>Romeinse tijd</i>	12	voor Chr.	-	450	na Chr.
<i>IJzertijd</i>	800	voor Chr.	-	12	voor Chr.
<i>Bronstijd</i>	2000	voor Chr.	-	800	voor Chr.
<i>Neolithicum (Nieuwe Steentijd)</i>	5300	voor Chr.	-	2000	voor Chr.
<i>Mesolithicum (Midden Steentijd)</i>	8800	voor Chr.	-	4900	voor Chr.
<i>Paleolithicum (Oude Steentijd)</i>	300.000	voor Chr.	-	8800	voor Chr.

Tabel 1. Archeologische perioden

<i>Provincie:</i>	N.v.t.			
<i>Gemeente:</i>	N.v.t.			
<i>Plaats:</i>	Noordzee			
<i>Toponiem:</i>	Net op zee Hollandse Kust zuid			
<i>Kadastrale gegevens:</i>	N.v.t.			
<i>Kaartblad:</i>	Hydrografie 1801-1			
<i>Coördinaten (Nederlands RD)</i>	Centrum:	X 63508 Y 459884		
	Noord	X 63347 Y 482240	Zuid	X 58247 Y 437567
	Oost	X 58247 Y 437567	West	X 51976 Y 450355
<i>Oppervlakte onderzoeksgebied</i>	20 hectare			
<i>Huidig watergebruik</i>	Open vaarwater			
<i>Waterstaatkundige gegevens</i>	Open zee, zout water, getijdenstroming			
<i>Beheerder gebied:</i>	Rijkswaterstaat Zee en Delta			
<i>Bevoegd gezag:</i>	Rijkswaterstaat Zee en Delta			
<i>Contactpersoon namens bevoegd gezag:</i>	Mw. J. Bos / Dhr. A. Stolk			
<i>Adviesorgaan namens bevoegd gezag:</i>	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed			
<i>Deskundige namens de bevoegd gezag:</i>	J. Opdebeeck			
<i>ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):</i>	3985844100			
<i>Periplus-projectcode:</i>	15A036-01			
<i>Periode van uitvoering:</i>	Februari 2016			
<i>Beheer en plaats documentatie:</i>	Periplus Archeomare BV, Amsterdam			

Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

## Samenvatting

Periplus Archeomare BV heeft in opdracht van Witteveen + Bos een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor een aantal kabeltracéalternatieven voor het net op zee Hollandse Kust zuid (toekomstig windmolenpark). Het onderhavige onderzoek betreft de onshore en nearshore delen van de kabeltracéalternatieven. Het onderzoek van de onshoretracés is uitgevoerd door ArcheoDienst BV.

Het bureauonderzoek heeft uitgewezen dat langs de beoogde kabeltracés scheeps- en vliegtuigwrakken, en (indien het *pleistocene* landschap intact is) *in situ* prehistorische resten verwacht kunnen worden.

Op basis van de uitkomst van het onderzoek wordt geadviseerd om een inventariserend veldonderzoek opwaterfase uit te voeren om de archeologische verwachting te toetsen.

Voorafgaand aan het leggen van kabels op zee wordt standaard een pre-lay route survey uitgevoerd. De data van deze survey kunnen worden gebruikt voor de toets. Voorwaarde is wel dat de datakwaliteit voldoende is. Het verdient aanbeveling de technische Scope of Work af te stemmen met het archeologisch team alvorens met de survey werkzaamheden te beginnen. De eisen aan de geofysische opnamen dienen vastgelegd te worden in een Programma van Eisen.

Archeologische Verwachting	Methode	Doel	Opmerking
Scheeps- en vliegtuigwrakken	Side Scan Sonar	opsporen, karteren en begrenzen van wrakken	wrakken die op de bodem liggen of uit de bodem steken
	Multibeam	morfologische karakterisering van wraklocaties; opsporen van (deels) begraven wrakken waarvan de aanwezigheid wordt gemarkeerd door een slijpgeul	in aanvulling op side scan sonar
	Subbottom Profiler	opsporen begraven objecten waaronder mogelijke scheeps- en vliegtuigwrakken	aard van het begraven object kan niet direct worden vastgesteld
	Magnetometer		
Prehistorische nederzettingen (kampplaatsen)	Subbottom Profiler	karteren pleistocene landschap; specificeren van verwachting	ondersteund door, en gevalideerd met boorgegevens
	Geologische Boringen	vaststellen lithostratigrafie, aard laaggrenzen (erosief of geleidelijk) en kenmerken van bodenvorming en rijping; specificeren van verwachting	boorbeschrijvingen moeten beantwoorden aan de doelstelling
	Sonderingen	vaststellen lithostratigrafie	korreleren met boorgegevens

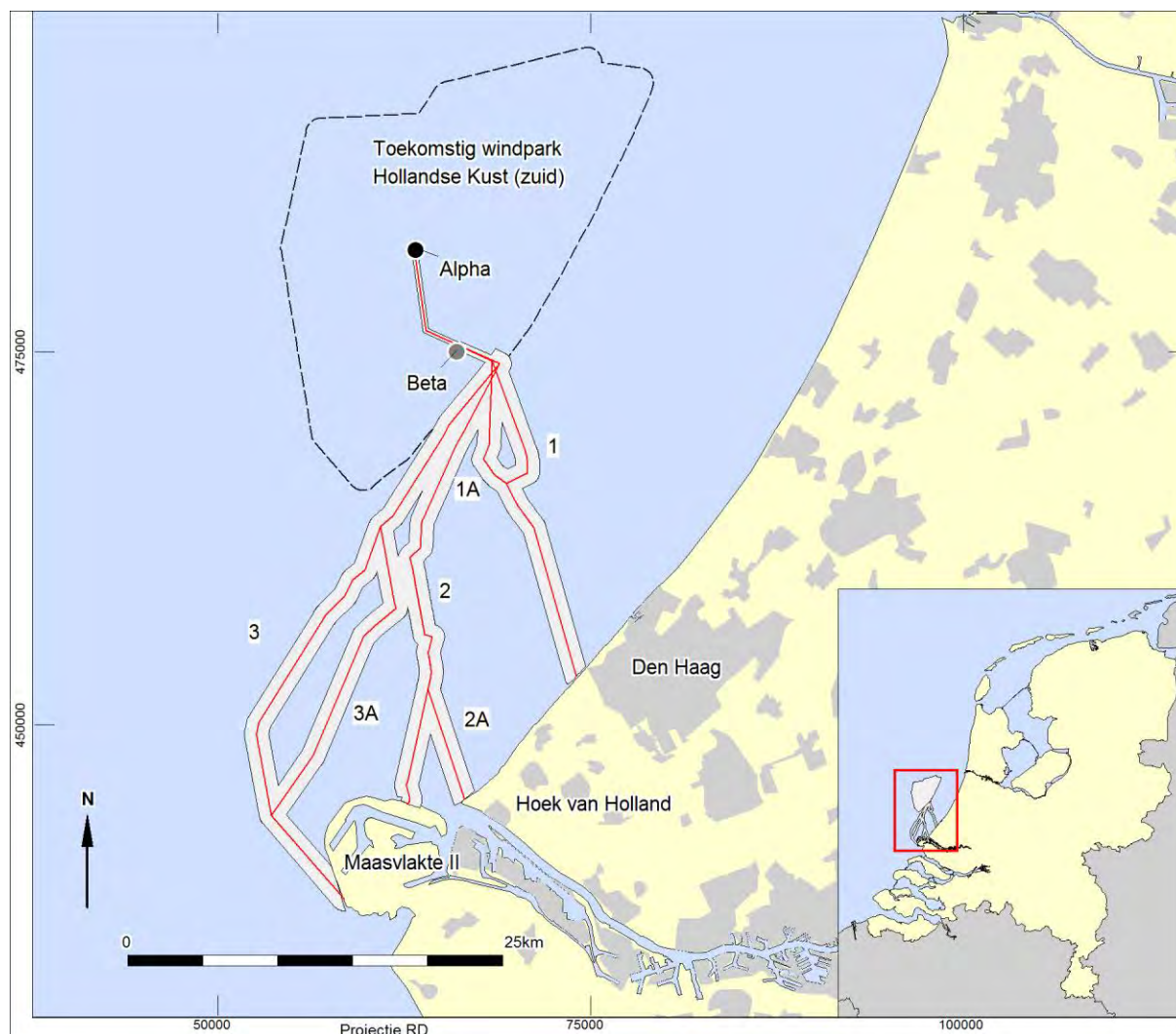
Tijdens de aanleg van de kabel kunnen archeologische resten aan het licht komen die:

- tijdens de side scan sonaropname volledig door sediment waren afgedekt,
- buiten het bereik van de routes van de subbottom profiler/ magnetomer vielen, of
- niet als archeologische resten zijn herkend tijdens het (nog uit te voeren) geofysisch onderzoek.

De uitvoerder is conform de Monumentenwet 1988 (herzien in 2007) verplicht om dergelijke vondsten te melden bij de bevoegde overheid. Deze meldingsplicht voor archeologische vondsten dient in het bestek of Plan van Aanpak van het werk te worden opgenomen.

## 1. Inleiding

Periplus Archeomare BV heeft in opdracht van Witteveen + Bos een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor een aantal kabeltracéalternatieven voor het net op zee Hollandse Kust zuid ((toekomstig windmolenpark). Het onderhavige onderzoek betreft de onshore en nearshore delen van de kabeltracéalternatieven. Het onderzoek van de onshoretracés is uitgevoerd door ArcheoDienst BV.



Afbeelding 1. Ligging van plangebied

## 1.1. Aanleiding

In de Wet windenergie op zee heeft TenneT de wettelijke taak gekregen om voorbereidende handelingen te treffen voor de aanleg van het net op zee. Dit zijn de verbindingen voor het transport van elektriciteit, die wordt opgewekt in de toekomstige windenergiegebieden. Het gaat daarbij onder meer om het voorbereiden van planologische besluiten en vergunningaanvragen. Het net op zee zorgt ervoor dat de elektriciteit van de windturbines in de kavels van het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) (1.400 MW) naar het hoogspanningsnet op land (380 kV) kan worden getransporteerd. Om dit te faciliteren worden er ook twee platforms op zee gerealiseerd; platform Alpha en Beta. Om een tijdige realisatie van de windparken te kunnen faciliteren, dient het net op zee voor wat betreft platform Alpha, uiterlijk 2021 in bedrijf te zijn en platform Beta in 2022<sup>1</sup>.

In de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (2007), voortgekomen uit het verdrag van Malta (1992), is de bescherming van het archeologische erfgoed geregeld. Door geplande werkzaamheden (het plaatsen van platforms en de aanleg van de kabels in de zeebodem) kunnen eventuele archeologische waarden worden aangetast. Als het bodemarchief door geplande bodemingrepen wordt bedreigd geldt de wettelijke verplichting om archeologisch onderzoek te verrichten. Dit gegeven vormde de directe aanleiding voor het verrichten van het onderhavige onderzoek.

## 1.2. Doelstelling

Het doel van het bureauonderzoek is het specificeren van de archeologische verwachting voor het plangebied.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie Waterbodems (KNA 3.2). Een stroomdiagram met de opeenvolgende fasen binnen het archeologische proces is als bijlage 2 bij dit rapport opgenomen.

Op verzoek van de opdrachtgever worden alle coördinaten in de verschillende afbeeldingen en tabellen vermeld in het Nederlands RD systeem.

## 1.3. Onderzoeksvragen

Voor het archeologisch bureauonderzoek waterbodems zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- *Zijn er archeologische waarden in het plangebied bekend? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van deze vindplaatsen?*
- *Kunnen in het plangebied, naast eventuele bekende waarden, archeologische resten verwacht worden? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van de verwachte archeologische resten?*
- *Vormt de aanleg van exportkabels een bedreiging voor bekende of verwachte archeologische waarden? Zo ja: Kan een aantasting van archeologische waarden door planaanpassing worden voorkomen of beperkt?*

Indien de archeologische waarden niet kunnen worden behouden:

- *Welke vorm van nader onderzoek is nodig om de aanwezigheid van archeologische waarden en hun omvang, ligging, aard en datering voldoende te kunnen bepalen om te komen tot een selectiebesluit?*

Het bureauonderzoek is uitgevoerd door R. van Lil en S. van den Brenk (beiden Senior Prospector Specialisme Waterbodems) en E.A. van den Oever (prospector specialisme waterbodems i.o.).

---

<sup>1</sup> Notitie Reikwijdte en Detailniveau Transmissiesysteem wind op zee Hollandse Kust (zuid), 2015

## 2. Methoden

Deze rapportage omvat de resultaten, conclusies en aanbevelingen van het bureauonderzoek.

### Bureauonderzoek

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA waterbodems 3.2; Protocol 4102). Het betreft in het bijzonder de specificaties LS01wb, LS02wb, LS03wb, LS04wb en LS05wb. Dit gedeelte van het onderzoek wordt gerapporteerd conform LS06wb.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- Afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik;
- Beschrijving van de huidige situatie;
- Beschrijving van de historische situatie en mogelijke verstoringen binnen 1000 meter van de tracé alternatieven (route corridor 1600 meter plus 200 meter extra aan beide kanten);
- Beschrijving van bekende archeologische waarden en aardwetenschappelijke gegevens;
- Beschrijven mogelijke aanwezigheid bouwhistorische waarden (onder water).

Op grond van deze onderdelen wordt een gespecificeerde verwachting van het gebied opgesteld (specificatie LS05wb). Hierin wordt verwoord of, en zo ja, welke archeologische waarden verwacht kunnen worden. De eigenschappen van deze waarden zullen zo gedetailleerd mogelijk worden aangegeven.

De resultaten van het onderzoek zijn in hoofdstuk 3 samengevat. Op basis van de gespecificeerde verwachting en resultaten van de geofysische analyse worden de onderzoeksvragen beantwoord in hoofdstuk 4. Het onderzoek wordt afgesloten met een advies in hoofdstuk 5.

### 2.1. Bronnen

De volgende bronnen zijn geraadpleegd voor het onderzoek:

- Nationaal Contact Nummer (NCN)
- Dienst der Hydrografie
- Rijkswaterstaat Noordzee
- TNO-NITG 2011; geologische boringen en kaarten
- Archis III, beheerd door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Databases Periplus Archeomare
- Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie (NFLA)
- Stichting Aircraft Recovery Group 40-45
- Diverse bronnen op Internet

Voor een volledig overzicht van de geraadpleegde bronnen en literatuur zie referenties op pagina 46.

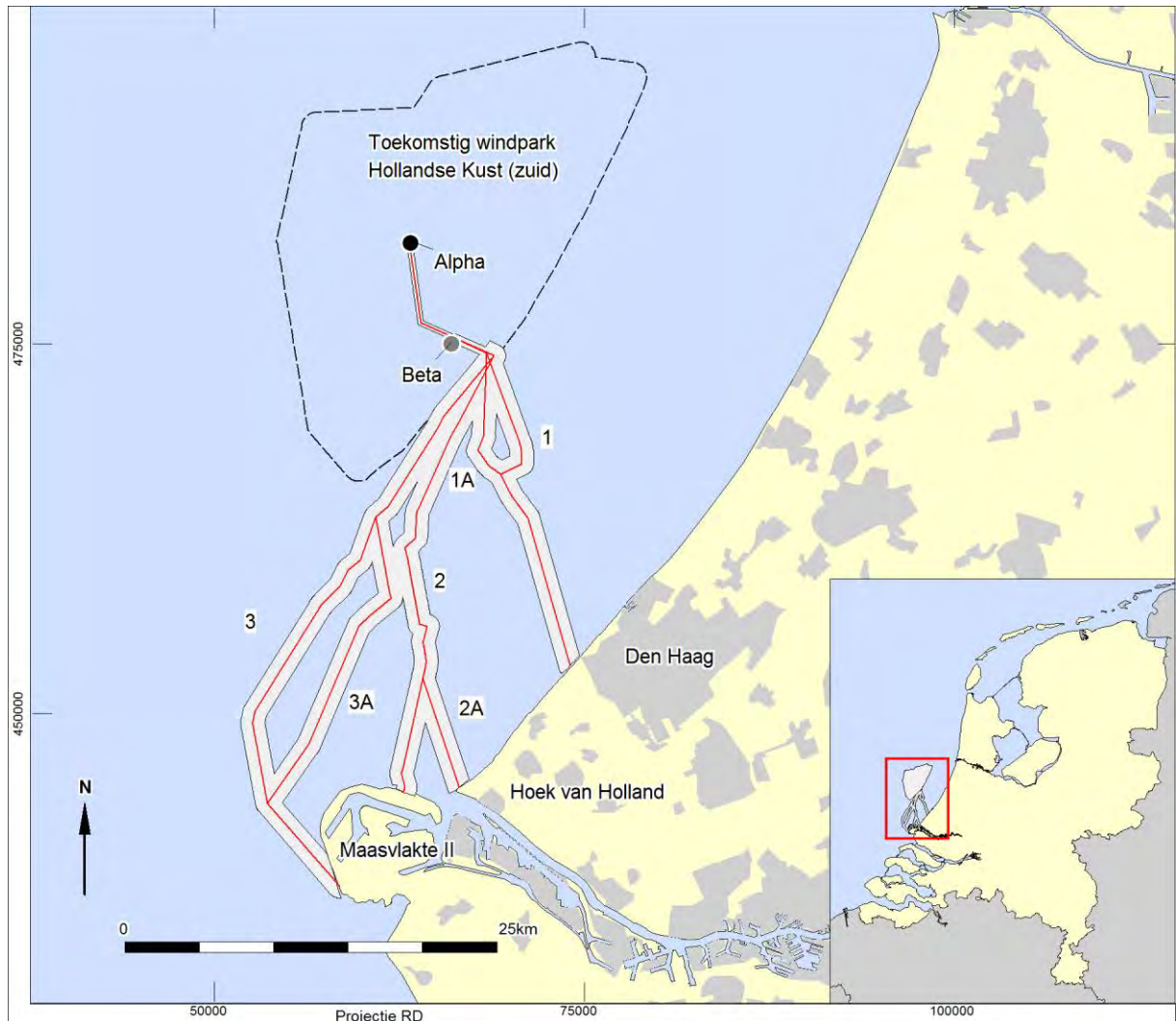
*Schuingedrukte* woorden worden toegelicht in de verklarende woordenlijst op pagina 45.



### 3. Resultaten bureauonderzoek

#### 3.1. Afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01wb)

TenneT heeft onderzoek uitgevoerd om vast te stellen wat de beste manier is om de twee platforms op zee van Hollandse Kust (zuid) aan te sluiten op het landelijk hoogspanningsnet<sup>2</sup>. Hiervoor zijn drie verschillende tracé alternatieven en tracévarianten opgesteld. Op basis van verschillende onderzoeken zal uiteindelijk worden bepaald wat het uiteindelijke tracé gaat worden.



Afbeelding 2. Overzicht van het plangebied

De kabels zullen op een variërende diepte onder de zeebodem worden gelegd. De benodigde diepte is afhankelijk van het gebied, de situatie ter plekke en de eisen die aan de kabeldiepte worden gesteld. In het MER wordt de optimale begraafdiepte voor de kabels op zee verkend. Dit om schade aan de kabels en beperkingen voor de omgeving te voorkomen.

De beschikbare aanlegmethodes zijn te verdelen in *pre-lay trenching*, *direct trenching* en *post-lay trenching*. Bij *pre-lay trenching* wordt de bodem eerst verlaagd (graven, ploegen, baggeren), waarna de kabel wordt afgerold en op de bodem gelegd. Vervolgens wordt de kabel weer bedekt; hetzij door het vrijgekomen bodemmateriaal weer terug te storten, hetzij door natuurlijke sedimentatie. Bij *direct trenching* wordt de

<sup>2</sup> Notitie

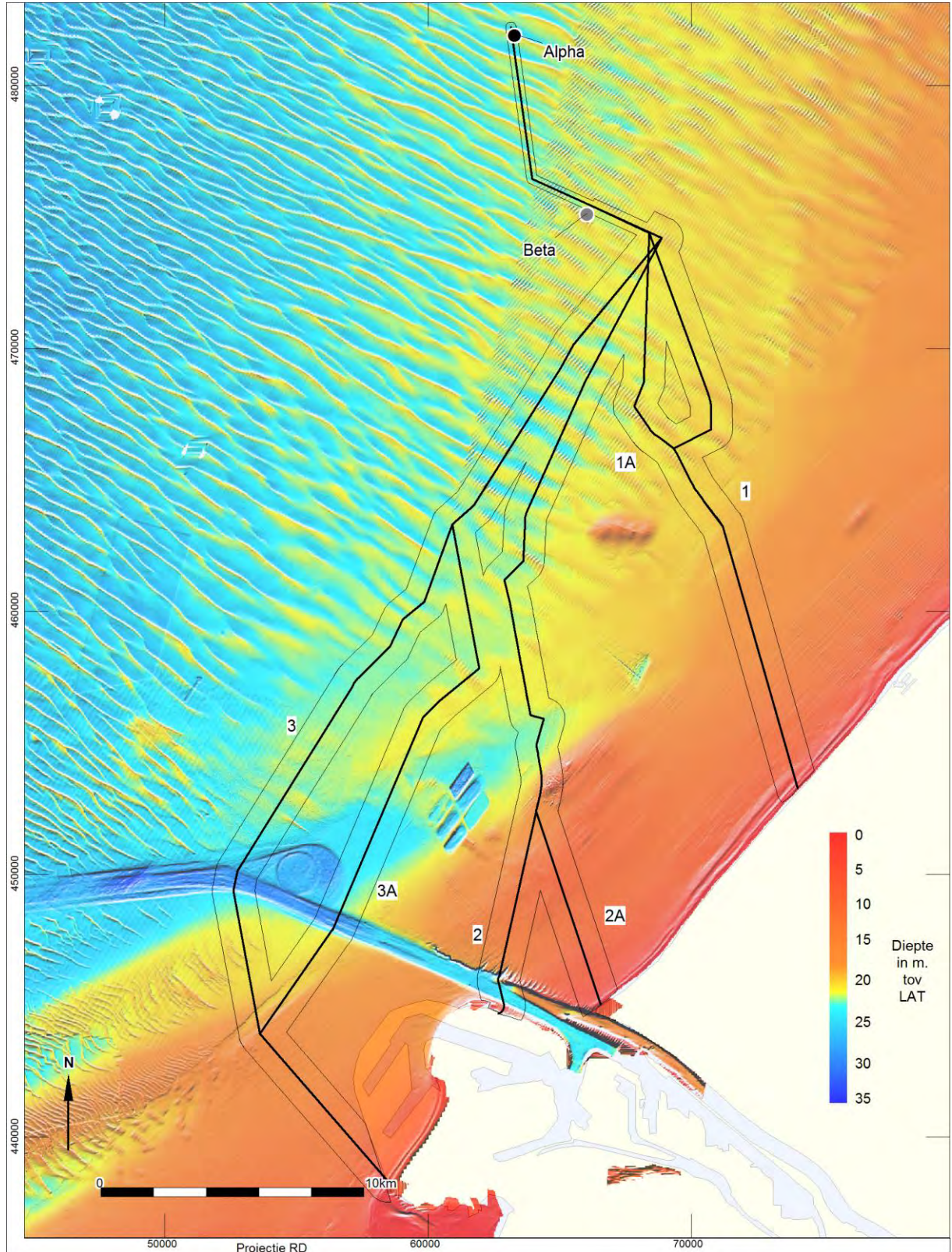
kabel afgerold en meteen met spuitlansen of ploeg op diepte gebracht. Bij *post-lay trenching* wordt de kabel eerst op de bodem gelegd en later (in een separate werkgang) met behulp van spuitlansen of een ploeg begraven. Er zijn ook combinaties van de beschreven technieken mogelijk, bijvoorbeeld eerst *pre-lay trenching* (een sleuf graven), gevolgd door direct of *post-lay trenching* (op de bodem van de voorgegraven sleuf). De keuze hangt voornamelijk af van de lokale (bodem)omstandigheden.

Door de ingreep kunnen minimaal tot de verstoringsdiepte archeologische resten worden aangetast. Het gaat hierbij om een directe verstoring. Indirecte verstoringen zoals slijpgeulvorming worden beperkt geacht.



### 3.2. Beschrijving van de huidige situatie (LS02wb)

De onderstaande afbeelding toont het onderzoeksgebied op een generieke dieptekaart. De dieptegegevens zijn afkomstig van de Dienst der Hydrografie (25x25m grid, 2008) aangevuld met hoge resolutie multibeamopnamen van Rijkswaterstaat. De diepte langs de verschillende tracé alternatieven varieert van 0 tot 35 meter ten opzichte van LAT.

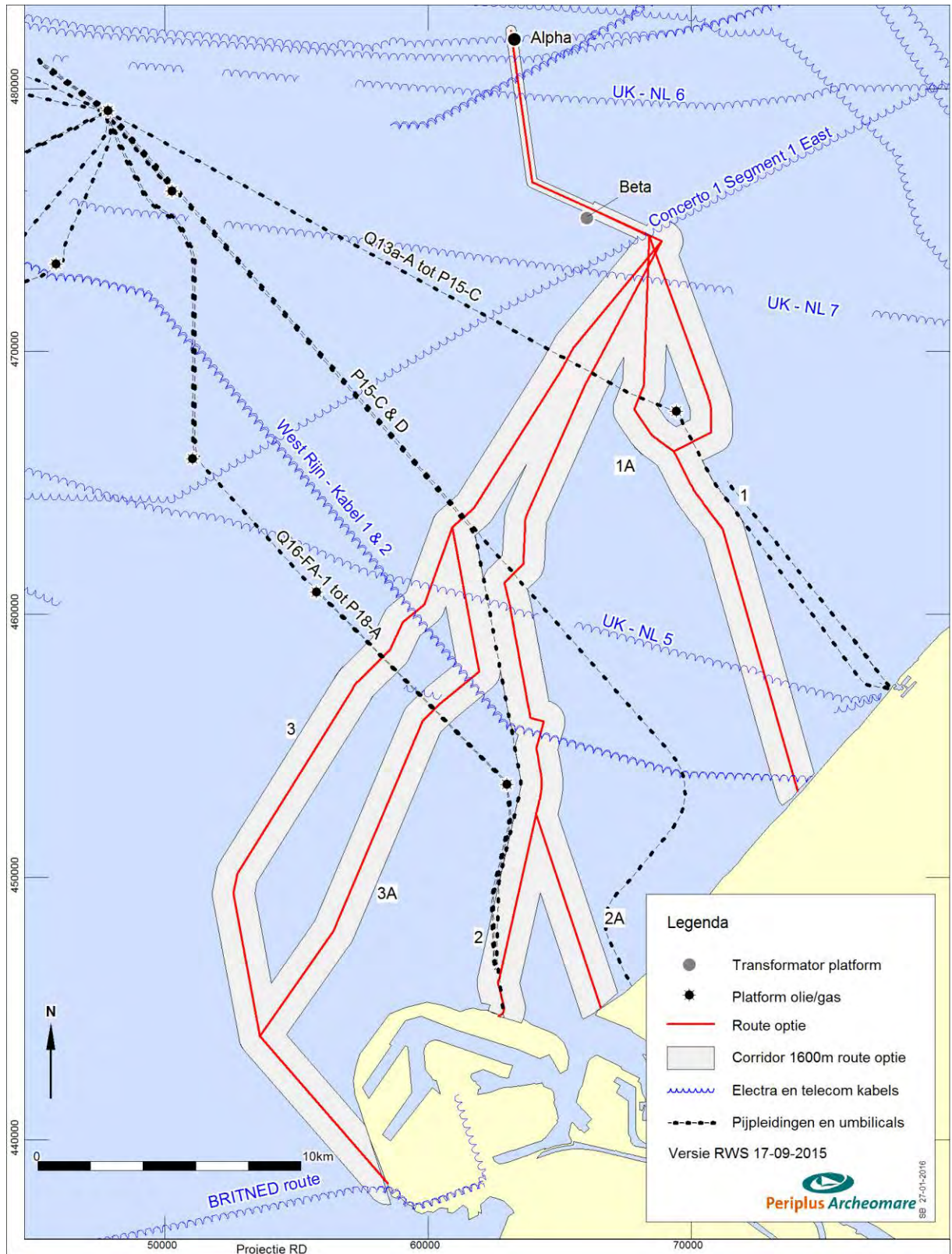


Afbeelding 3. Diepte langs de tracé alternatieven ten opzichte van LAT



### Korte beschrijving per route

De verschillende tracéalternatieven kruisen verschillende bestaande en toekomstige kabels en pijpleidingen. Een overzicht van de kruisende kabels en leidingen is weergegeven in onderstaande afbeelding en tabellen.



Afbeelding 4. De tracéalternatieven in relatie met de bestaande en geplande kabels en leidingen

De ligging van de kabels en leidingen zijn gebaseerd op de gegevens van Rijkswaterstaat (september 2015). *As Built* data van de operators van betreffende kabels en leidingen zijn niet opgevraagd.

Naam	Type	Methode	Van	Naar	Status
Hermes 1	Glasvezel	Geploegd	Zandvoort (NL)	Aldeburgh (GB)	Verlaten
NUON Beaufort Kabel noord	Koper	-	-	-	On hold
UK - NL 6	Coaxiaal	Surface Laid	Katwijk (NL)	Covehite (GB)	Verlaten
BRITNED route	Koper	-	Splitsing bij aansluiting MV2	Engeland	Ingebruik
UK - NL 7	Coaxiaal	Surfaca Laid	Katwijk (NL)	Covehite (GB)	Verlaten
UK - NL 5	Coaxiaal	Surface Laid	Scheveningen (NL)	Lowesoft (GB)	Verlaten
Concerto 1 Segment 1 East	Glasvezel	Geploegd	Zandvoort (NL)	Zeebrugge (B)	Verlaten
West Rijn - Kabel 1	Koper	-	-	-	On hold
COAM	Glasvezel	-	Cork	Katwijk	Toekomstig
West Rijn - Kabel 2	Koper	-	-	-	On hold
UK - NL 4	Coaxiaal	Surface Laid	Scheveningen (NL)	Lowesoft (GB)	Verlaten
West Rijn - Kabel 1	Koper	-	-	-	On hold

Tabel 3. Overzicht van kruisende electra- en telecomkabels

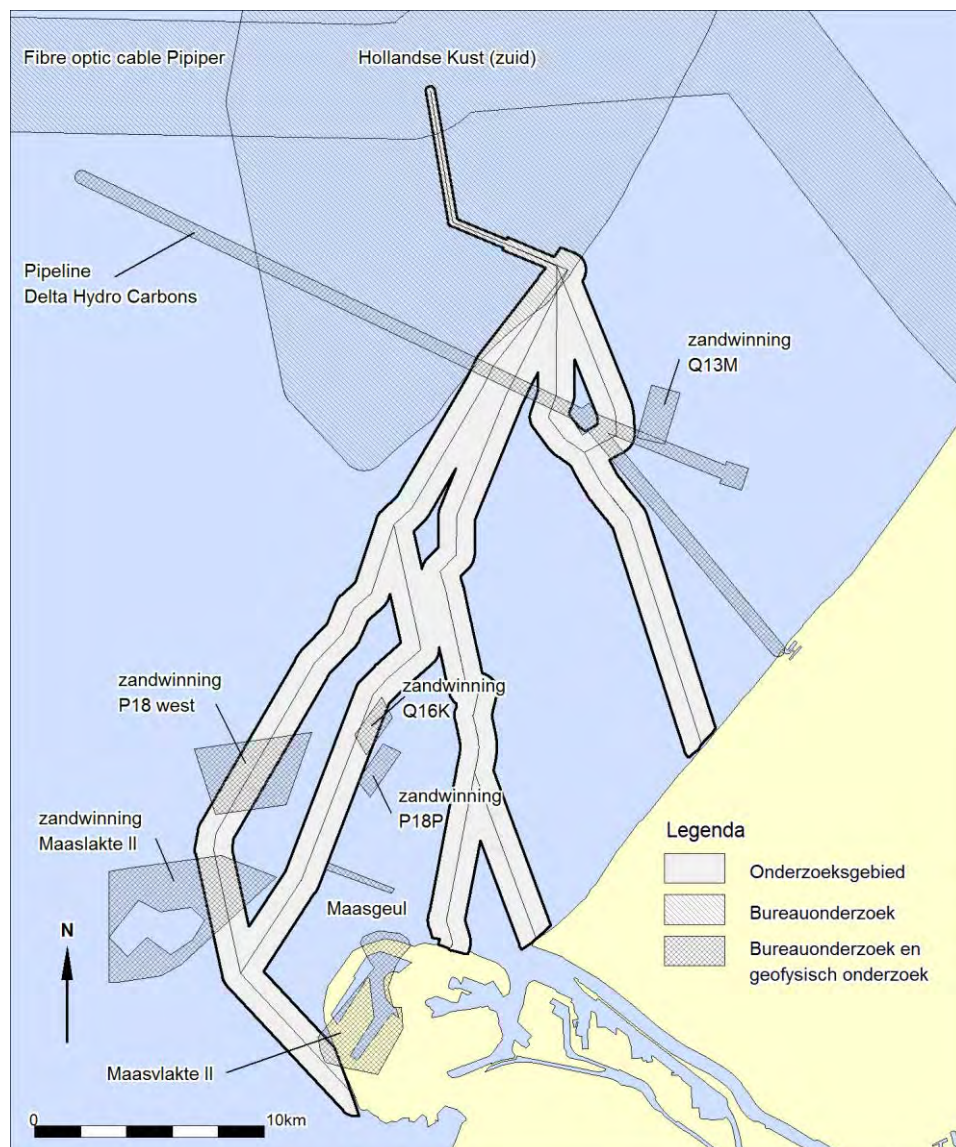
Type	Operator	Van	Naar	Status	Stofnaam	Diameter
Pijpleiding	TAQA Energy B.V.	P15-D	Maasvlakte	Active	Gas	26-inch
Pijpleiding	TAQA Energy B.V.	P15-C	Hoek van Holland	Active	Olie	10-inch
Pijpleiding	GDF SUEZ E&P Nederland B.V.	Q13a-A	P15-C	Active	Olie	8-inch
Pijpleiding	Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.	Q16-FA-1	P18-A	Active	Gas	8-inch
Umbilical	Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.	Q16-FA-1	P18-A	Active	Control	3.7-inch

Tabel 4. Overzicht van kruisende pijpleidingen



### Eerder uitgevoerde onderzoeken in het gebied

Een overzicht van de eerder uitgevoerde (archeologische) onderzoeken in het gebied is weergegeven in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 5. Overzicht van de eerder uitgevoerde onderzoeken in het gebied

Gebied	Type onderzoek	Jaar	Rapport
Maasvlakte II	BO / IVO	2006	PPA 06A001, RAAP 1524
Zandwingebied Maasvakte II	BO / IVO	2008	PPA 08A025
Delta Hydro Carbons	BO / IVO	2009	PPA 09A005
ROAD	Bureauonderzoek	2010	RAAP 2211
Maasgeul	BO / IVO	2011	PPA 11A001
Zandwingebied P18 west	BO / IVO	2013	PPA 13A009
Zandwingebied Q13M	BO / IVO	2013	PPA 14A014
Windpark Hollandse Kust (zuid)	Bureauonderzoek	2015	PPA 15A024
Zandwingebied Q16K	BO / IVO	2015	PPA 15A004

Tabel 5. Overzicht van de eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken in het gebied

De resultaten van de verschillende onderzoeken worden besproken in paragraaf 3.5. Een verwijzing naar de rapporten van de onderzoeken is opgenomen in de referentielijst op pagina 46.

### 3.3. Historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03wb)

#### Prehistorische bewoning in het Noordzeebekken

Het Noordzeebekken vormde ca 12.000 jaar geleden een uitgestrekt dekzandlandschap met een toendraklimaat. Aan het eind van de laatste IJstijd (ca 11.500 jaar geleden) steeg de temperatuur en als gevolg daarvan smolten de noordelijke gletsjers. Door het vrijkomende water steeg de zeespiegel en raakte het Noordzeebekken geleidelijk opgevuld. De bewoners van het gebied moesten naar hoger gelegen gebieden vertrekken.<sup>3</sup>

Een voorbeeld van een hoger gelegen gebied is de Doggersbank in het noorden van het Nederlands Continentaal Plat. Restanten van het toendra-landschap en zijn bewoners worden regelmatig aangetroffen in de netten van vissers. Het bekendst zijn de vele fossielen die bij de Doggersbank zijn opgevist. Echter ook dichterbij de kabelroute zijn artefacten van been en gewei opgevist.<sup>4</sup>



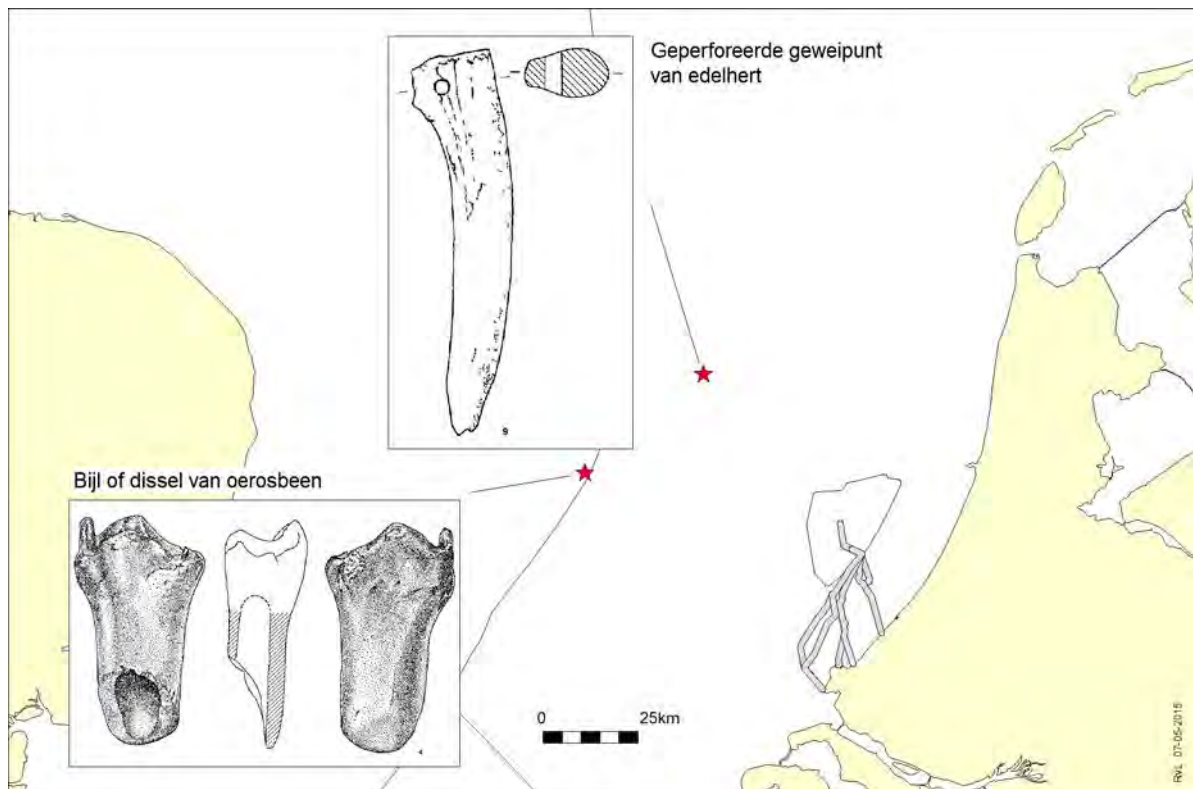
Afbeelding 6. Reconstructie van de historische kustlijnen in het Noordzeebekken

De zeespiegelstijging ging samen met het verdrinken van oude landschappen. Deze landschappen zijn door middel van geofysische en geotechnische technieken in beeld gebracht. Recentelijk is bijvoorbeeld op basis van seismische gegevens uit de olie industrie een prehistorisch landschap in beeld gebracht nabij de Engelse oostkust.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Gaffney e.a. 2005.

<sup>4</sup> Louwe Kooijmans 1970.

<sup>5</sup> Zie het project 'North sea paleolandscapes' van de Universiteit van Birmingham.



Afbeelding 7. Voorbeelden van prehistorische werktuigen opgevisd uit de Noordzee (afb. uit: Kooijmans 1970)

De archeologische resten uit de Noordzee die in Nederland bekend zijn, betreffen voornamelijk losse vondsten uit zandwingebieden. Zo zijn bij de aanleg van de Maasvlakte I en II en de Zandmotor verscheidene benen artefacten uit het Jong *Paleolithicum* en *Mesolithicum* aangetroffen, die wat betreft stijlkenmerken zijn onder te verdelen in clusters.<sup>6</sup>

### Bewoningssporen in het kustgebied uit de protohistorie

De zandige strandwallen en duinen die de natuurlijke bescherming vormen van het kustgebied hebben zich gedurende het laatste millennium v. Chr. gestabiliseerd. Vanaf de late IJzertijd tot en met de Volle Middeleeuwen zijn bewoningssporen bekend uit de kuststrook van Holland. Er bestaan aanwijzingen dat zich gedurende de Romeinse Tijd versterkingen bevonden langs de kust van Zeeland en Zuid-Holland.<sup>7</sup> Het meest aansprekende voorbeeld vormt de tot nu toe niet gelokaliseerde Brittenburg voor de kust bij Katwijk aan Zee.<sup>8</sup> Voor de Scheveningse kust is vastgesteld dat zich hier een *vicus* heeft bevonden bij de Scheveningse weg.<sup>9</sup> Een dergelijke civiele nederzetting kan over het algemeen direct in verband worden gebracht met een Romeins legerkamp. Deze is eveneens tot op heden echter nog niet gelokaliseerd. Het is niet ondenkbaar dat (verspoelde) resten van Romeinse forten zich bevinden in de huidige strand- en duinzone.

<sup>6</sup> Verhart 2005 159.

<sup>7</sup> Hessing 1995, 98.

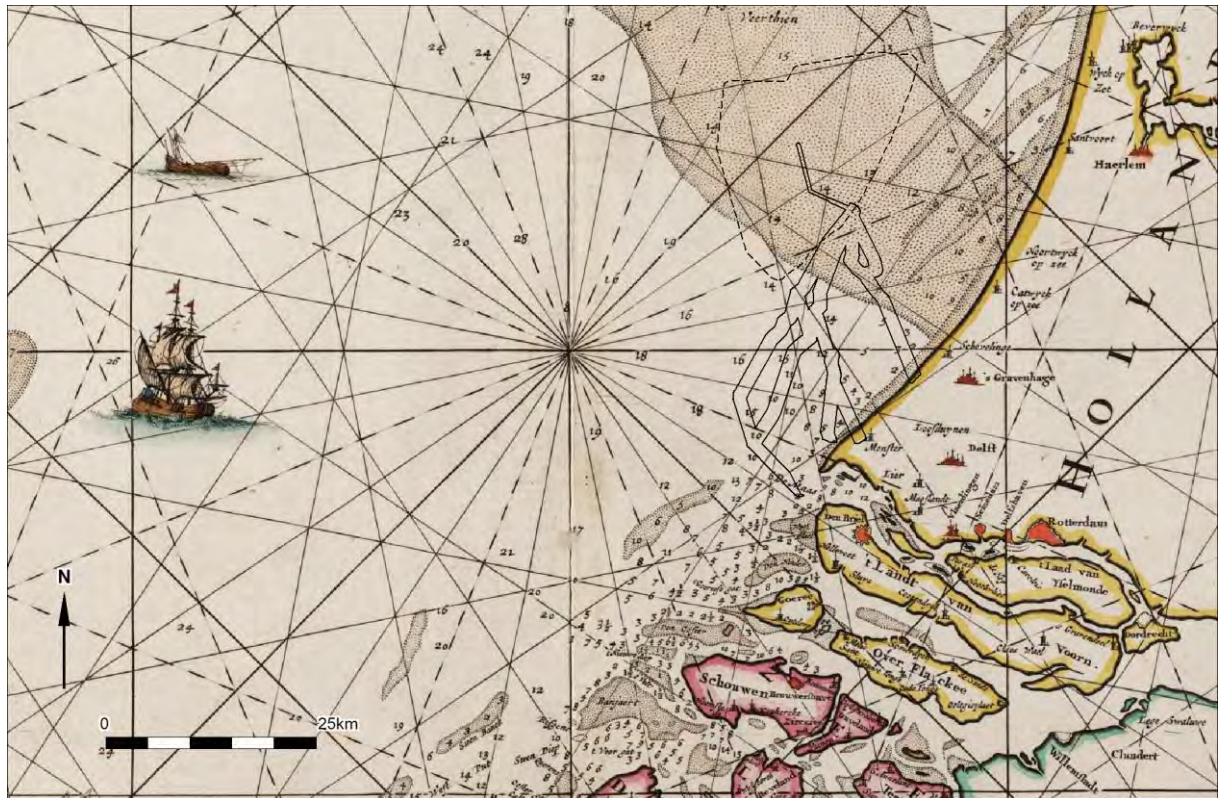
<sup>8</sup> Dijkstra en Ketelaar 1965.

<sup>9</sup> Waasdorp 1999.



### **Scheepvaart**

De vroegste en meest concrete aanwijzingen voor scheepvaart op de Noordzee dateren vanaf de Bronstijd.<sup>10</sup> Het gaat dan wel om indirecte gegevens. Het zijn in Nederland gevonden bronzen voorwerpen die als grafgiften zijn meegegeven aan de doden. Van enkele van deze voorwerpen kan op basis van stijl gesteld worden dat ze Brits zijn en per schip overgebracht naar het continent. Vanaf de eerste contacten in de Bronstijd is sprake van een intensivering van de scheepvaart op de Noordzee met enkele historisch goed gedocumenteerde pieken. Gedurende de Romeinse tijd geldt de Noordzee en in het bijzonder het Kanaal als verbingsbrug voor het imperium. Vanaf de vroege en volle Middeleeuwen ontstaan machtscentra langs de kust van de Noordzee.<sup>11</sup> Deze waren georiënteerd op de Noordzee en scheepvaart, handel en overzeese contacten speelden daarbij een centrale rol. Verder moeten in dit verband ook de raids (plundertochten) van de Vikingen genoemd worden. Vanaf de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd waren de internationale handel en de scheepsbouw dermate ontwikkeld dat de Noordzee een opstap vormde voor wereldwijde vaarroutes. De scheepvaartgeschiedenis in hoofdlijnen is met vele bekende en tot op heden onbekende schipbreuken samengegaan. Scheepswrakken vormen de sporen van het maritieme verleden en deze kunnen onder gunstige conserveringsomstandigheden in de waterbodem bewaard zijn gebleven.

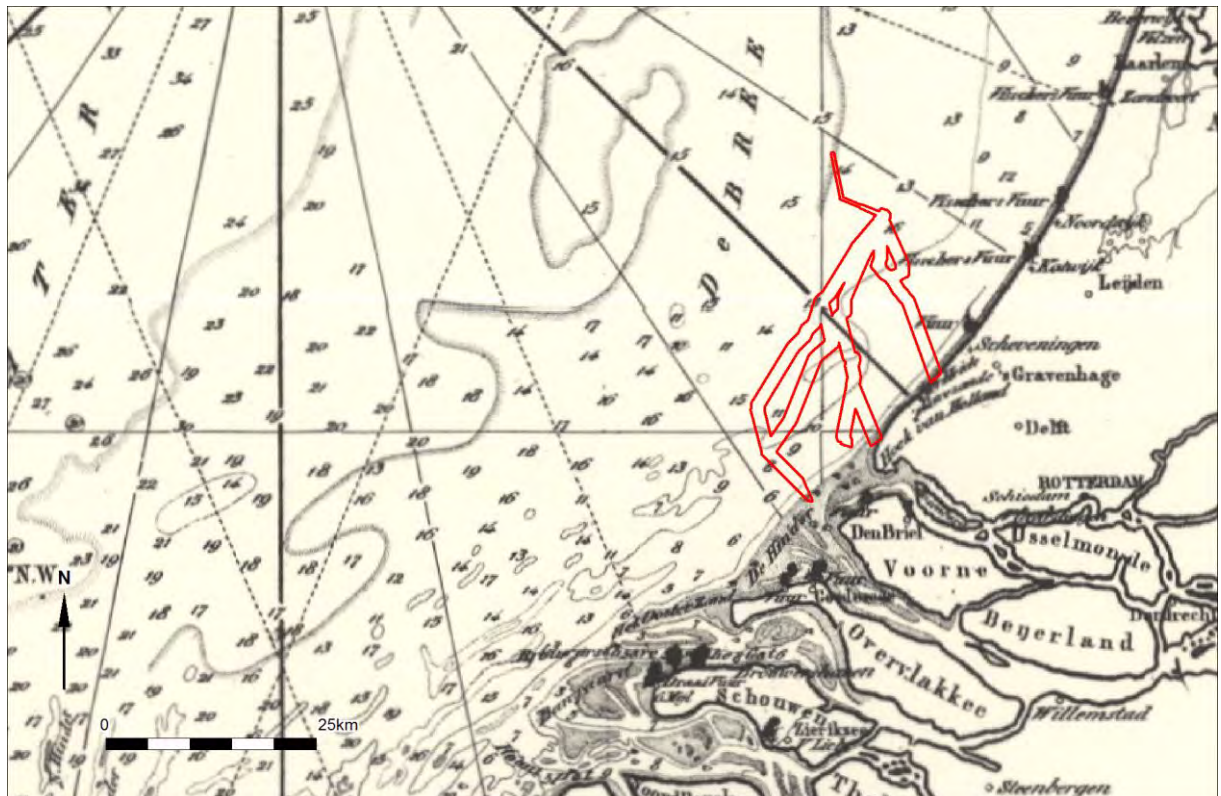


Afbeelding 8. Ligging van het onderzoeksbied op de Pascaert uit 1675 van De Wit

<sup>10</sup> Maarleveld en Van Ginkel 1990, 42-44.

<sup>11</sup> Kramer e.a. 2003; Cunliffe 2001, 484-488.





Afbeelding 9. Ligging van het onderzoeksgebied op historische kaart 1852

### Vliegtuigwrakken

Verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog dat nog vermist wordt. Ook de locatie van de vliegtuigwrakken is meestal niet heel nauwkeurig. Bekend is wel dat het gaat om honderden vliegtuigen.<sup>12</sup>

Gezien de oorlogshandelingen die boven het Kanaal hebben plaatsgevonden kunnen ook in het plangebied vliegtuigwrakken voorkomen. Tijdens de impact kunnen zware onderdelen van het vliegtuig (zoals de motor) diep in de bodem doordringen. Op land en in het Waddengebied zijn dergelijke onderdelen meters onder het maaiveld teruggevonden. Door de grote waterdiepte (meer dan 16 meter) in het plangebied mag worden aangenomen dat een gevechtsvliegtuig tijdens zijn crash sterk door het water wordt afgeremd, waardoor het op, en niet in de waterbodem beland. Migrerende zandgolven kunnen een wrak later afdekken. Door de geringe dikte van de zandige toplaag in het plangebied wordt verwacht dat eventuele grotere onderdelen op de bodem liggen of uit de bodem steken.

### Bekende verstoringen in het plangebied

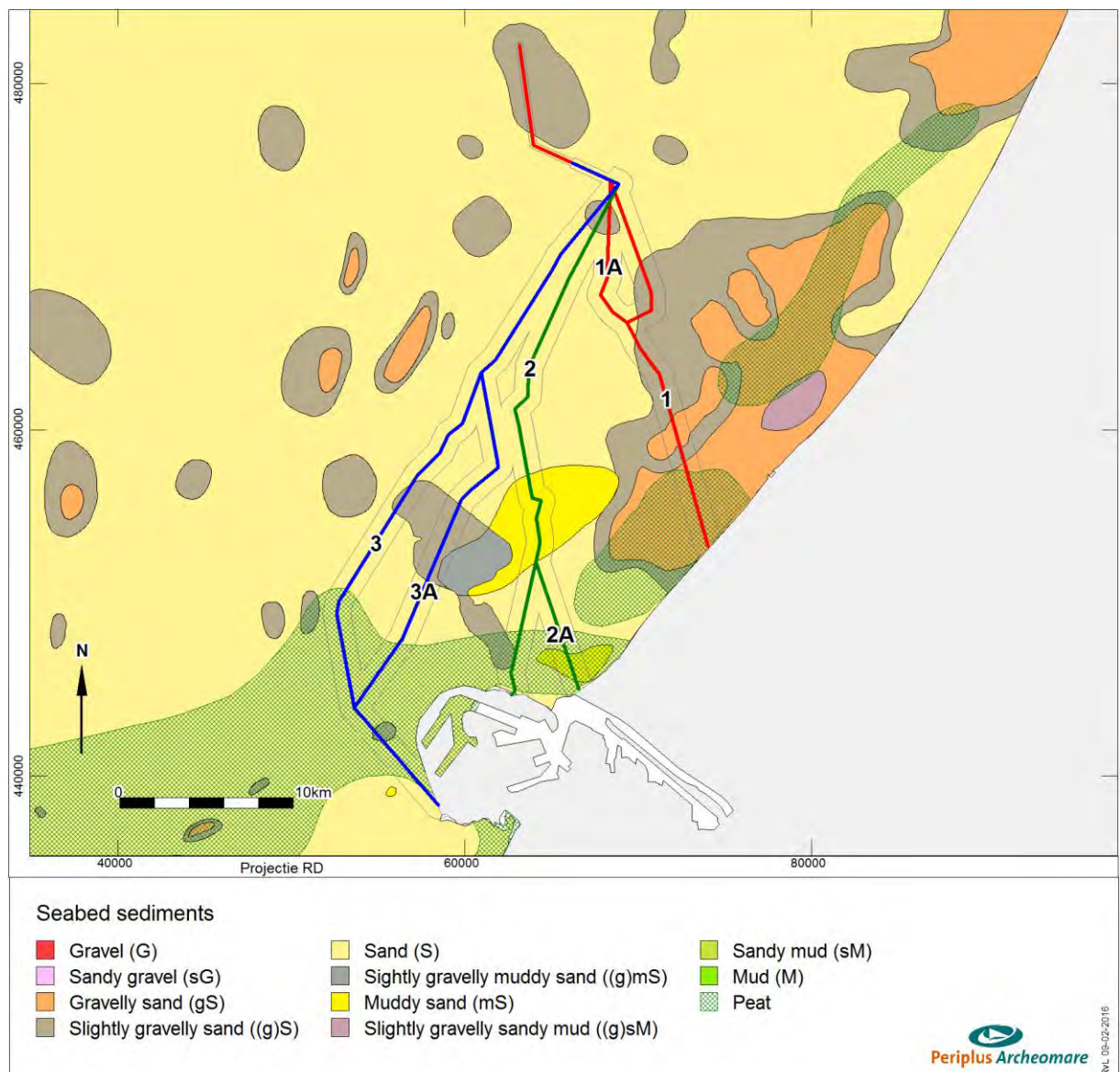
De tracé alternatieven kruisen verschillende kabels en pijpleidingen (zie paragraaf 3.1.). De kabels en pijpleidingen zijn geploegd aangelegd waarbij de bodem verstoord is. Visserij met sleepnetten kan hebben geleid tot verstoring van de toplaag van de bodem. Dit is vooral van belang voor eventuele archeologische resten, zoals uit de bodem stekende wrakdelen, die aan deze netten kunnen blijven haken.

<sup>12</sup> Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie, NFLA.

### 3.4. Geologische gegevens (LS04wb)

De zeebodem ter plaatse van de drie voorgestelde kabelroutes bestaat overwegend uit zand met plaatselijk een bijmenging van grind, silt of klei (zie afbeelding 10). De zandige sedimenten maken deel uit van het Bligh Bank Laagpakket: een mobiele zandlaag waarin door getijstromen en golfwerking ruggen, duinen, stroomribbels en - in de ondiepere delen - golfribbels zijn gevormd.

De dikte van het Bligh Bank Laagpakket is in het grootste deel langs de route-opties minder dan 6 meter (zie afbeelding 11). Nabij het aanlandingspunt bij Hoek van Holland / Maasvlakte II kruist kabel route 2 een zone waarin de dikte van het Bligh Bank Laagpakket oploopt to ongeveer 12 meter. Deze zone valt grotendeels samen met het 'Loswal Noord' kavel. In dit kavel is van 1961 tot 1996 jaarlijks 7 to 17 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> ligt verontreinigde baggerspecie uit de Rotterdamse haven en de Eurogeul gedumpt. Mogelijk bestaat de kleiige/siltige bijmenging in de zandige bodem ten noordwesten van de loswal uit fijn materiaal dat uit de baggerspecie is gespoeld (zie afbeelding 10).

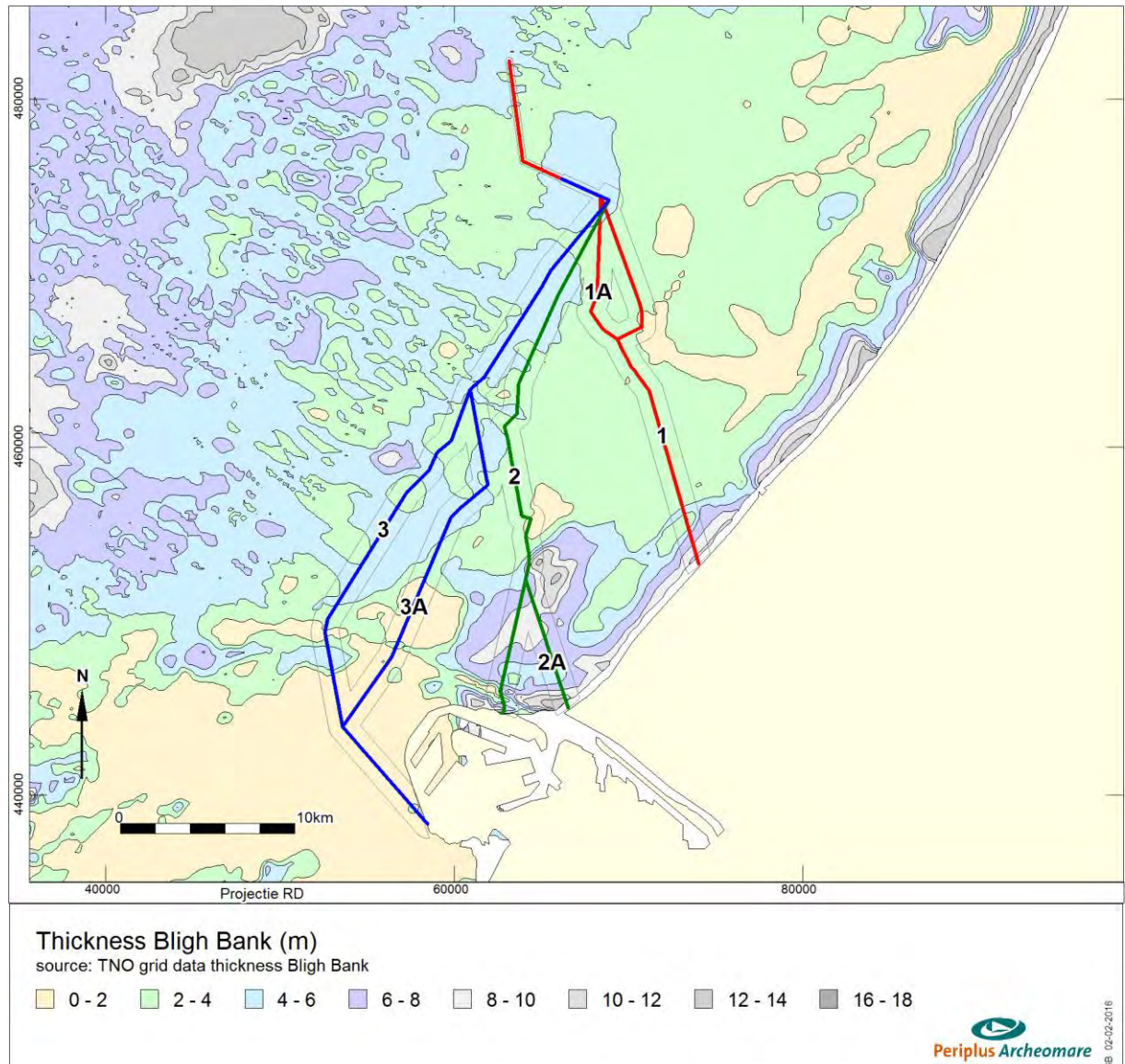


Afbeelding 10. Surface sediments (after: Laban 2003)

Gezien de dikte van het Bligh Bank Laagpakket (afbeelding 11) en de trench-diepte van de kabels (maximaal vier meter) is het aannemelijk dat de kabels zullen worden aangebracht in de top van de formaties die zich onder het Bligh Bank Laagpakket bevinden. Deze onderliggende afzettingen bestaan in hoofdzaak uit pleistocene rivierafzettingen van de Formatie van Kreftenheye (zie afbeelding 12).



De Formatie van Kreftenheye is langs de kust afgedekt door holocene mariene afzettingen van de Formatie van Naaldwijk. Het is niet uitgesloten dat de Formatie van Kreftenheye plaatselijk is afgedekt door eolische en/of fluvioglaciale afzettingen van de Formatie van Boxtel. Aan de basis van de Formatie van Naaldwijk kan de Basiveen Laag voorkomen; binnen de mariene sequentie kunnen veenlagen van het Laagpakket van Nieuwkoop aanwezig zijn.



Afbeelding 11. Dikte van het Bligh Bank Laagpakket

### Formatie van Kreftenheye

De Formatie van Kreftenheye is opgebouwd uit grindhoudend grof rivierzand. De bovenste afzettingen van de sequentie bestaan uit matig grof tot uiterst grof zand en zijn als separate eenheid geclassificeerd als het Laagpakket van Ockenburg. Deze eenheid is in DINO als volgt beschreven:

*'Het Laagpakket van Ockenburg bevat veelal grove zanden met veelal ingeschakeld mariene schelpen van Eem-fauna (o.a. Busschers & Weerts, 2000). Over het algemeen vertoont het pakket een duidelijke fining upward sequentie. Het schelpenpercentage neemt naar boven toe af. Het laagpakket bestaat uit zand, matig fijn tot uiterst grof, grindarm tot grindrijk, grijs tot grijsbruin, kalkrijk.'*

De typelocatie van het Laagpakket van Ockenburg (DINO-boring 30D0215) ligt op circa 500 meter ten zuidwesten van het aanlandingspunt van route-optie 1. Wij hebben hier daarom een zeer goed beeld van

de lithostratigrafie. De top van de Formatie van Kreftenheye/ Laagpakket van Ockenburg ligt in deze boring op -18,5 meter LAT. De sequentie vertoont een *'fining upward'* trend. Dit betekent dat met de diepte het sediment grover, en het aandeel grind groter wordt. Het slecht gesorteerde hoekige zand wordt gekenmerkt door een scheve gelaagdheid. Het zand is tijdens het *Pleistoceen* door de Rijn afgezet. Vooral tijdens de zomerperioden voerde het vlechtende riviersysteem grote hoeveelheden smeltwater en sediment naar het Noordzeegebied.

De eenheid is afgedekt door dekzand van het Laagpakket van Wierden (0,9 meter), veen van de Basisveen Laag (0,15 meter), marien zand van het Laagpakket van Wormer (16,45 meter) en duinzand van het Laagpakket van Schoorl. De aanwezigheid van een dunne laag basisveen bevestigt het gekarteerde veen in afbeelding 10. Naar het westen neemt de diepteligging van de Formatie van Kreftenheye geleidelijk toe tot circa 26 meter LAT in het windpark Hollandse Kust Zuid.

De kabels landen in het geval van de route-opties 2 en 3 aan bij Hoek van Holland en de Maasvlakte. Ook hier komt de Formatie van Kreftenheye voor en wel rond -21 meter LAT (Maasvlakte) en -23 meter LAT (Hoek van Holland). De top van de formatie wordt hier gevormd door het Laagpakket van Wijchen. In DINO wordt over deze eenheid het volgende gezegd:

*'De stugge klei die in Midden- en West-Nederland vaak aan de top van de Formatie van Kreftenheye voorkomt wordt tot de Laag van Wijchen (Wijchen Member cf. Törnqvist et al. 1993) gerekend. De Laag van Wijchen bestaat uit klei, siltig tot zandig, kalkloos of soms een gedeeltelijk ontkalkte top, lichtgrijs tot donkergrijs, plaatselijk humeus tot sterk venig. Vaak komt aan de top van de Laag van Wijchen een goed ontwikkelde zwarte bodemhorizont voor.'*

#### **Formatie van Boxtel**

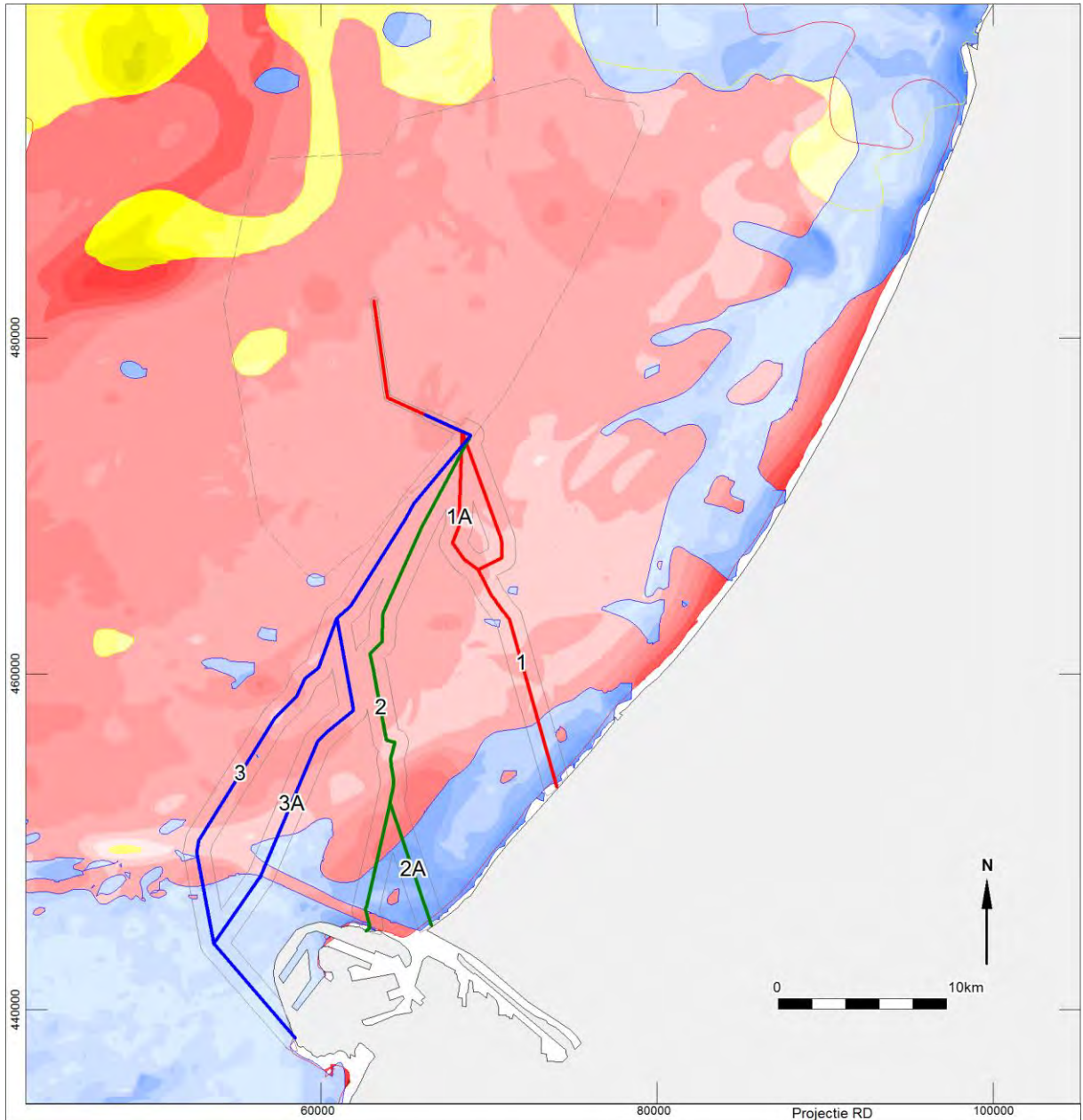
De Formatie van Boxtel is offshore niet gekarteerd binnen route-opties van de kabels (zie afbeelding 15). Toch moet er rekening mee worden gehouden dat plaatselijk op de Formatie van Kreftenheye afzettingen van de Formatie van Boxtel voorkomen. Het kan hierbij gaan om (restanten van) *fluvioglaciale* afzettingen van het Laagpakket van Singraven of eolische afzettingen van het Laagpakket van Wierden (dekzand) / Laagpakket van Delwijnen (rivierduinen). Deze afzettingen dateren uit de laatste fase van het Weichselien (115.000 tot 12.000 jaar geleden) en het Vroeg Holoceen (12.000 tot heden). De top van de Formatie van Boxtel kan tijdens afzetting van onder meer het Blich Bank Laagpakket en de Formatie van Naaldwijk door erosie zijn aangetast. De Basisveen Laag of vroeg-holocene klei van de formatie van Echteld (rivierklei) of Laag van Velsen (lagunaire klei) daarentegen, kunnen de top van de Formatie van Boxtel juist hebben beschermd tegen erosie.

#### **Formatie van Nieuwkoop**

Nabij de kust kruisen de voorgestelde kabelroutes gebieden met veen (zie afbeelding 10). Het voorkomen van humeuze klei en veen is gekarteerd op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden. Een shapefile van de veenvoorkomens is als separate laag toegevoegd aan Laban's *seabed sediments* map. De veenlagen in het gebied maken deel uit van de Formatie van Nieuwkoop. Het is niet bekend of de veenvoorkomens de aanwezigheid van de Basisveen Laag, het Hollandveen Laagpakket of beide weerspiegelen. Uit archeologisch oogpunt is de aanwezigheid van de Basisveen Laag van belang, omdat in gebieden waar de Basisveen Laag voorkomt het prehistorische landschap - en mogelijk prehistorische bewoningssporen daarin - naar verwachting intact bewaard is gebleven.

#### **Formatie van Naaldwijk**

Langs de kust wordt de Formatie van Kreftenheye afgedekt door holocene getijdenafzettingen (klei en zand) van het Laagpakket van Wormer en grof strandzand van het Laagpakket van Zandvoort. Beide eenheden maken deel uit van de Formatie van Naaldwijk. Het Laagpakket van Zandvoort wigt naar het westen uit en gaat, zo wordt verondersteld, over in het Blich Bank Laagpakket. In afbeelding 12 is te zien dat de Formatie van Kreftenheye en de Formatie van Naaldwijk de dominante eenheden vormen die door laag mobiel zand van het Blich Bank Laagpakket zijn afgedekt.



**Subcropmap of formations below the Bligh Bank Member**

source: lithostratigraphical grid data - TNO; bathymetry - DHY 2009; data processed and mapped by Periplus Archeomare

Top Kreftenheye Fm (m -seabed)		Top Boxtel Fm (m -seabed)		Top Naaldwijk Fm (m -seabed)	
exposed	14 - 16	exposed	12 - 14	exposed	16 - 18
0 - 2	16 - 18	0 - 2	14 - 16	0 - 2	18 - 20
2 - 4	18 - 20	2 - 4	16 - 18	2 - 4	20 - 22
4 - 6	20 - 22	4 - 6	18 - 20	4 - 6	22 - 24
6 - 8	22 - 24	6 - 8	20 - 22	6 - 8	24 - 26
8 - 10	24 - 26	8 - 10	22 - 24	8 - 10	26 - 28
10 - 12	26 - 28	10 - 12		10 - 12	28 - 30
12 - 14	28 - 30			12 - 14	30 - 32
				14 - 16	

Afbeelding 12. Top of Formations below the Bligh Bank Member including their depth in m below the seabed



Tussen de Formatie van Kreftenheye en de Formatie van Naaldwijk kunnen dunne lagen van laat-*pleistocene* en vroeg-*holocene* afzettingen voorkomen. DINO-boring 30D0215 gezet in de duinen van Kijkduin / Ockenburg is daar een goed voorbeeld van. In onderstaande tabel zijn de opeenvolgende eenheden van samengevat.

Formatie	Laagpakket Laag	Lithologie	Ouderdom	Genese	Opmerking
Southern Bight	Bligh bank	zand	Holoceen	open marien	mobile laag
Naaldwijk	Zandvoort	zand	Holoceen	marien	strand
	Wormer	klei en zand	Holoceen	marien	getijdenafzettingen
	Velsen	humeuze klei	Holoceen	lagunair	aanwezigheid onzeker
Echteld	-	zand en klei	Vroeg Holoceen	fluviaal	meanderende rivieren
Nieuwkoop	Basisveen	veen	Vroeg Holoceen	organoleptisch	kustveen
Boxtel	Wierden	zand	Weichselien tot Vroeg Holoceen	eolisch	dekzand; poolwoestijn
	Singraven	zand, leem, klei en veen		fluviaal	beekafzettingen
	Delwijnen	zand		eolisch	Rivierduinen
Kreftenheye	Wijchen	klei en leem	Weichselien tot Vroeg Holoceen	fluviaal	overstromingsafzettingen
	Ockenburg	grof zand	Weichselien	fluviaal	vlechtende rivieren; beddingafzettingen

Tabel 6. Lithostratigrafie binnen de voorgestelde kabelroutes

Afbeelding 4 geeft een overzicht van de landschappelijke constellatie rond 9100 cal. BP (circa 7200 v. Chr).<sup>13</sup> De kabelroute-opties en de rivierduinen die door Vos zijn gekarteerd zijn op deze kaart geprojecteerd.<sup>14</sup>

Op de kaart is te zien dat route 1 in deze periode door een begroeid dekzandlandschap loopt. Dit dekzand (Laagpakket van Wierden) is bij het aanlandingspunt van route 1 intact aangetroffen in boringen.

Routes 2 en route 3 doorkruisen het stroomgebied van de Rijn. Aan het begin van het Holoceen is geen sprake meer van seizoenspieken en dalen in de afvoer van smeltwater. De variaties in het debiet van de Rijn worden kleiner en het karakter van de rivier van vlechtend in meanderend. Door verstuiwing van het beddingszand ontstonden rivierduinen (Laagpakket van Delwijnen). Tijdens hoog water trad de rivier buiten haar oevers en werd in de riviervlakte klei afgezet (Laagpakket van Wijchen). Ter plaatse van de Yangze-haven is het Laagpakket van Wijchen tot circa 6900 v. Chr afgezet.<sup>15</sup> Langs de Maasgeul komt aan de top van een opeenvolging van slecht gesorteerde zanden plaatselijk 'doorworteld rivierleem' voor.<sup>16</sup> Deze leemlaag ligt op -19 tot -23 m NAP en betreft naar alle waarschijnlijkheid eveneens de Laag van Wijchen.

Tussen 7.000 tot 6.000 jaar v. Chr. stijgt de zeespiegel van -24 meter NAP naar -13 meter NAP. Binnen deze tijdspanne wordt tussen 6.500 tot 6.250 v. Chr., voorafgaand aan een intredende koude periode, een extreem snelle stijging van 2.1 meter per 100 jaar onderscheiden. Ten westen van de Maasvlakte een breed estuarium met brak- tot zoutwatercondities. Route 3 en 3A lopen door het estuarium, waarna route 3 aanlandt in het gebied dat destijds een zoetwatergebied vormde. Het gebied van de huidige Maasvlakte II is rond 6400 v. Chr. een gebied met moerassen en kleine meren. In het gebied wordt op de het Laagpakket van Wijchen veen afgezet (Basisveen). Vanuit het achterland voeden rivierlopen het moerasgebied met zoet water. De rivieren bedekken de Basisveen Laag / Laagpakket van Wijchen met klei (Formatie van Echteld).

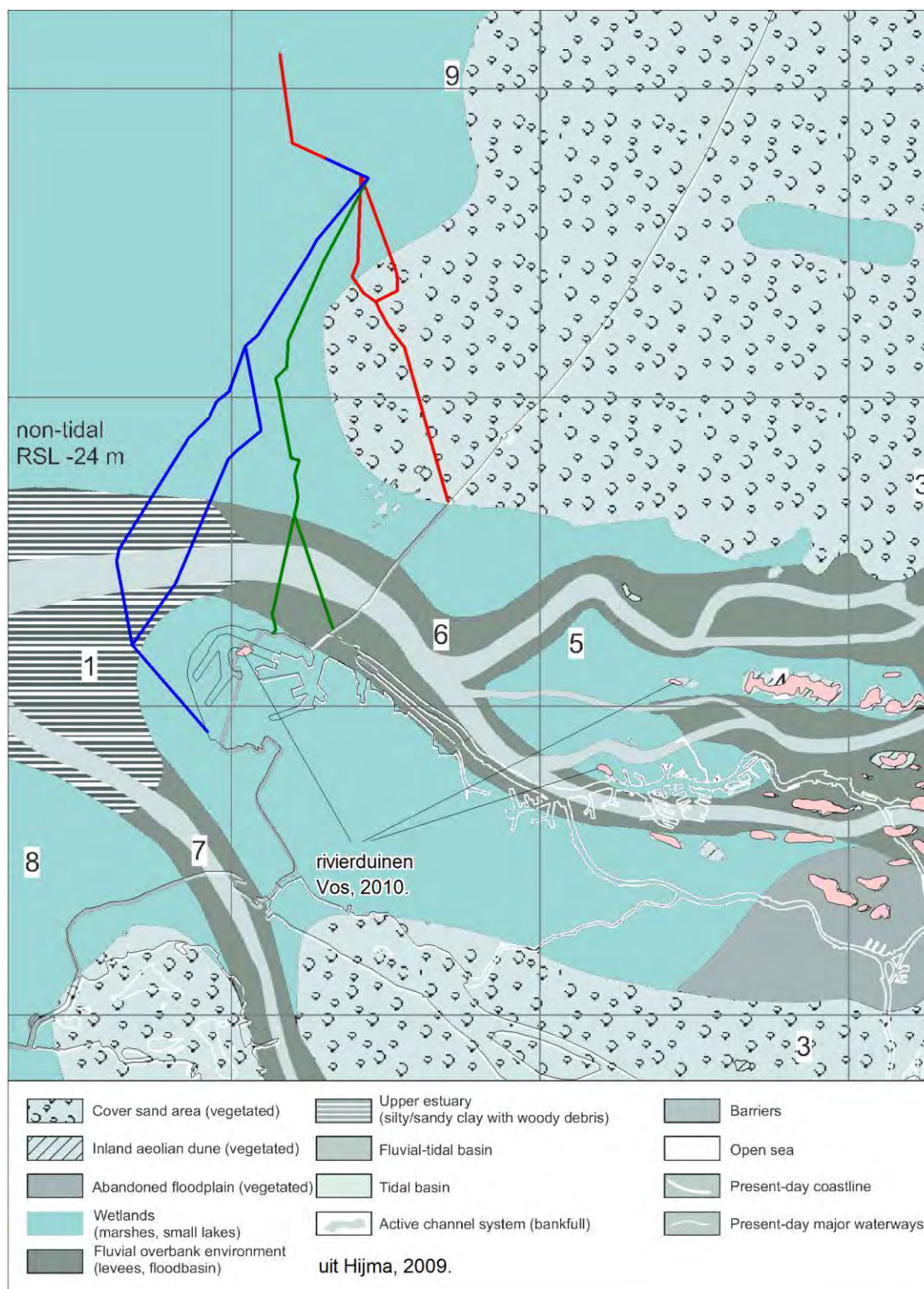
<sup>13</sup> Hijma 2009.

<sup>14</sup> Vos 2010.

<sup>15</sup> Moree 2014.

<sup>16</sup> Ronde 2009.

Rond 6.000 v. Chr maakte het gebied van de Maasgeul volgens De Ronde deel uit van een lagune waarin de Rijn onder afzetting van humeuze klei uitmondde.<sup>17</sup>

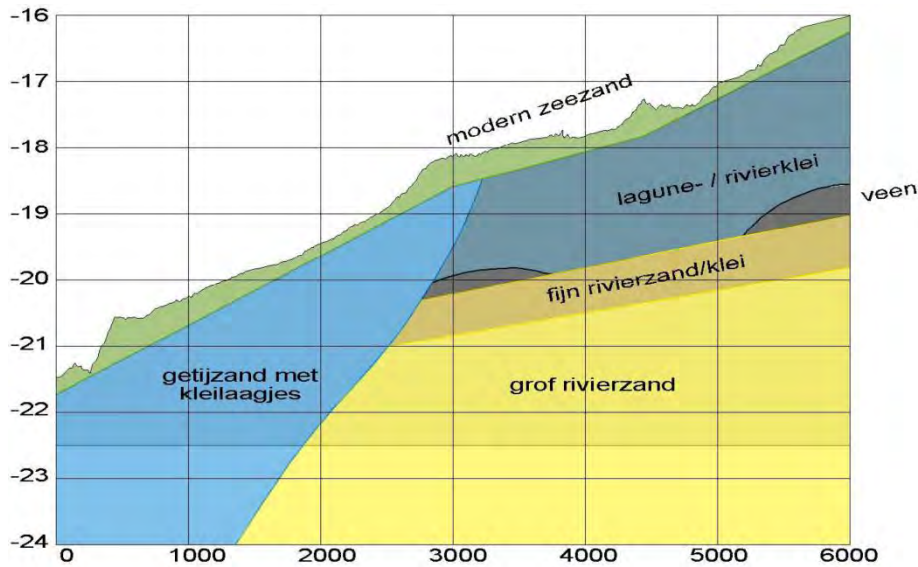


Afbeelding 13. Paleogeografie rond 7200 v. Chr. (uit: Hijma 2009) met een projectie van de kabelroutes en rivierduinen (Vos 2010)

<sup>17</sup> Ronde 2009.

De *lithostratigrafische* eenheid waartoe de humeuze klei behoort, is niet benoemd in de rapportage van De Ronde. Als de klei daadwerkelijk in een *lagunair milieu* is afgezet wordt het circa 2 meter dikke pakket tot de Laag van Velsen gerekend. De Laag van Velsen is in het archeologische bureauonderzoek dat voor de aanleg van de Maasvlakte 2 is uitgevoerd als archeologisch niveau aangemerkt.<sup>18</sup>

Hierbij past wel een belangrijke kanttekening. Recent onderzoek heeft uitgewezen dat afzettingen in het Maasmondgebied, die op basis van hun veronderstelde lagunaire afzettingmilieu zijn ingedeeld bij de Laag van Velsen, in werkelijkheid vroeg-*holocene* rivierafzettingen betreffen.<sup>19</sup> Deze geul-, oever-, kom-, en *crevasse*afzettingen behoren tot de Formatie van Echteld. Ook binnen de Formatie van Echteld kunnen de veen-, klei-, zand-, en detrituslaagjes voorkomen, die in het rapport van De Ronde worden beschreven.



Afbeelding 14. Schematische dwarsdoorsnede langs de Maasgeul (uit: Ronde 2009)

In afbeelding 14 is duidelijk te zien dat de opeenvolging van *klastische rivierafzettingen*, veen en lagune/ rivierklei door een pakket getijzand met kleilaagjes en verspoeld veen wordt afgesneden. Het voorkomen van deze getijafzettingen correleert met de door Hijma gekarteerde afzettingen van 'silty/sandy clay with woody debris' in het 'Upper Estuary' (zie afbeelding 4).

Weerts acht het hoogstwaarschijnlijk dat het om kleien van de Formatie van Echteld gaat en niet om de Laag van Velsen, en verbindt hieraan de conclusie dat de archeologische verwachting voor het *Mesolithicum* hoog is.<sup>20</sup> Hij voegt hier aan toe dat in het schematische profiel een rivierduintje zou moeten worden opgenomen (Laagpakket van Delwijnen).

Het getijzand met kleilaagjes wordt gerekend tot de Formatie van Naaldwijk. De afdekkende gemiddeld 0,5 m dikke laag marien zand (de huidige waterbodem) behoort tot het Bligh Bank Laagpakket in de Southern Bight Formatie.

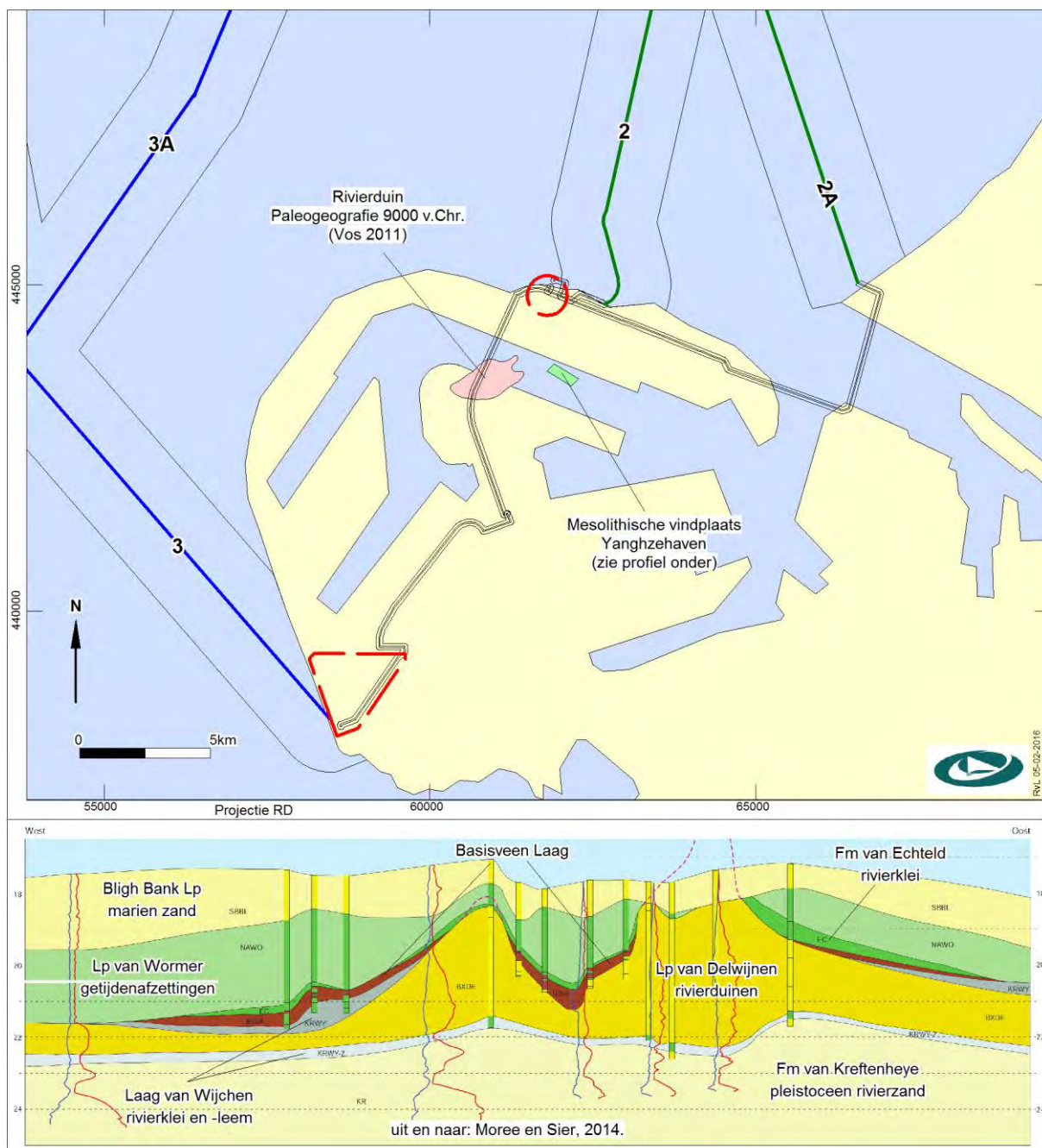
In de Yanghze-haven is een *mesolithische* vindplaats opgegraven. Deze vindplaats was aangetroffen op rivierduinen van het Laagpakket van Delwijnen. In afbeelding 15 is te zien dat de top van het laagste van twee duinen grotendeels intact is; het hoogste duin is afgetopt door het Bligh Bank Laagpakket. De top van het laagste, circa 4 meter hoge duin ligt rond 18 meter NAP. Het landtracé Maasvlakte loopt over rivierduin dat door Vos is gekarteerd. Dit soort rivierduinen kunnen elders in de Rijn/Maas-delta voorkomen, en dus ook binnen de aanlandingsroutes van de kabelopties 2 en 3.

<sup>18</sup> Hessing 2005.

<sup>19</sup> TNO-NITG.

<sup>20</sup> Weerts, persoonlijke mededeling.



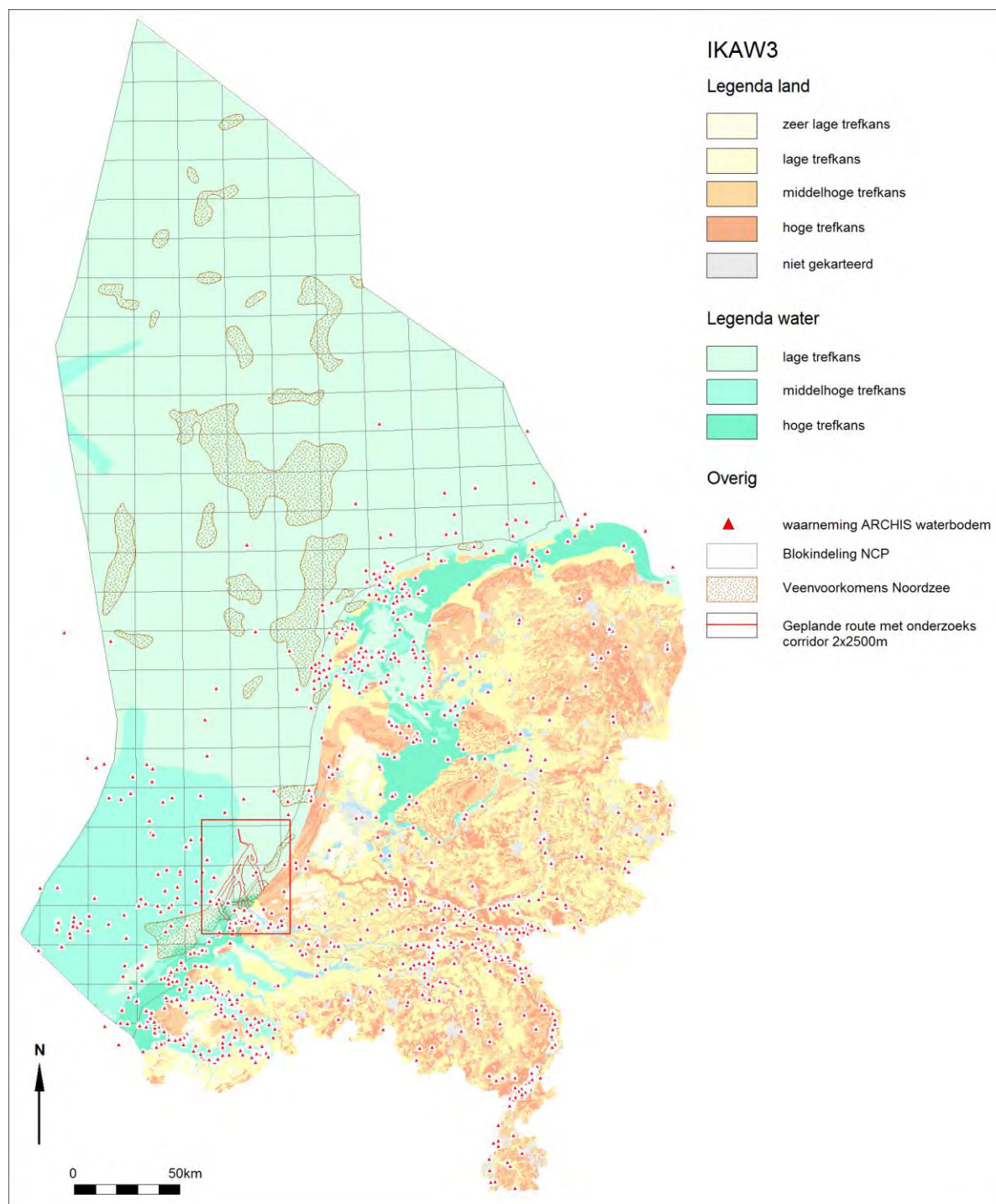


Afbeelding 15. Geologisch profiel van mesolithische vindplaats Yangzehaven

### 3.5. Archeologische waarden (LS04wb)

#### Archeologie Continentaal Plat algemeen

Door de voormalige Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB, nu Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed) is in samenwerking met Rijkswaterstaat dienst Zee en Delta en TNO-NITG op basis van geologische en archeologische waarnemingen een globale archeologische kaart voor het Continentaal Plat opgesteld (zie afbeelding 16 **Error! Reference source not found.**)<sup>21</sup>



Afbeelding 16. Overzichtskarta archeologiewaarden van het Nederlands Continentaal Plat.

<sup>21</sup> IKAW 3<sup>e</sup> generatie, RCE 2008.



De Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat geeft de trefkans van goed geconserveerde scheepswrakken (en daarmee veelal een scheepsvondst van hoge archeologische waarde) voor het Nederlandse deel van het Continentale Plat weer. Deze kaart is echter zeer beperkt bruikbaar, mede door de kleinschaligheid van 1: 500.000. Daarnaast hangt de mate van conservering sterk samen met geologie en morfologie. De achterliggende redenering hierbij is dat in geulafzettingen of gebieden met een “slap” sediment, een wrak snel wegzakt in de bodem en daardoor in goede staat bewaard blijft. In andere gebieden is de trefkans op scheepsresten niet per definitie lager, maar wel de trefkans op een goed geconserveerd schip waarbij de lading en de uitrusting van het schip nog aanwezig is.

Op de kaart zijn ook gebieden aangegeven waar venen en kleien bewaard zijn gebleven. Deze afdekking met klei/veen zegt uitsluitend iets over de mogelijke ligging van *pleistocene* afzettingen aan/nabij de zeebodem. Daar waar *holocene* kleien/venen zijn geërodeerd, kunnen *pleistocene* niveaus met artefacten/faunaresten aanwezig zijn. Waar het om vroeg *holocene* afzettingen gaat, kunnen bewoningsresten uit de Prehistorie voorkomen gerelateerd aan afgedekte *pleistocene* en vroeg-*holocene* landschappen.

Uit onderzoek is gebleken dat de kans op het aantreffen van prehistorische bewoningsresten in de Noordzee veel groter is dan aanvankelijk werd gedacht.<sup>22</sup> De archeologische verwachtingskaart voor het Nederlands Continentaal Plat zal daarom moeten worden herzien.

In 2014 heeft Deltares een pilot uitgevoerd voor de herziene archeologische verwachtingskaart van de Noordzee<sup>23</sup>. Hiervoor zijn de beschikbare gegevens van een viertal deelgebieden uitgewerkt: Doggersbank, Egmond, Katwijk en zandwingebied Maasvlakte II. De deelgebieden vallen echter net buiten het onderzoeksgebied, en hebben daarom geen toegevoegde waarde voor dit onderzoeksrapport.

---

<sup>22</sup> Zie het project 'North Sea paleolandscapes' van de Universiteit van Birmingham en North Sea Research and management Framework 2009 (Peeters e.a. 2009).

<sup>23</sup> Erkens e.a., 2014

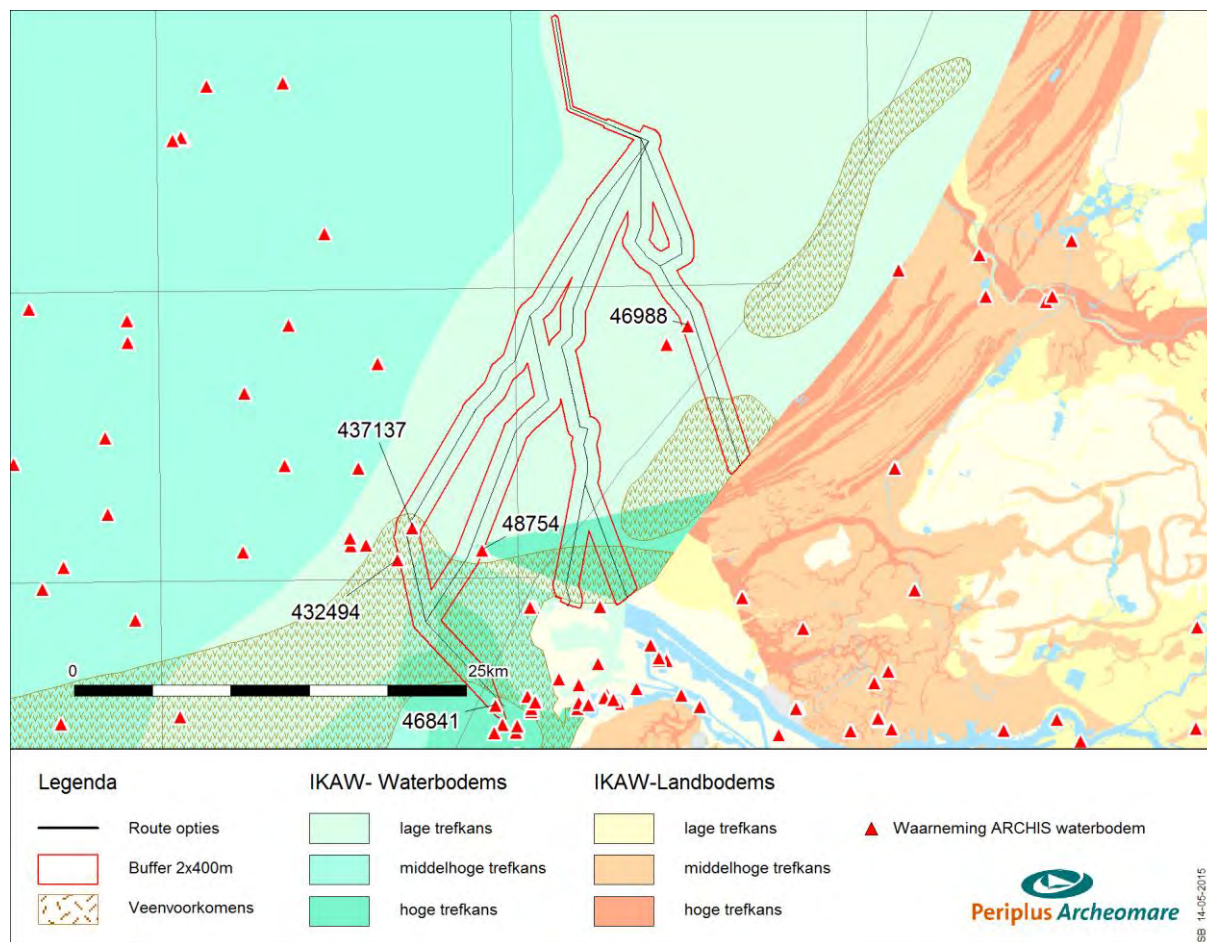


Afbeelding 17. Het onderzoeksgebied ten opzichten van de deelgebieden van Deltares

### Omgeving plangebied

ARCHIS II is de officiële database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed waarin alle archeologische vondsten en waarnemingen binnen Nederland en de territoriale wateren zijn opgeslagen. De database bevat meer dan 85.000 locaties (voornamelijk op land) waar archeologische waarnemingen gedaan zijn.

De kans om archeologische resten in de zeebodem aan te treffen wordt in het noordelijke deel van de tracé alternatieven laag geacht, in hoog in de zuidelijke delen. afbeelding 18Error! Reference source not found. geeft een overzicht van bekende waarnemingen uit ARCHIS geprojecteerd op de IKAW3. Alleen binnen de corridors van Route Alternatief 1 en 3 zijn waarnemingen bekend.



Afbeelding 18. Overzicht van de ARCHIS waarnemingen rondom het onderzoeksgebied

NCN	ARCHIS	Easting	Northing	Route optie	Beschrijving
14	46841	567059	5753375	3	Noordzee Bollen 4. Wrak Liberiaans stoomschip
17	46988	579402	5777588	1	Noordzee NCP Blok Q16. Rammonitor Zr.Ms. "ADDER" van de Koninklijke Marine, onderweg van Amsterdam naar Hellevoetsluis gekapseisd en gezonken (ca. 1892). Afm. 53m.L x 11m.B x 2m.H.
175	48754	566259	5763231	3A	Noordzee Eurogeul 19 blok P18. Loodwrak DHY 1945. Diverse vondsten: broodjes lood gemerkt 1821, balk, rollen bladlood
	432494			3	Ribfragment met snijsporen opgevist tijdens Vistocht met de BRA 7 op 26 juni 2010
	437137			3	Fragment van een Beardmankruik

Tabel 7. Bekende waarnemingen uit ARCHIS binnen het onderzoeksgebied

### Overige objecten en waarnemingen

Tabel 7 geeft een overzicht van bekende waarnemingen binnen 1 kilometer van de verschillende tracé alternatieven en varianten. Deze waarnemingen zijn afkomstig uit de database van het Nationaal Contact Nummer (NCN).

#### Het Nationaal Contact Nummer (NCN)

De NCN database combineert de gegevens van drie verschillende overheidsbronnen:

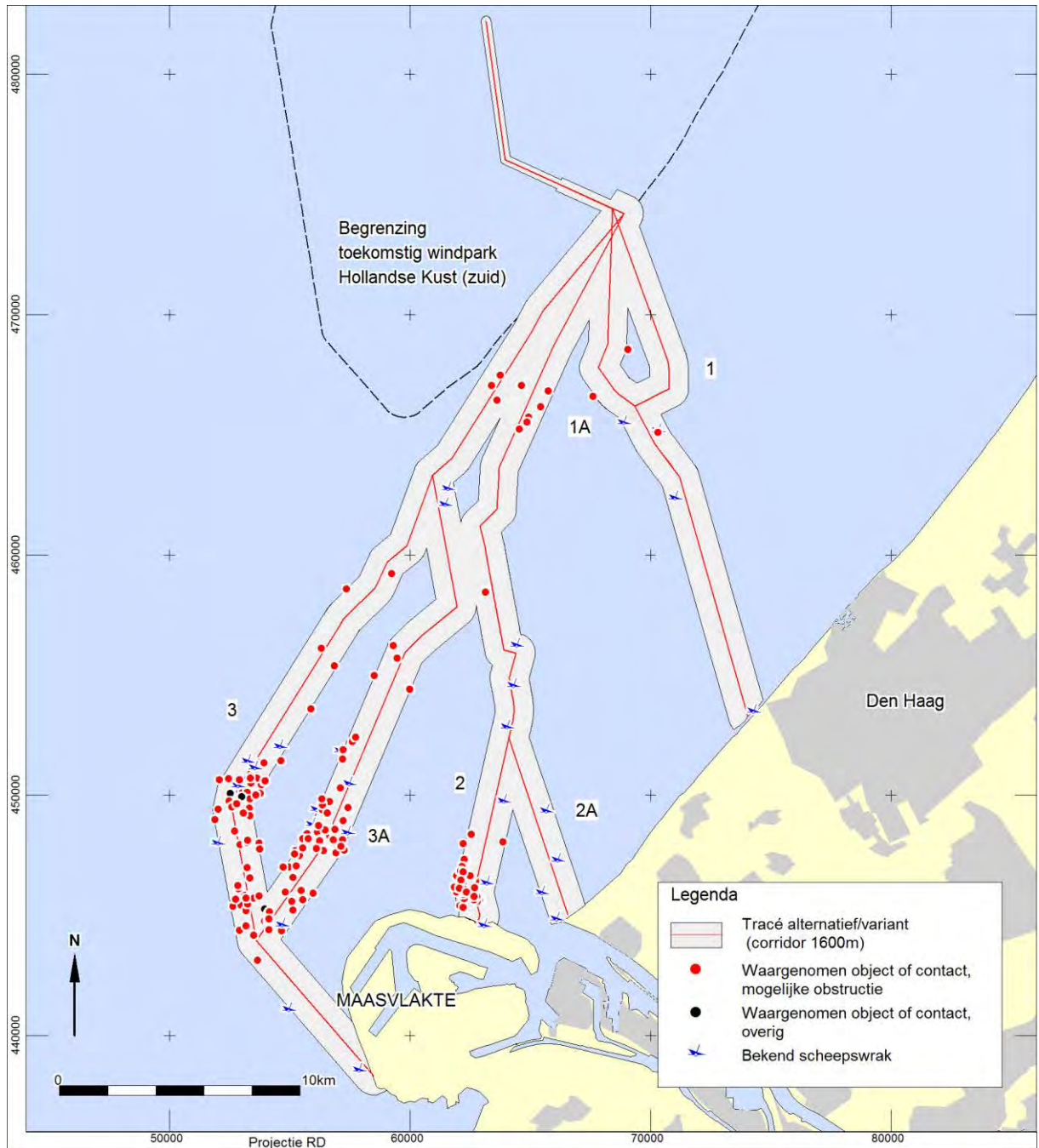
- Het Wrakkenregister van de Dienst der Hydrografie;
- De SonarReg92 objecten database van Rijkswaterstaat;
- De ARCHISII database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Het NCN wordt beheerd door Rijkswaterstaat. Toestemming voor het gebruik van de gegevens is verleend door de contactpersoon bij Rijkswaterstaat Zee en Delta<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> G. Poot, gegevensbeheerder RWS (IGA) per e-mail





Afbeelding 19. Bekende waarnemingen (NCN) binnen 1000 meter van de tracé alternatieven

In totaal zijn 220 bekende waarnemingen bekend binnen de corridor van 1600 meter (plus 200 meter extra aan beide zijden) van de verschillende tracé alternatieven en varianten. De extra 200 meter is meegenomen vanwege de onnauwkeurigheid van de positie van sommige waarnemingen. Een samenvatting wordt gegeven in onderstaande tabel.

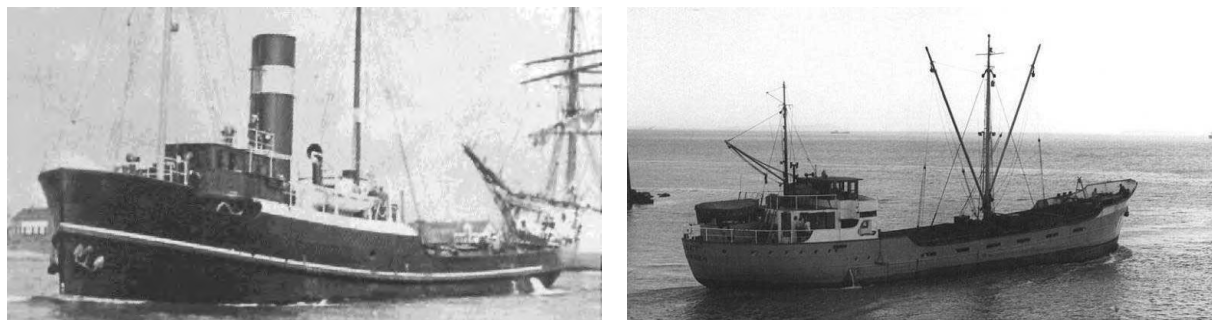
Type	Aantal
Wrak	30
Obstructie	186
Overig	4
Totaal	220

Tabel 8. Samenvatting van de bekende objecten binnen 1000m van de tracé alternatieven

Een complete lijst met beschrijvingen is opgenomen in bijlage 1.



Onderstaand twee voorbeelden van scheepswrakken binnen het onderzoeksgebied



Afbeelding 20. Foto van de Indus (NCN 1844) en de Sperbrecher (NCN 1845). Bron: wrecksite.eu

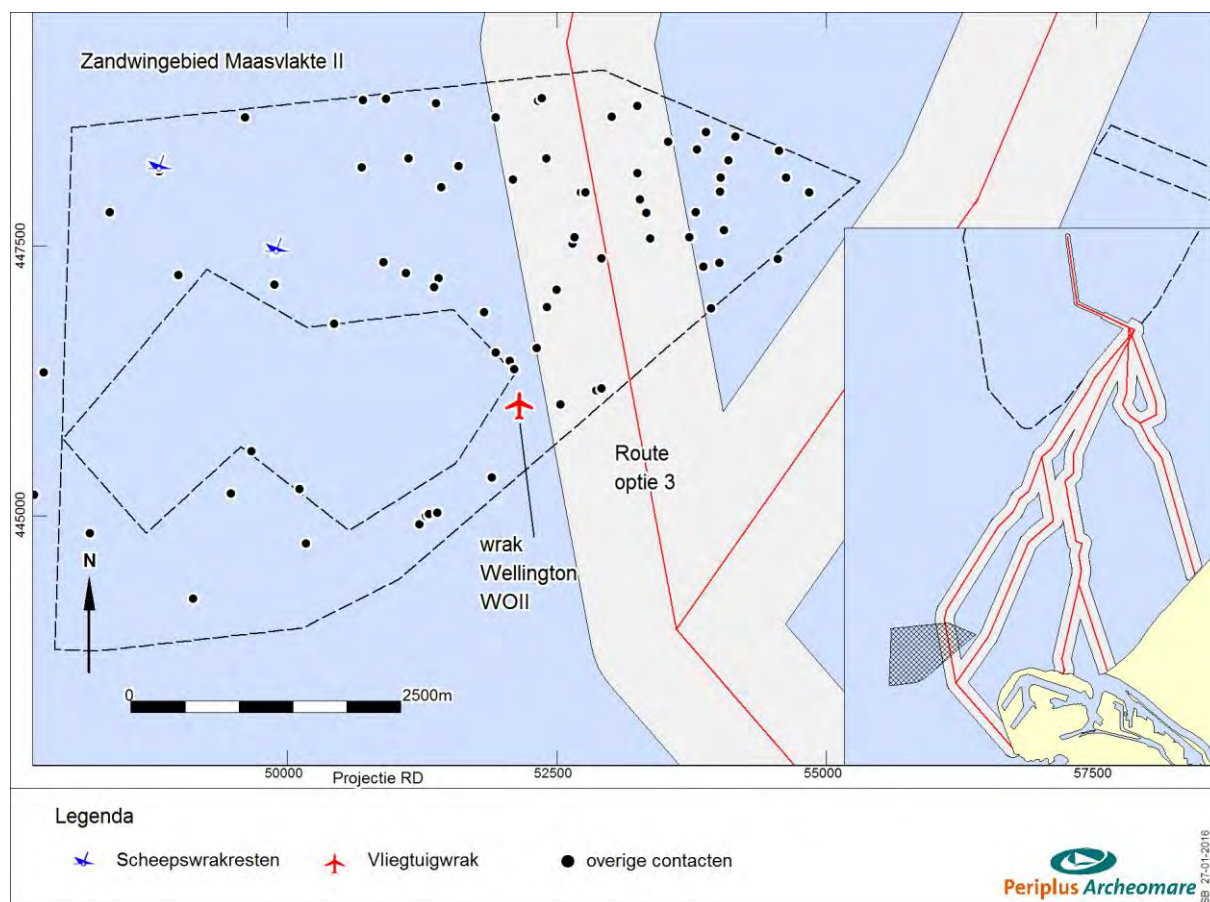
Van de 220 waarnemingen vallen 17 waarnemingen binnen 100 meter van de tracés. Deze zijn weergegeven in onderstaande tabel. De kolom R95 geeft de nauwkeurigheid van de positie aan in meters.

NCN	SR92	DHY	ARCHIS	Easting	Northing	RDx	Rdy	R95	Beschrijving	Tracé
1838	-	1962	-	561648	5765037	52858	450401	1000	DHY: (geen informatie)	3
1843	-	1967	-	566257	5765282	57474	450495	0	DHY: (geen informatie)	3A
2988	27	-	-	571610	5761174	62691	446212	25	Pijpleiding gas 26 " tracé P15 D-Maasvlakte	2
3446	1825	-	-	562501	5758908	53509	444246	25	SR92: OD7 Adrianus Anker en 40 meter ketting aan boord gehaald	3,3A
4438	3030	-	-	562222	5760406	53280	445752	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3
4468	3060	-	-	561805	5762649	52936	448009	25	SR92: Langwerpig contact	3
4471	3063	-	-	561574	5763207	52724	448574	25	SR92: Langwerpig contact	3
4482	3074	-	-	562141	5760442	53200	445791	25	SR92: Contact	3
4581	3181	-	-	561517	5764375	52705	449744	25	SR92: Langwerpig contact	3
7579	6193	-	-	571552	5760769	62619	445809	25	04-03-2013: Contact	2
13435	7809	-	-	571743	5760618	62805	445652	25	18-05-2012: contact	2
13436	7810	-	-	571605	5760674	62669	445712	25	18-05-2012: contact	2
13598	8233	-	-	565353	5763128	56499	448371	25	SR92: Contact	3A
13606	8241	-	-	561494	5764253	52678	449623	25	SR92: Contact	3
15347	12162	-	-	565274	5762606	56403	447852	25	SR92: bodemverstoring	3A
15365	12206	-	-	571604	5760817	62673	445855	25	04-03-2013: Mogelijk kabel/ketting	2
15577	12757	-	-	561407	5764217	52590	449589	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3

Tabel 9. Bekende objecten binnen 100 meter van de tracé alternatieven en varianten

## Resultaten geofysische onderzoeken binnen de route corridors.

Tracé alternatief 3 kruist het zandwingebied van Maasvlakte II. In 2006 is voor dit gebied een gecombineerd bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uitgevoerd<sup>25</sup>.



Afbeelding 21. Resultaten van het onderzoek in zandwingebied P18W

Tijdens dit onderzoek zijn op twee locaties de restanten van historische scheepswrakken aangetroffen. Geadviseerd werd om deze locaties met een straal van 100 meter rondom te ontzien bij de zandwinning.

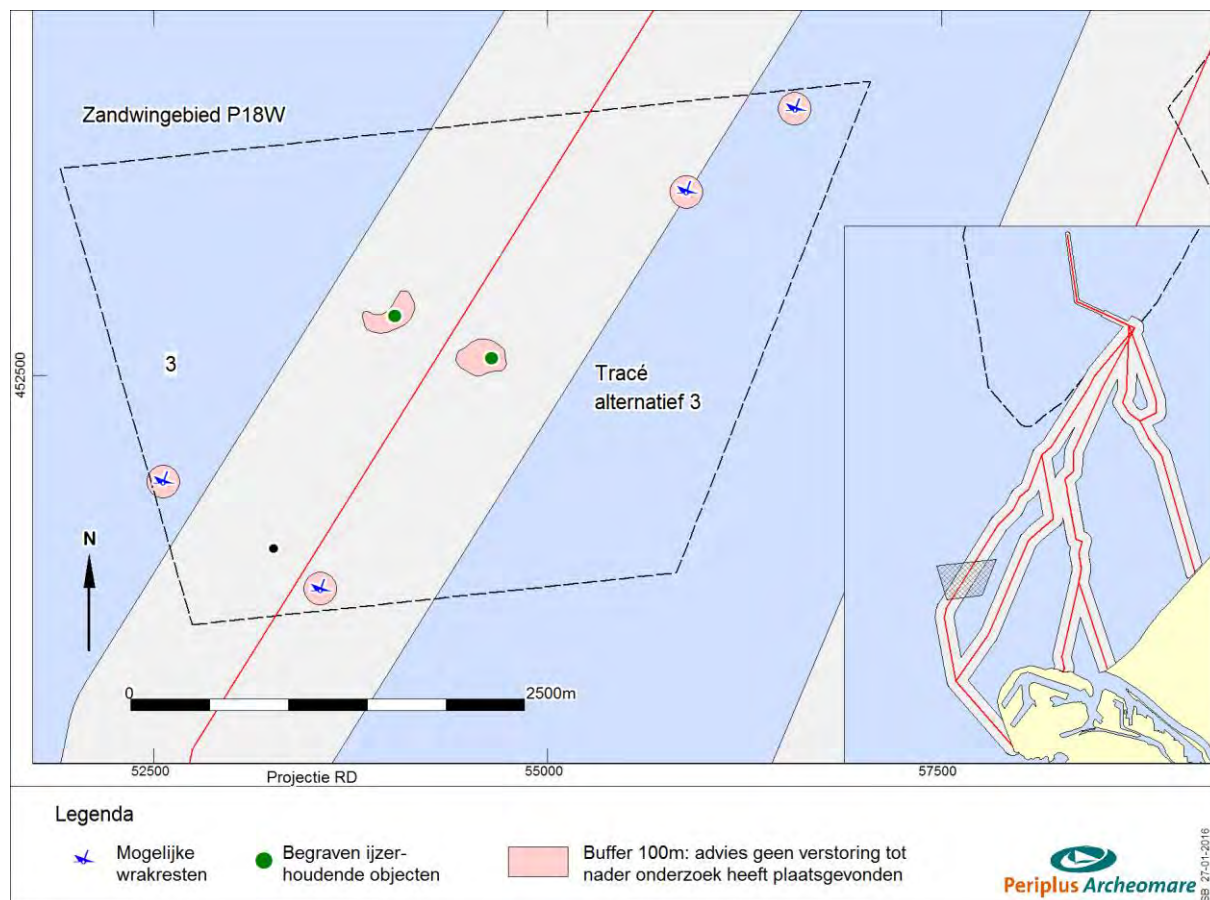
Op één locatie zijn de resten gevonden van een vliegtuigwrak (Wellington) uit de Tweede Wereldoorlog. De resten van dit wrak zijn geborgen in november 2009<sup>26</sup>

De overige aangetroffen objecten hadden geen archeologische waarde. Een deel hiervan is opgeruimd, de overige objecten zijn waarschijnlijk tijdens de zandwinning verplaatst.

<sup>25</sup> Van den Brenk e.a., 2009

<sup>26</sup> Majoor P. Petersen, stafofficier Vliegtuigberging

Tracé alternatief 3 kruist het zandwingebied P18W. In 2013 is voor dit gebied een gecombineerd bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uitgevoerd<sup>27</sup>.

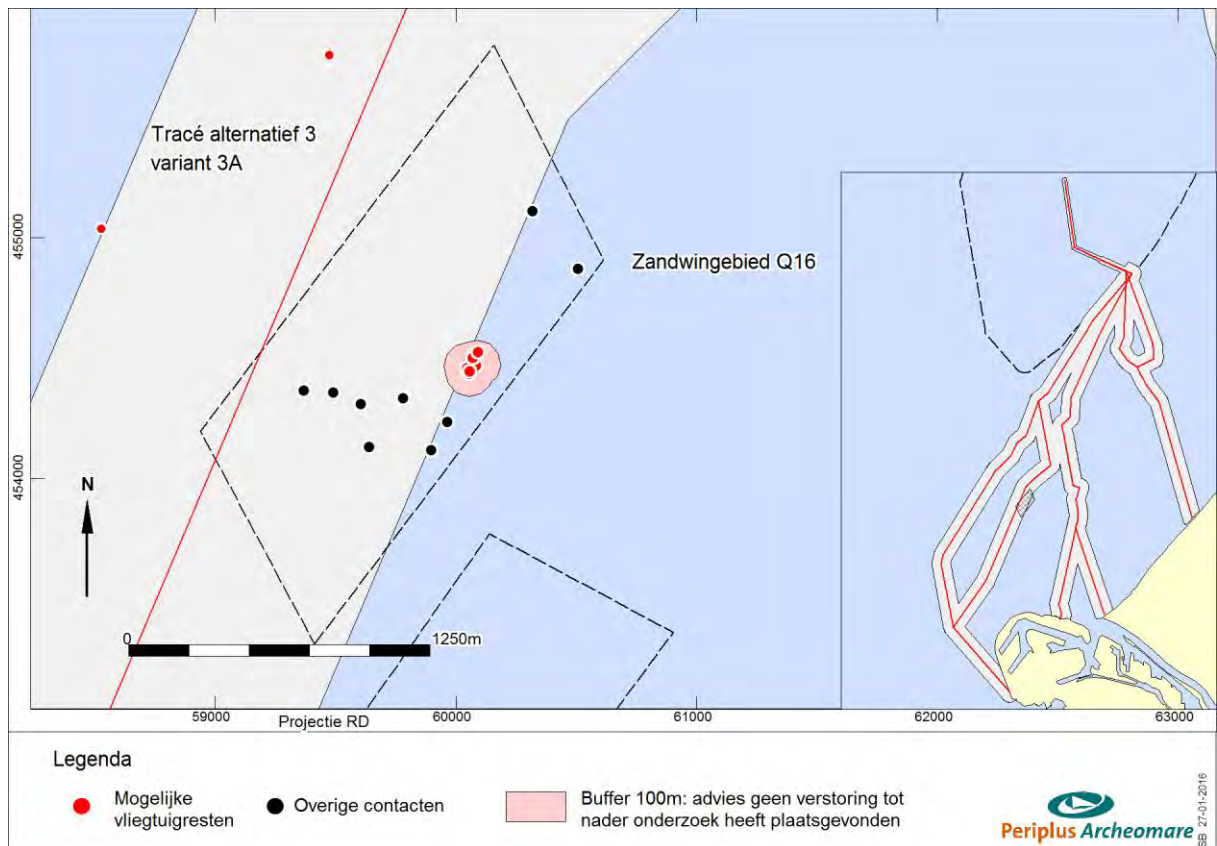


Afbeelding 22. Resultaten van het onderzoek in zandwingebied P18W

Tijdens dit onderzoek zijn op zes locaties structuren of objecten aangetroffen met een mogelijke archeologische waarde. Geadviseerd werd om deze locaties met een straal van 100 meter rondom te ontzien bij de zandwinning. Mocht dit niet haalbaar zijn, dan wordt geadviseerd om de aard van deze objecten en structuren vast te stellen door middel van een inventariserend veldonderzoek onder water door middel van duikinspecties of een ROV-onderzoek. Voor zover bekend heeft hier geen aanvullend onderzoek plaatsgevonden. De locaties zijn wel aangemeld in ARCHIS, maar door reorganisatie (van Achis II naar Archis III) nog niet formeel opgenomen.

<sup>27</sup> Van den Brenk e.a., 2013

Tracé alternatief 3a kruist het zandwingebied Q16. In 2015 is voor dit gebied een gecombineerd bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uitgevoerd<sup>28</sup>.



Afbeelding 23. Resultaten van het onderzoek in zandwingebied Q16

Tijdens het onderzoek is een cluster van contacten waargenomen, dat mogelijk de aanwezigheid van resten van een scheeps- of vliegtuigwrak markeert. Om uitsluitsel te krijgen over de aard van deze objecten werd geadviseerd om de vondstlocaties te onderzoeken met een ROV en/of duiker. Zolang de uitkomsten van het onderwateronderzoek niet bekend zijn werd geadviseerd om binnen een zone van 100 meter rond de vondstlocaties geen zandwinning of andere bodemversturende activiteiten te ondernemen. Voor zover bekend heeft hier geen (nog) aanvullend onderzoek plaatsgevonden.

De locaties zijn wel aangemeld in ARCHIS, maar door reorganisatie (van Achis II naar Archis III) nog niet formeel opgenomen.

<sup>28</sup> Van Lil en Muis, 2015



## Vliegtuigwrakken

Verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog dat nog vermist wordt. Het gaat in ieder geval om honderden.<sup>29</sup> Voor het IJsselmeergebied bezit Rijkswaterstaat een overzichtskaart waarop vondsten en vermissingen zijn weergegeven. Een vergelijkbare kaart van de Noordzee bestaat (nog) niet<sup>30</sup>. Onderstaande afbeelding toont een overzicht van bekende vliegtuigwrakken in de omgeving van het onderzoeksgebied uit diverse bronnen.



Afbeelding 24. Bekende waarnemingen van vliegtuigwrakken in de omgeving

Tijdens het eerder genoemde onderzoek in zandwingebed Q13M bij tracé variant 3A zijn mogelijke vliegtuigresten aangetroffen. Deze zijn nog niet geverifieerd.

Het wrak van de Wellington bij tracé alternatief 3 is (grotendeels) geborgen in november 2011.

Tijdens baggerwerkzaamheden voor de kust van Hoek van Holland (maart 2009) zijn enkele vliegtuigwrakdelen en een boordwapen aangetroffen. De melding en het serienummer van het .50" boordwapen is anoniem en via derden terecht gekomen bij de bergingsdienst van de Luchtmacht. Het serienummer op het boordwapen wijst op een Amerikaanse B17-bommenwerper die op 04 FEB 1944 is neergestort. De tien bemanningsleden zijn bij de crash gesneuveld waarvan zes man als vermist zijn geregistreerd. Hoewel het toestel mogelijk over zijn doel is geweest, bestaat er nog onzekerheid over de bommenlast<sup>31</sup>. De exacte locatie is niet bekend, de theoretische locatie ligt bij tracé variant 3A.

<sup>29</sup> Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie, NFLA.

<sup>30</sup> Persoonlijk commentaar Majoor A. Kappert, bergingsofficier Koninklijke Luchtmacht

<sup>31</sup> E-mail majoor P. Petersen, bergingsofficier Koninklijke Luchtmacht



### 3.6. Gespecificeerde verwachting (LS05wb)

#### Vroege prehistorie

In de ondergrond van de optionele kabelroutes kunnen bewoningsresten uit het Laat *Paleolithicum* en het Vroeg *Mesolithicum* voorkomen. De top van de *pleistocene* afzettingen vormt het archeologische niveau. Resten kunnen ook aan de basis van de holocene afzettingen voorkomen. De correlatie tussen archeologische niveaus en lithostratigrafische eenheden is in onderstaande tabel samengevat.

Formatie	Laagpakket Laag	Lithologie	Ouderdom	Archeologische Verwachting*	Periode
Southern Bight	Bligh bank	zeezand	Holoceen	I, IV	ME - NT
Naaldwijk	Zandvoort	strandzand	Holoceen	I	ME - NT
	Wormer	wad- en kwelder klei/zand	Holoceen	I	ME - NT
	Velsen	lagunaire klei	Holoceen	II	VMESO
Echteld	-	rivierzand en -klei	Holoceen	II, mogelijk III	VMESO
Nieuwkoop	Basisveen	kustveen	Holoceen	II	VMESO
Boxtel	Singraven	beekafzettingen	Weichselien en Vroeg Holoceen	II	LPALEO - VMESO
	Wierden	dekzand		III	LPALEO - VMESO
	Delwijnen	rivierduinen		III	LPALEO - VMESO
Kreftenheye	Wijchen	overstromings-afzettingen klei en leem	Weichselien en Vroeg Holoceen	II, mogelijk III	LPALEO - VMESO
	Ockenburg	grof rivierzand	Weichselien	IV	LPALEO

Tabel 10. Archeologische verwachting gerelateerd aan de lithostratigrafie

\*

Archeologische verwachting	
I	Scheepswrakken en scheepvaartgerelateerde objecten; vliegtuigwrakken
II	Verloren of gedumpte objecten, waaronder vuurstenen en benen jachtattributen, visweren, visfuiken en kano's
III	Kampplaatsen en begravingsresten
IV	Verspoelde artefacten

In tabel 10 is te zien dat sporen van prehistorische nederzettingen (III) vooral in afzettingen van rivierduinen (Laagpakket van Delwijnen) en dekzand (Laagpakket van Wierden) worden verwacht. Ook op de oevers van rivieren (Laag van Wijchen en Laagpakket van Echteld) kunnen als kampplaats zijn gebruikt.

De locaties waar intacte dekzandruggen, dekzandkopjes en rivierduinen binnen de optionele kabelroutes voorkomen is niet bekend. In zijn algemeenheid kan echter wel een onderscheid worden gemaakt tussen zones waar a) de Formatie van Kreftenheye, en b) de Formatie van Naaldwijk onder de mobiele zandlaag van het Bligh Bank Laagpakket voorkomen (zie afbeelding 12).

ad. a)

In gebieden waar de Formatie van Kreftenheye is gekarteerd kunnen de Laagpakketten van Delwijnen en Wierden geïsoleerd voorkomen. De kans dat deze zandige afzettingen door het afdekkende Bligh Bank Laagpakket zijn aangetast is echter groot, tenzij de Basisveen Laag het pleistocene landschap tegen erosie heeft beschermd.

ad. b)

Onder de Formatie van Naaldwijk kan het pleistocene dekzandlandschap en eventuele rivierduinen bewaard zijn gebleven. De kans hierop is vooral groot in zones waar geen erosie door getijdengeulen is opgetreden en waar de basis van de holocene opeenvolging wordt gemarkeerd door de Basisveen Laag.

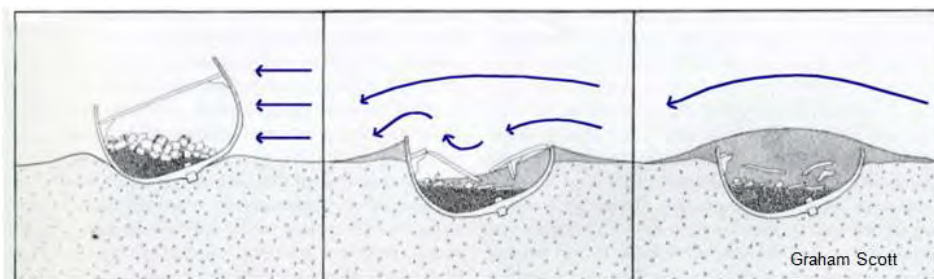
De aanwezigheid van kampplaatsen (III) wordt gemarkeerd door vuurstenen en benen artefacten, botresten, houtskool en/ of verbrande zaden en noten (hazelnootdoppen). De grootte van de kampplaatsen kan variëren van klein (eenmalig kortstondig gebruikte jachtkampen) tot groot (herhaald intensief gebruik en seizoensbewoning).

In de ondergrond van de Yangzhe-haven zijn op een rivierduin intacte mesolithische bewoningsresten aangetroffen en opgegraven. De top van het ernaast gelegen duin bleek echter - inclusief de archeologische resten die zich hier vermoedelijk op bevonden - volledig te zijn geërodeerd. Het is daarom onbekend in hoeverre het *vroeg-holocene* landschap, en daarmee de gaafheid van de verwachte prehistorische nederzettingen, ter plaatse van de optionele kabelroutes door erosie is aangetast. Gezien de zeer snelle 'verdrinking' van het pleistocene landschap in het Vroeg Holoceen en de afdekking van archeologische niveaus door veen en klei kunnen prehistorische resten (zeer) goed geconserveerd zijn. Deze verwachting geldt zowel voor organische als anorganische resten. Indien de archeologische niveaus niet door menselijk handelen (denk bijvoorbeeld aan zandwinning) of natuurlijke processen (erosie) zijn aangetast, kunnen daarom prehistorische resten met een zeer hoge fysieke kwaliteit worden verwacht. Dit in tegenstelling tot de vroeg-mesolithische vindplaatsen die in de hooggelegen zandgebieden van Nederland zijn aangetroffen. Bij deze vindplaatsen is de vondstlaag vaak opgenomen in de bouwvoor en bevinden de grondsporen zich direct onder de bouwvoor en boven de grondwaterspiegel. De fysieke kwaliteit van deze vindplaatsen is altijd in meer of mindere mate is aangetast.

Een ander punt waarop de verwachte nederzettingen langs de kabelroutes zich onderscheiden van de bekende vindplaatsen op het vasteland is hun lage ligging in het Noordzeegebied en de Maas-Rijn monding. Van de vroeg-holocene bewoners van deze gebieden, van hun nederzettingen en van de wijze waarop zij zich handhaafden in het snel veranderende landschap is weinig bekend. De informatiewaarde van de verwachte nederzettingen in het gebied is daarom groot. Dit wordt ook gesteld in de Nationale onderzoeksagenda voor de Vroege Prehistorie: *Vindplaatsen en eventuele omringende fenomenen die zich bevinden in paleolandschappelijke contexten die nog niet of nauwelijks zijn onderzocht, hebben per definitie een grote informatiewaarde.*<sup>32</sup>

### Historische scheepswrakken

Binnen 800 meter van de verschillende tracé alternatieven en varianten zijn in totaal 30 scheepswrakken bekend. Aan vijf van deze wrakken is een archeologische waarde toegekend, van de overige 25 wrakken is nog geen waardestelling uitgevoerd. De verwachting is, dat binnen het onderzoeksgebied nog onontdekte wrakken liggen.



Afbeelding 25. Voorbeeld van een wrakvormingsproces (Graham Scott)

Indien een schip zinkt en uiteindelijk op de zeebodem terecht komt, zal door de getijdenstroming het casco zich snel in een losse, zachte bodem inslijpen tot op het niveau van een harde bodem. Hoe dikker de laag met los materiaal, hoe meer van het schip hierin wordt verpakt en bewaard blijft. Vooral in gebieden waar de losse laag bestaat uit materiaal met een hoger kleigehalte zal die afdichting een sterke conserverende werking hebben. In meer zandige gebieden zal dit effect door de grotere zandfractie veel minder groot zijn.

<sup>32</sup> Nationale onderzoeksagenda 2006, hoofdstuk 11: De Vroege Prehistorie.

Op het moment dat wrakken door erosie of ander oorzaken aan het oppervlak van de zeebodem komen te liggen kunnen zij worden aangetast door voorstgaande erosie en zeeorganismen zoals de paalworm. Het hout van scheepswrakken wordt door de paalworm opgevreten wat leidt tot een sterke aantasting van de gaafheid en conservering van het wrak.

### **Vliegtuigwrakken**

Verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen dat nog vermist wordt. Het gaat in ieder geval om honderden. In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn vier meldingen van vliegtuigwrakken bekend. De waarnemingen vallen buiten de bufferzone van 800 meter, maar vanwege de over het algemeen grote spreiding van wrakresten kunnen zich ook binnen de bufferzone resten bevinden.

## 4. Beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van het bureauonderzoek worden de onderzoeksvragen beantwoord.

*Zijn er archeologische waarden in het plangebied bekend? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van deze vindplaatsen?*

Binnen 1000 meter (1600m corridor plus 200 meter extra aan beide zijden) van de verschillende tracé alternatieven en varianten zijn in totaal zes archeologische waarnemingen bekend binnen Archis: vijf wrakvondsten en één overige vondst (prehistorie). De bekende archeologische waarnemingen worden nader gespecificeerd in onderstaande tabel.

NCN	SR92	DHY	ARCHIS	RDx	Rdy	R95	Type	Beschrijving	Tracé
14	164	1831	46841	57885	438564	5	Wrak	DHY: South America, Liberiaans vrachtschip, verbrand en gezonken 11-02-1966	3,3A
16	175	1945	48754	57408	448444	1000	Wrak	Archis: diverse scheepsresten op 27-07-1994: scheepswrak, baar tin, lood	3A
17	262	2053	46988	71020	462365	5	Wrak	DHY: Wrak Hr Ms Adder, gezonken 05-07-1882, Netherlands, Steel, War ship, 52x10m	1,1A
9208	-	-	46818	74300	453495	500	Wrak	Archis: vondst scheepsonderdeel bij Kijkduin paal 107 op 26-04-1990	1,1A
12294	-	-	432492	52000	448001	10	Wrak	Archis: vondst scheepsspannt NTB_C, 30-09-2009	1, 1A
16583	-	-	437137	53000	450000	500	Divers	Archis: diverse prehistorische vondsten tijdens baggeren 01-01-2010	3

Tabel 11. Bekende archeologische waarnemingen binnen 500 meter van de geplande route

Binnen het onderzoeksgebied zijn nog 25 andere scheepswrakken bekend waarvoor nog geen waardestelling is uitgevoerd.

Tijdens eerdere inventariserende veldonderzoeken in overlappende onderzoeksgebieden zijn vier contacten met een archeologische verwachting aangemerkt binnen tracé variant 3 (zandwingebied P18W) en één locatie met mogelijke vliegtuigresten in tracé variant 3A (Zandwingebied Q16).

*Kunnen in het plangebied, naast eventuele bekende waarden, archeologische resten verwacht worden? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van de verwachte archeologische resten?*

In het onderzoeksgebied kunnen onontdekte scheeps- en vliegtuigwrakken en overblijfselen van prehistorische nederzettingen verwacht worden.

### a) scheeps- en vliegtuigwrakken

De verwachting betreft vooral scheepswrakken uit de Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Het gaat om geïsoleerde vindplaatsen met in de omgeving mogelijk objecten die aan het wrak gerelateerd zijn, zoals verloren lading of door erosie verspoelde delen van het wrak of de lading. Scheepswrakken kunnen overal in het gebied voorkomen; locaties zijn moeilijk te voorspellen. Resten worden vooral binnen het Bligh Bank Laagpakket verwacht. De dikte van deze laag varieert langs de kabelroutes van 0 tot 10 meter. De gaafheid en conservering van wrakken is sterk afhankelijk van het materiaal (hout of staal) en de context van de resten. Schepen die kort na het vergaan zijn afgedekt door sediment en ingebed in sediment bewaard zijn

gebleven kunnen gaaf en goed geconserveerd zijn. Wrakken die aan het oppervlak liggen staan bloot en aan erosie en aantasting door mariene organismen zoals de paalworm.

De verwachting voor vliegtuigwrakken betreft overblijfselen gevechtsvliegtuigen uit WO I en WO II. Door de grote impact tijdens een crash kunnen resten over een groot gebied verspreid voorkomen.

b) prehistorische nederzettingen

De verwachting betreft kampplaatsen uit het Laat Paleolithicum en Vroeg Mesolithicum. De grootte van de kampplaatsen kan variëren van klein (eenmalig kortstondig gebruikte jachtkampen) tot groot (herhaald intensief gebruik en seizoensbewoning). *In situ* resten worden verwacht in gebieden waar het pleistocene landschap intact is. Dit is naar verwachting het geval waar de Formatie van Naaldwijk aanwezig is<sup>33</sup> en zones waar het pleistocene landschap is afgedekt door de Basisveen Laag. De lithostratigrafische context wordt gevormd door dekzandafzettingen van het Laagpakket van Wierden, rivierduinen van het Laagpakket van Delwijnen en mogelijk in overstromings- en rivieroeverafzettingen van de Laag van Wijchen en de Formatie van Echteld. Deze eenheden liggen offshore op een diepte van 20 meter LAT of meer. Langs de Hollandse kust en in de Maasvlakte kunnen riverduinen, dekzandkopjes en dekzandruggen op geringere diepte voorkomen. Indien het pleistocene landschap intact aanwezig is worden nederzettingen van hoge fysieke kwaliteit en grote informatiewaarde verwacht.

Naast kampplaatsen kunnen in de vroeg-holocene afzettingen (Laag van Wijchen, Basisveen Laag, Laag van Velsen en Formatie van Echteld), verloren of gedumpte objecten, waaronder vuurstenen en benen jachtattributen, viswieren, visfuiken en kano's verwacht worden. Het Bligh Bank Laagpakket en de geërodeerde top van de Formatie van Kreftenheye kunnen verspoelde artefacten bevatten.

*Vormt de aanleg van de kabels een bedreiging voor bekende of verwachte archeologische waarden? Zo ja: Kan een aantasting van archeologische waarden door planaanpassing worden voorkomen of beperkt?*

Het dreggen en daarna ploegen van de zeebodem kan een bedreiging vormen de verwachte archeologische resten. Vervolgonderzoek in de vorm van side scan sonar (inventariserend veldonderzoek opwaterfase) kan uitsluitsel geven over de aanwezigheid van deze resten. In hoeverre aanleg van de kabels een bedreiging vormt voor *in situ* prehistorische resten is op dit moment lastig in te schatten, omdat de ploegdiepte en de aard, diepteligging en intactheid van het pleistocene landschap op detailniveau niet bekend zijn.

*Indien de archeologische waarden niet kunnen worden behouden:*

*Welke vorm van nader onderzoek is nodig om de aanwezigheid van archeologische waarden en hun omvang, ligging, aard en datering voldoende te kunnen bepalen om te komen tot een selectiebesluit?*

Om de aanwezigheid van archeologische waarden en hun omvang, ligging, aard en datering te kunnen bepalen wordt een vervolg onderzoek in de vorm van een geofysisch onderzoek (opwaterfase) geadviseerd. Met behulp van deze technieken kan meer informatie verkregen worden over de aanwezigheid van bekende en onbekende archeologische resten in het plangebied. Aan de hand van de resultaten van dit onderzoek kan de route van de kabels worden aangepast waardoor de archeologische waarden behouden blijven.

---

<sup>33</sup> uitgezonderd de getijdegeulen binnen deze formatie.



## 5. Conclusies en advies

Het bureauonderzoek heeft uitgewezen dat langs de beoogde kabeltracés scheeps- en vliegtuigwrakken, en (indien het *pleistocene* landschap intact is) *in situ* prehistorische resten verwacht kunnen worden.

Op basis van de uitkomst van het onderzoek wordt geadviseerd om een inventariserend veldonderzoek opwaterfase uit te voeren om de archeologische verwachting te toetsen.<sup>34</sup> Voorafgaand aan het leggen van kabels op zee wordt standaard een pre-lay route survey uitgevoerd. De data van deze survey kunnen worden gebruikt voor de toets (zie tabel 12).

Archeologische Verwachting	Methode	Doel	Opmerking
Scheeps- en vliegtuigwrakken	Side Scan Sonar	opsporen, karteren en begrenzen van wrakken	wrakken die op de bodem liggen of uit de bodem steken
	Multibeam	morfologische karakterisering van wraklocaties; opsporen van (deels) begraven wrakken waarvan de aanwezigheid wordt gemarkeerd door een slijpgeul	in aanvulling op side scan sonar
	Subbottom Profiler	opsporen begraven objecten waaronder mogelijke scheeps- en vliegtuigwrakken	aard van het begraven object kan niet direct worden vastgesteld
	Magnetometer		
Prehistorische nederzettingen (kampplaatsen)	Subbottom Profiler	karteren pleistocene landschap; specificeren van verwachting	ondersteund door, en gevalideerd met boorgegevens
	Geologische Boringen	vaststellen lithostratigrafie, aard laaggrenzen (erosief of geleidelijk) en kenmerken van bodenvorming en rijping; specificeren van verwachting	boorbeschrijvingen moeten beantwoorden aan de doelstelling
	Sonderingen	vaststellen lithostratigrafie	korreleren met boorgegevens

Tabel 12. Toetsing van archeologische verwachting met geofysische methoden

Voorwaarde is wel dat de datakwaliteit voldoende is. Het verdient aanbeveling de technische Scope of Work af te stemmen met het archeologisch team alvorens met de survey werkzaamheden te beginnen. De eisen aan de geofysische opnamen dienen vastgelegd te worden in een programma van Eisen.

Tijdens de aanleg van de kabel kunnen archeologische resten aan het licht komen die:

- d) tijdens de side scan sonaropname volledig door sediment waren afgedekt,
- e) buiten het bereik van de routes van de subbottom profiler/ magnetometer vielen, of
- f) niet als archeologische resten zijn herkend tijdens het (nog uit te voeren) geofysisch onderzoek.

De uitvoerder is conform de Monumentenwet 1988 (herzien in 2007) verplicht om dergelijke vondsten te melden bij de bevoegde overheid. Deze meldingsplicht voor archeologische vondsten dient in het bestek of Plan van Aanpak van het werk te worden opgenomen.

<sup>34</sup> conform KNA waterbodems protocol 4103.

## Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. Ligging van plangebied.....	4
Afbeelding 2. Overzicht van het plangebied .....	7
Afbeelding 3. Diepte langs de tracé alternatieven ten opzichte van LAT .....	9
Afbeelding 4. De tracéalternatieven in relatie met de bestaande en geplande kabels en leidingen .....	10
Afbeelding 5. Overzicht van de eerder uitgevoerde onderzoeken in het gebied .....	12
Afbeelding 6. Reconstructie van de historische kustlijnen in het Noordzeebekken.....	14
Afbeelding 7. Voorbeelden van prehistorische werktuigen opgevist uit de Noordzee (afb. uit: Kooijmans 1970).....	15
Afbeelding 8. Ligging van het onderzoeksbied op de Pascaert uit 1675 van De Wit .....	16
Afbeelding 9. Ligging van het onderzoeksgebied op historische kaart 1852.....	17
Afbeelding 10. Surface sediments (after: Laban 2003) .....	18
Afbeelding 11. Dikte van het Bligh Bank Laagpakket.....	19
Afbeelding 12. Top of Formations below the Bligh Bank Member including their depth in m below the seabed .....	21
Afbeelding 13. Paleogeografie rond 7200 v. Chr. (uit: Hijma 2009) met een projectie van de kabelroutes en rivierduinen (Vos 2010).....	23
Afbeelding 14. Schematische dwarsdoorsnede langs de Maasgeul (uit: Ronde 2009) .....	24
Afbeelding 15. Geologisch profiel van mesolithische vindplaats Yanghze-haven.....	25
Afbeelding 16. Overzichtskaart archeologiewaarden van het Nederlands Continentaal Plat.....	26
Afbeelding 17. Het onderzoeksgebied ten opzichten van de deelgebieden van Deltares.....	28
Afbeelding 18. Overzicht van de ARCHIS waarnemingen rondom het onderzoeksgebied.....	29
Afbeelding 19. Bekende waarnemingen (NCN) binnen 1000 meter van de tracé alternatieven .....	31
Afbeelding 20. Foto van de Indus (NCN 1844) en de Sperbrecher (NCN 1845). Bron: wrecksite.eu .....	32
Afbeelding 21. Resultaten van het onderzoek in zandwingsgebied P18W .....	33
Afbeelding 22. Resultaten van het onderzoek in zandwingsgebied P18W .....	34
Afbeelding 23. Resultaten van het onderzoek in zandwingsgebied Q16 .....	35
Afbeelding 24. Bekende waarnemingen van vliegtuigwrakken in de omgeving .....	36
Afbeelding 25. Voorbeeld van een wrakvormingsproces (Graham Scott).....	38

## Lijst met tabellen

Tabel 1. Archeologische perioden .....	2
Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied .....	2
Tabel 3. Overzicht van kruisende electra- en telecomkabels .....	11
Tabel 4. Overzicht van kruisende pijpleidingen .....	11
Tabel 5. Overzicht van de eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken in het gebied .....	12
Tabel 6. Lithostratigrafie binnen de voorgestelde kabelroutes .....	22
Tabel 7. Bekende waarnemingen uit ARCHIS binnen het onderzoeksgebied .....	29
Tabel 8. Samenvatting van de bekende objecten binnen 1000m van de tracé alternatieven .....	31
Tabel 9. Bekende objecten binnen 100 meter van de tracé alternatieven en varianten .....	32
Tabel 10. Archeologische verwachting gerelateerd aan de lithostratigrafie .....	37
Tabel 11. Bekende archeologische waarnemingen binnen 500 meter van de geplande route .....	40
Tabel 12. Toetsing van archeologische verwachting met geofysische methoden .....	42

## Verklarende woordenlijst en toelichting afkortingen

<b>Term</b>	<b>Omschrijving</b>
<i>Antropogeen</i>	Door menselijk handelen
<i>Allerød</i>	Het Allerød-interstadiaal is warme en nattere periode tijdens het laatste glaciaal (IJstijd) dat duurde van 13.900 tot 12.850 jaar geleden.
<i>interstadiaal</i>	
<i>Crevasse afzetting</i>	Een crevasse afzetting bestaat uit een doorbraak van een rivier die niet heeft doorgezet. Door de doorbraak is een afzetting ontstaan met sediment uit de oeverwal. Crevasse-afzettingen zijn bewaard gebleven doordat ze hoger liggen in het landschap.
<i>Discordant</i>	Hiaat tussen twee sedimentaire lagen, komt vaak tot uiting in een hoekverschil
<i>Holoceen</i>	Jongste geologisch tijdperk (vanaf de laatste IJstijd, circa 9000 v.Chr. tot heden)
<i>In situ</i>	Ter plaatse, in de oorspronkelijke toestand
<i>Klastische rivierafzettingen</i>	Klastisch wil zeggen dat een gesteente of sediment is opgebouwd of bestaat uit fragmenten van afgebroken gesteente (zogenaamde klasten).
<i>KNA</i>	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
<i>Lithostratigrafie</i>	Studie van de gesteentelagen binnen de stratigrafie en geologie.
<i>Magnetometer</i>	Techniek om afwijkingen veroorzaakt door de aanwezigheid van ferro-magnetisch materiaal (ijzer) in het natuurlijke magnetische veld te detecteren
<i>Mesolithicum</i>	De periode (8800-4900 voor Chr.) die begint na het aflopen van de laatste ijstijd en eindigt wanneer een samenleving overschakelt op landbouw en veeteelt en tal van nieuwe technologieën ontwikkelt of overneemt (Neolithicum)
<i>Multibeam echosounder</i>	Vlakdekkend akoestisch meetinstrument dat met verschillende bundels of beams de waterdiepte onder een meetvaartuig meet, waarna een gedetailleerd topografisch model van de waterbodem kan worden gemaakt
<i>Paleolithicum</i>	De oudste periode in de voorgeschiedenis van de mens en zijn materiële cultuur (300.000-8800 v. Chr.)
<i>Pleistoceen</i>	Geologisch tijdperk dat ongeveer 2 miljoen jaar geleden begon. De tijd van de IJstijden maar ook van gematigd warme perioden. Het Pleistoceen eindigt met het begin van het <i>Holoceen</i> , <i>ca 11700 jaar geleden</i>
<i>Seismiek</i>	Een methode om een beeld te krijgen van de ondergrond met behulp van kunstmatig opgewekte akoestische golven.
<i>Side scan sonar</i>	Akoestisch meetinstrument dat vlakdekkend de sterkte van reflecterende geluidsignalen van de waterbodem onder een meetvaartuig registreert. Vergelijkbaar met het maken van een zwart/wit foto van de waterbodem; wordt gebruikt om objecten op te sporen en bodemmorfologie en type te classificeren
<i>Stratigrafie</i>	De volgorde van opeenvolgende gesteentelagen. Hiermee kunnen aardlagen worden beschreven en gedateerd.
<i>Stroomribbels</i>	Asymmetrisch golfpatroon van het bodemoppervlak veroorzaakt door langsstromend water. De steile zijden van de ribbels liggen altijd aan de stroomafwaartse kant.
<i>Survey</i>	Onderzoek, standaardterm uit de offshore industrie
<i>TNO-NITG</i>	De Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
<i>Vicus</i>	Nederzetting in de Romeinse tijd bij een Romeins <i>castellum</i> (legerplaats)

## Referenties

### Literatuur

- Busschers, F.S., C.W. Dubelaar, J. Stafleu en D. Maljers, 2010: Lithological and sand grain-size variability in the three-dimensional GeoTOP model of Zuid-Holland, Delft.
- De Mulder, E. e.a., 2003: De ondergrond van Nederland, Groningen.
- Deeben, J., D.P. Hallewas & Th.J. Maarleveld, 2002: Predictive modelling in Archaeological Heritage Management of the Netherlands: the Indicative Map of Archaeological Values (2nd Generation), Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek 45, 9-56.
- Dijkstra, H. En F.C.J. Ketelaar, 1965: Brittenburg, raadsels rond een verdrongen ruïne, Bussum
- Gaffney, V.L., K. Thomson en S. Fitch, 2005: The Archaeology and geomorphology of the North Sea, Kirkwall.
- Hensing, W.A.M., 2005: Het Nederlandse kustgebied, in: Bechert, T en W.J.H. Willems (red.), De Romeinse rijksgrens tussen Moezel en Noordzeekust, 89-102.
- Hijma, M., 2009: From river valley to estuary, The early-mid holocene transgression of the Rhine-Meuse valley, The Netherlands, Netherlands Geographical Studies 389, Utrecht.
- Huizer, J. en H.J.T. Weerts, 2003: Formatie van Maassluis, In: Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond, Geologische Dienst Nederland (DINOloket).
- IMAGO projectgroep, 2003: Eindrapportage IMAGO: Samenvatting en conclusies, RDIJ rapport 2003-13a.
- Kramer, E. e.a., 2003 (red.): Koningen van de Noordzee, 250-850, Leeuwarden / Nijmegen.
- Kroes, R.A.C., 2010. Buisleiding Waterstaatswerken, Duinen en Zee. Raap rapport 2221
- Louwe Kooijmans, L.P., 1970-1971. Mesolithic Bone and Antler Implements from the North Sea and from the Netherlands.- Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, 20-21: 69-70.
- Maarleveld, Th. J. en E.J. van Ginkel, 1990: Archeologie onder water, het verleden van een varend volk, Amsterdam.
- Maarleveld, TH.J. 1998: Archaeological heritage management in Dutch waters: exploratory studies, Almere.
- Reikwijdte en Detailniveau Transmissiesysteem wind op zee Hollandse Kust (zuid), 2015
- Rieu, R., van Heteren, S., van der Spek, J.F., and de Boer, P.L., 2005: Development and preservation of a Mid-holocene Tidal-Channel Network Offshore the Western Netherlands. Journal of Sedimentary Research, 75-3, p 409-419.
- Rijdsdijk, K.F, S. Passchier, H.J.T. Weerts, C. Laban, R.J.W. van Leeuwen & J.H.J. Ebbing, 2005: Revised Upper Cenozoic stratigraphy of the Dutch sector of the North Sea Basin: towards an integrated lithostratigraphic, seismostratigraphic and allostratigraphic approach. Netherlands Journal of Geoscience 84-2, p 129-146
- Van den Brenk, S. en van Mierlo, B.E.J.M., 2006. Archeologische assesment Maasvlakte II. Periplus Archeomare rapport 06A001
- Van den Brenk, S., Muis, L.A. en van Lil, R., 2013. Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek Noordzee, Zandwingebied P18J-West. Periplus Archeomare rapport 13A009-01
- Van den Brenk, S., van Lil, R. en van den Oever, E.A., 2015. Desk study archaeological asesment Hollandse Kust (zuid). Periplus Archeomare rapport 15A024
- Van den Brenk, S., van Mierlo, B.E.J.M. en Waldus, W.B., 2008. Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) Zandwingebied Maasvlakte 2. ADC rapport 1929
- Van Lil, R. en Muis, L.A., Amsterdam, 2014. Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek Noordzee - Zandwingebied Q13M. Periplus Archeomare rapport 14A014-09
- Van Lil, R. en Muis, L.A., Amsterdam, 2015. Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek Noordzee - Zandwingebied Q16K. Periplus Archeomare rapport 15A004-01
- Van Lil, R. en Waldus, W.B., Amsterdam, 2011. Bureauonderzoek verbreding Maasgeul, Noordzee. Periplus Archeomare rapport 11A001
- Van Mierlo, B.E.J.M., van den Brenk, S. en Waldus, W.B., Amsterdam, 2009. Bureauonderzoek ontwikkeling Amstel & Zaan Field. Periplus Archeomare rapport 09A005
- Verhart, L., 2005: Een verdrongen land. Mesolithische vondsten uit de Noordzee, in: Louwe Kooijmans, L.P. e.a. (red.), de Prehistorie van Nederland, 157-160.
- Waasdorp, J.A., 1999: Van Romeinse soldaten en Cananefaten, Den Haag.



### **Atlassen en Kaarten**

- Geologische kaarten *TNO-NITG*; GeoTOP-model Laag van Wijchen en Hollandveen Laagpakket
- Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat
- Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW, versie 3)
- Noordzeeatlas

### **Internetbronnen**

- Dienst der Hydrografie ([www.hydro.nl](http://www.hydro.nl))
- Dinoloket ([www.dinoloket.tno.nl](http://www.dinoloket.tno.nl))
- Noordzeeloket ([www.noordzeeloket.nl](http://www.noordzeeloket.nl))
- Olie en Gasportaal ([www.nlog.nl](http://www.nlog.nl))
- North sea paleolandscapes, University of Birmingham (<http://www.iaa.bham.ac.uk>)
- Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie ([www.nfla.nl](http://www.nfla.nl))
- Stichting Aircraft recovery Group 40-45 (<http://www.arg1940-1945.nl>)

### **Overige bronnen**

- Archis II, archeologische database Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Databases Periplus Archeomare
- KNA Waterbodems 3.2
- Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 1.0 (2009)
- Correspondentie en gesprekken met Majoor P. Petersen en Majoor A. Kappert, bergingsofficieren Koninklijke Luchtmacht

## Bijlage 1. Tabel met bekende waarnemingen (NCN) binnen één kilometer

In onderstaande tabel zijn de bekende waarnemingen binnen één kilometer van de verschillende tracé alternatieven beschreven. In lichtrood zijn de waarnemingen aangegeven die als archeologisch object in ARCHIS geregistreerd staan. Alle oorspronkelijke coördinaten (ETRS89 UTM31n) zijn geconverteerd naar RD coördinaten met behulp van PCtrans versie 4.2.10. De kolom R95 geeft de nauwkeurigheid van de positie aan in meters.

NCN	SR92	DHY	ARCHIS	RDx	Rdy	R95	Beschrijving	Tracé
14	164	1831	46841	57885	438564	5	DHY: South America, Liberiaans vrachtschip, gezonken 11-02-1966 Wrecksite: Het wrak is compleet uit elkaar geslagen. Het hoogste deel steekt 3 meter onder het wateroppervlak	3,3A
16	175	1945	48754	57408	448444	1000	Archis: diverse scheepsresten gemeld op 27-07-1994: scheepswrak, baar tin, lood	3A
17	262	2053	46988	71020	462365	5	DHY: Wrak Hr Ms Adder, gezonken 05-07-1882, Netherlands, Steel, War ship, 52x10m Wrecksite: Nederlandse patrouilleboot met stoomaandrijving. Vergaan tijdens een storm op 7 juli 1882 waarbij 65 van de 150 opvarenden verdronken	1,1A
221	3287	1944	-	55943	448780	1000	DHY: (geen informatie)	3A
476	1911	3563	-	62892	446451	5	DHY: 7.2m	2
484	1915	3576	-	62349	447357	5	DHY: (geen informatie)	2
485	3177	3576	-	62323	447363	5	DHY: (geen informatie)	2
502	125	-	-	55882	453673	25	SR92: HY3709, Stalen constructie, tank, pijp, stalen frame	3
1764	-	1842	-	54960	441085	1000	DHY: (geen informatie)	-
1783	-	1867	-	54686	444614	1000	DHY: (geen informatie)	3A
1788	-	1872	-	63194	446367	1000	DHY: Ceres, Duitse stoomboot, gezonken 04-01-1934	2
1790	-	1874	-	63085	444576	0	DHY: Hertha Engelina Frit, Duitse stoomboot, gezonken 26-10-1941	2
1816	-	1915	-	66106	444861	1000	DHY: (geen informatie)	2A
1822	-	1928	-	62156	445954	1000	DHY: Lindis Farne, Britse stoomboot, gezonken 03-01-1908 Wrecksite: Lindisfarne SS British steamcargobouwd in 1870, na aanvaring met SS Johanna gezonken op 3-1-1908	2
1824	-	1934	-	65477	445955	1000	DHY: IJmuiden, baggerschip, gezonken 24-07-1895 Wrecksite: Baggermolen gezonken op 24 juli 1895. L=36m Br 6.5m. De eigenaar was C. Kalis.	2A
1825	-	1936	-	66149	447303	1000	DHY: (geen informatie) Wrecksite: Het wrak in pos: 52-03.493N 04-04.131E is een type oorlogschip, niet te verwarren met de Sperrbrecher-147 die wat zuidelijker ligt.	2A
1838	-	1962	-	52858	450401	1000	DHY: (geen informatie)	3
1839	11949	1963	-	53542	451144	5	DHY: (geen informatie)	3
1841	-	1965	-	56118	449408	1000	DHY: (geen informatie)	-
1843	-	1967	-	57474	450495	0	DHY: (geen informatie)	3A
1844	-	1970	-	63905	449755	1000	DHY: Indus, Nederlandse sleepboot gezonken 20-11-1942, lengte 38m Wrecksite: Dutch tug; 38x7m; 1920; First owner: Wijsmuller, first name Brabant; Second owner: Smit & Co. Internationale sleepdienst maatschappij Rotterdam; The Indus was confiscated by the Dutch government as BV36	2

NCN	SR92	DHY	ARCHIS	RDx	Rdy	R95	Beschrijving	Tracé
							(bewakingsvaartuig) and then taken by the Germans in 1940. Indus was attacked and sunk 20th November 1942 by British bombers; (Beaufighters 236e Squadron).	
1845	-	1971	-	65671	449351	1000	DHY: Sperrbrecher 147, gezonken 27-03-1942, Duits stoomschip Wrecksite: Was Nederlandse kustvaarder Raket gebouwd in 1936 door J. Smit & Zn te Alblasterdam onder bouwnummer 520 Grootte 482 brt. De motor was een 450 pk van Werkspoor. Het schip werd gevorderd door de Duitse Marine die er een Sperrbrecher van maakte onder de naam Sperrbrecher 147 Koert. Gezonken na mijn explosie op 27-5-1942.	2A
1854	-	1987	-	53260	451413	0	DHY: (geen informatie)	3
1855	-	1989	-	54607	452035	0	DHY: (geen informatie)	3
1856	-	1990	-	64030	452848	5	DHY: 74x40.2m	2,2A
1866	-	2002	-	64298	454570	20	DHY: Nederlands vissersschip Stern (KG 4) gezonken 27-06-1979, 18020m	2,2A
1879	-	2020	-	64435	456243	5	DHY: 88x83m	2,2A
1902	-	2051	-	61575	462750	5	DHY: (geen informatie)	3A
1907	-	2058	-	68899	465515	5	DHY: 40x16m	1,1A
2274	-	2495	-	70328	465166	5	DHY: Key West, Deens vissersschip, gezonken 30-06-1986, 68x16m	1,1A
2306	-	2546	-	61474	462101	5	DHY: 8.2x8m	3A
2525	-	2954	-	53762	451450	5	DHY: (geen informatie)	3
2547	-	2994	-	57113	451845	1000	DHY: (geen informatie)	-
2663	-	3131	-	63866	448126	1000	DHY: (geen informatie)	2
2664	-	3133	-	62571	448445	1000	DHY: (geen informatie)	2
2861	-	3555	-	65431	466238	5	DHY: (geen informatie)	2,2A
2973	-	3712	-	55883	453672	5	DHY: 70x17m	3
2988	27	-	-	62691	446212	25	Pijpleiding gas 26 " tracé P15 D-Maasvlakte	2
3002	123	-	-	57488	449519	25	SR92: Stalen object, mo. Anker	3A
3007	142	-	-	54639	451499	25	SR92: Stalen pijp	-
3047	333	-	-	53820	450511	25	SR92: steen	3
3076	1003	-	-	62847	445772	25	ketting	2
3088	1015	-	-	69062	468621	25	SR92: Dome Q13-8	-
3102	1083	-	-	57231	449009	25	SR92: Contact	3A
3311	1545	-	-	63163	458577	25	SR92: staaldraad	2,2A
3320	1555	-	-	57432	449555	25	SR92: contact	3A
3334	1584	-	-	53397	449958	25	SR92: Langwerpig contact / mogelijk man made	3
3335	1585	-	-	53199	450009	25	SR92: Langwerpig contact / mogelijk man made	3
3446	1825	-	-	53509	444246	25	SR92: OD7 Adrianus Anker en 40 meter ketting aan boord gehaald	3,3A
3519	1914	-	-	62272	447394	25	24-08-2009: Contact	2
3523	1923	-	-	62216	448065	25	Contact	-
3632	2120	-	-	56650	449812	25	SR92: Langwerpig contact	3A
3701	2206	-	-	65764	466884	25	SR92: langwerpig contact/mogelijk man made	2,2A
3702	2215	-	-	63151	458520	25	SR92: staaldraad	2,2A
4255	2811	-	-	59327	456288	25	SR92: Langwerpig contact	3A
4256	2812	-	-	60005	454480	25	SR92: Contact / mogelijk man made	3A
4257	2813	-	-	58530	455047	25	SR92: Contact	-
4258	2814	-	-	59477	455768	25	SR92: Langwerpig contact	3A
4372	2935	-	-	53658	443193	25	SR92: Langwerpig contact	3,3A

NCN	SR92	DHY	ARCHIS	RDx	Rdy	R95	Beschrijving	Tracé
4406	2995	-	-	53946	451418	25	SR92: Contact	3
4415	3007	-	-	59258	459291	25	SR92: Contact	3
4417	3009	-	-	56872	455456	25	SR92: Contact	3
4418	3010	-	-	57366	458656	25	SR92: Contact	-
4420	3012	-	-	56314	456177	25	SR92: Contact	3
4426	3018	-	-	57217	451971	25	SR92: Contact	-
4429	3021	-	-	57604	452295	25	SR92: Contact	3A
4430	3022	-	-	57749	452473	25	SR92: Contact met slijpgeul	3A
4432	3024	-	-	52647	445442	25	SR92: Langwerpig contact	3
4433	3025	-	-	55142	445281	25	SR92: Contact	3A
4434	3026	-	-	54131	444475	25	SR92: Langwerpig contact	3,3A
4435	3027	-	-	53114	445496	25	SR92: Contact	3
4436	3028	-	-	55489	447808	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3A
4438	3030	-	-	53280	445752	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3
4440	3032	-	-	52897	445992	25	SR92: Contact	3
4441	3033	-	-	55546	445724	25	SR92: Bodemverstoring	3A
4442	3034	-	-	52918	444441	25	SR92: Contact	3
4443	3035	-	-	54671	444420	25	SR92: Langwerpig contact/Mogelijk manmade	3A
4444	3036	-	-	53967	444847	25	SR92: Langwerpig contact	3,3A
4445	3037	-	-	54098	444850	25	SR92: Contact/bodemverstoring	3,3A
4446	3038	-	-	52992	445490	25	SR92: Bodemverstoring	3
4447	3039	-	-	53180	445273	25	SR92: Contact	3
4448	3040	-	-	53268	445537	25	SR92: Contact	3
4449	3041	-	-	53499	445789	25	SR92: Contact	3
4451	3043	-	-	53966	445333	25	SR92: Gat in de bodem	3,3A
4452	3044	-	-	52759	445735	25	SR92: Langwerpig contact	3
4453	3045	-	-	52946	445837	25	SR92: Contact	3
4454	3046	-	-	53127	445900	25	SR92: Contact	3
4455	3047	-	-	52877	446173	25	SR92: Contact	3
4456	3048	-	-	53729	445880	25	SR92: Bodemverstoring	3
4457	3049	-	-	52854	446310	25	SR92: Langwerpig contact	3
4458	3050	-	-	55101	445643	25	SR92: Harde richel	3A
4459	3051	-	-	53338	446628	25	SR92: Contact	3
4460	3052	-	-	54819	446049	25	SR92: Langwerpig contact	3A
4461	3053	-	-	55487	446103	25	SR92: Langwerpig contact	3A
4463	3055	-	-	55990	446000	25	SR92: Langwerpig contact	3A
4464	3056	-	-	55140	446650	25	SR92: Contact	3A
4465	3057	-	-	54740	447079	25	SR92: Langwerpig contact	-
4467	3059	-	-	54975	447075	25	SR92: Contact	3A
4468	3060	-	-	52936	448009	25	SR92: Langwerpig contact	3
4469	3061	-	-	55282	447120	25	SR92: Langwerpig contact	3A
4470	3062	-	-	53216	448107	25	SR92: Langwerpig contact	3
4471	3063	-	-	52724	448574	25	SR92: Langwerpig contact	3
4472	3064	-	-	55239	447756	25	SR92: Langwerpig contact/Mogelijk manmade	-
4473	3065	-	-	55412	447564	25	SR92: Langwerpig contact	3A
4474	3066	-	-	53178	444626	25	SR92: Contact	3,3A
4479	3071	-	-	54117	445150	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3,3A
4480	3072	-	-	53235	447064	25	SR92: Contact	3
4481	3073	-	-	53732	448082	25	SR92: Contact	-
4482	3074	-	-	53200	445791	25	SR92: Contact	3
4483	3075	-	-	54170	445215	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3,3A
4542	3137	-	-	61948	446714	25	24-08-2009: Contact	-
4543	3138	-	-	62168	447112	25	24-08-2009: Cluster van contacten	2
4546	3141	-	-	62397	446784	25	24-08-2009: Langwerpig contact	2

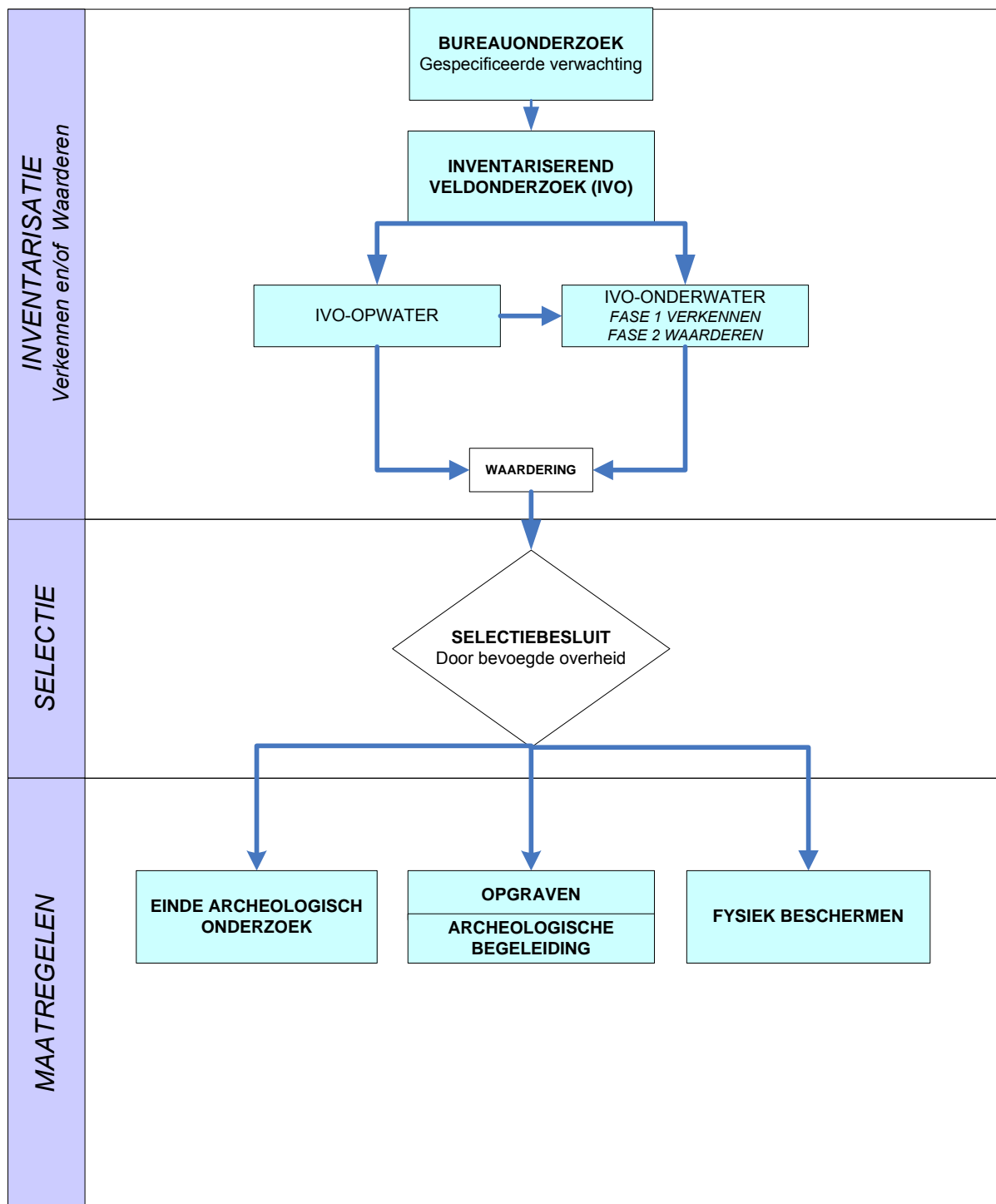
NCN	SR92	DHY	ARCHIS	RDx	Rdy	R95	Beschrijving	Tracé
4548	3143	-	-	62441	446702	25	24-08-2009: Contact	2
4549	3144	-	-	62512	446726	25	24-08-2009: Langwerpig contact	2
4550	3145	-	-	62101	446917	25	24-08-2009: Langwerpig contact	2
4551	3146	-	-	62230	446886	25	24-08-2009: Contact	2
4552	3147	-	-	62256	447018	25	24-08-2009: Contact	2
4575	3173	-	-	57125	450375	25	SR92: Contact	3A
4580	3180	-	-	56378	448389	25	SR92: Contact	3A
4581	3181	-	-	52705	449744	25	SR92: Langwerpig contact	3
4620	3221	-	-	61947	446044	25	SR92: Contact, gearchiveerd	2
4623	3224	-	-	62215	446093	25	SR92: Langwerpig contact	2
4681	3282	-	-	56359	449467	25	SR92: Harde richel	3A
4682	3283	-	-	53034	450158	25	SR92: Contact	3
4796	3398	-	-	53230	450183	25	SR92: Contact	3
4797	3399	-	-	56359	449659	25	SR92: Contact	3A
4798	3400	-	-	53642	450787	25	SR92: Bodemverstoring/mogelijk natuurlijk	3
4800	3402	-	-	56339	449915	25	SR92: Contact	-
7563	6177	-	-	64952	465798	25	SR92: Contact	2,2A
7564	6178	-	-	64876	465590	25	SR92: Contact	2,2A
7565	6179	-	-	63618	466493	25	SR92: Steen	3,3A
7566	6180	-	-	67614	466668	25	SR92: Visnet	-
7567	6181	-	-	63769	467541	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3,3A
7569	6183	-	-	63398	467124	25	SR92: Cluster van contacten	3,3A
7571	6185	-	-	64638	467122	25	SR92: Mogelijk anker ketting	2,2A,3 ,3A
7573	6187	-	-	64561	465292	25	SR92: Contact	2,2A
7577	6191	-	-	61848	446292	5	10-11-2010: stuk veen	-
7579	6193	-	-	62619	445809	25	04-03-2013: Contact	2
7580	6194	-	-	62025	446234	25	SR92: Cluster van contacten	2
8080	6713	-	-	56929	447680	25	SR92: Contact	3A
8081	6714	-	-	57279	447788	25	SR92: Langwerpig contact	-
8082	6715	-	-	56493	448424	25	SR92: Langwerpig contact	3A
8083	6716	-	-	56097	448665	25	SR92: Contact	3A
8084	6717	-	-	56169	448728	25	SR92: Contact	3A
8085	6718	-	-	56260	448220	25	SR92: Langwerpig contact	3A
8086	6719	-	-	62214	446358	25	18-05-2012: contact	2
8087	6720	-	-	62965	445725	25	SR92: Contact, gearchiveerd	2
8088	6721	-	-	62794	445868	25	SR92: Contact, gearchiveerd	2
8091	6724	-	-	62895	445710	100	SR92: Contact; positie onbetrouwbaar	2
8093	6726	-	-	62269	446045	25	05-03-2013: Langwerpig contact	2
8094	6727	-	-	56490	448636	25	SR92: contact	3A
8098	6731	-	-	62047	446258	25	SR92: Contact, gearchiveerd	2
8099	6732	-	-	61863	446244	25	18-05-2012: contact	-
8108	6741	-	-	56889	448653	25	SR92: Langwerpig contact	3A
8124	6757	-	-	56130	448733	25	SR92: Contact	3A
8130	6763	-	-	53401	450571	25	SR92: Langwerpig contact	3
8131	6764	-	-	53952	450636	25	SR92: Contact	3
8156	6789	-	-	52022	449492	25	SR92: Contact	3
8458	7095	-	-	62258	445776	25	SR92: Contact, gearchiveerd	2
8459	7096	-	-	62219	445409	25	28-02-2011: Mogelijk kabel/ketting	2



NCN	SR92	DHY	ARCHIS	RDx	Rdy	R95	Beschrijving	Tracé
8644	7282	-	-	70328	465166	25	SR92: HY2495 wrak Key West	1,1A
9208	-	-	46818	74300	453495	500	Archis: vondst scheepsonderdeel bij Kijkduin paal 107 op 26-04-1990	1,1A
9516	85	-	-	54148	444917	25	SR92: Wrakresten, stalen object met thruster	3,3A
9584	2209	-	-	53750	447840	25	SR92: Anker. Onderzoek voor HBR	-
9585	2210	-	-	53251	448197	25	SR92: IJzeren object. Ondrzoek voor HBR	3
12294	-	-	432492	52000	448001	10	Archis: vondst scheepsspannt NTB_C, 30-09-2009	-
12936	7308	-	-	62081	445475	25	SR92: Contact, gearchiveerd	2
12937	7309	-	-	62271	446163	25	SR92: Langwerpig contact	2
13414	7788	-	-	57203	448219	25	SR92: contact	3A
13434	7808	-	-	62133	446535	25	05-03-2014: Contact	2
13435	7809	-	-	62805	445652	25	18-05-2012: contact	2
13436	7810	-	-	62669	445712	25	18-05-2012: contact	2
13579	8214	-	-	52063	450721	25	SR92: Contact	-
13580	8215	-	-	52082	450704	25	SR92: Contact	-
13581	8216	-	-	52551	450152	25	22-01-2013: Man-made contact, twee stalen objecten	3
13582	8217	-	-	52919	450723	25	SR92: Contact	3
13584	8219	-	-	53776	450145	25	SR92: Contact	-
13585	8220	-	-	53972	450664	25	SR92: Niets aangetroffen tijdens visuele inspectie	3
13596	8231	-	-	52539	450157	25	SR92: Geen informatie	3
13597	8232	-	-	56160	448531	25	SR92: Contact	3A
13598	8233	-	-	56499	448371	25	SR92: Contact	3A
13601	8236	-	-	56323	448238	25	SR92: Contact	3A
13602	8237	-	-	55722	448478	25	SR92: Contact	-
13603	8238	-	-	53320	449541	25	SR92: Contact	3
13604	8239	-	-	52493	449820	25	SR92: Langwerpig contact	3
13605	8240	-	-	57140	447944	25	SR92: Contact	3A
13606	8241	-	-	52678	449623	25	SR92: Contact	3
13607	8242	-	-	56262	448176	25	SR92: Contact	3A
13608	8243	-	-	53354	449224	25	SR92: Bodemverstoring	3
13876	7815	-	-	62062	446207	25	18-05-2012: contact	2
13878	7817	-	-	56490	448636	25	SR92: contact	3A
13883	7822	-	-	62356	446028	25	18-05-2012: contact	2
14304	11113	-	-	57205	451579	25	SR92: Anker	3A
14456	11265	-	-	53076	449336	25	SR92: Anker met ketting	3
15207	11952	-	-	51886	449055	25	SR92: Wrak HY2043	3
15344	12159	-	-	55198	447633	25	SR92: ketting	-
15345	12160	-	-	55521	447901	25	SR92: contact	3A
15346	12161	-	-	55549	447884	25	SR92: contact	3A
15347	12162	-	-	56403	447852	25	SR92: bodemverstoring	3A
15348	12163	-	-	56497	447799	25	SR92: bodemverstoring	3A
15349	12164	-	-	56486	447814	25	SR92: bodemverstoring	3A
15350	12165	-	-	56417	447755	25	SR92: bodemverstoring	3A
15351	12166	-	-	56149	447857	25	SR92: contact	3A
15352	12167	-	-	56119	447844	25	SR92: bodemverstoring	3A
15358	12199	-	-	62209	445952	25	04-03-2013: Langwerpig contact	2

NCN	SR92	DHY	ARCHIS	RDx	Rdy	R95	Beschrijving	Tracé
15365	12206	-	-	62673	445855	25	04-03-2013: Mogelijk kabel/ketting	2
15577	12757	-	-	52590	449589	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3
15580	12760	-	-	55549	448254	25	SR92: Lineair contact	-
15581	12761	-	-	55787	448261	25	SR92: Contact	3A
15582	12762	-	-	52806	449719	25	SR92: langwerpig contact	3
15583	12763	-	-	56816	448210	25	SR92: Contact	3A
15588	12768	-	-	53343	449913	25	SR92: Contact	3
15594	12774	-	-	53381	450788	25	SR92: Langwerpig contact	3
15595	12775	-	-	53772	450668	25	SR92: Langwerpig contact	3
15596	12776	-	-	56570	449317	25	SR92: Contact	3A
15598	12778	-	-	52472	450748	25	SR92: Contact	3
15599	12779	-	-	53589	450083	25	SR92: Contact	3
15601	12781	-	-	56197	448808	25	SR92: Contact	3A
16583	-	-	437137	53000	450000	500	Archis: diverse prehistorische vondsten tijdens baggeren 01-01-2010	3

## Bijlage 2. Protocol KNA 3.2 Waterbodems





## BIJLAGE: VERKENNEND BODEMONDERZOEK





# **TenneT, Veldonderzoeken Hollandse Kust (zuid)**

**Verkennend bodemonderzoek stationslocatie Maasvlakte Noord**

**25 oktober 2016**



## Verantwoording

<b>Titel</b>	TenneT, Veldonderzoeken Hollandse Kust (zuid)
<b>Onderzoek</b>	Verkennend bodemonderzoek stationslocatie Maasvlakte Noord
<b>Opdrachtgever</b>	TenneT TSO B.V.
<b>Projectleider</b>	
<b>Auteur(s)</b>	
<b>Tweede lezer</b>	
<b>Uitvoering veldwerk</b>	
<b>Projectnummer</b>	1238129
<b>Aantal pagina's</b>	14 (exclusief bijlagen)
<b>Datum</b>	25 oktober 2016
<b>Handtekening</b>	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

## Colofon

Tauw bv  
BU Meten, Inspectie & Advies  
Australiëlaan 5  
Postbus 3015  
3502 GA Utrecht  
Telefoon +31 30 28 24 82 4

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/IEC 17025 geaccrediteerde milieulaboratorium van AL-West
- Tauw bv is erkend voor het uitvoeren van veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek conform de protocollen 2001, 2002, 2003 en 2018.



## Inhoud

<b>Verantwoording en colofon .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding.....</b>	<b>6</b>
<b>2 Vooronderzoek .....</b>	<b>7</b>
2.1 Algemeen .....	7
2.2 Regionale bodemopbouw en geohydrologie .....	8
2.3 Verdachte activiteiten .....	8
2.4 Locatie-inspectie .....	9
2.5 Uitgevoerde bodemonderzoeken en verontreinigingssituatie .....	10
2.6 Conclusie vooronderzoek .....	10
<b>3 Onderzoeksstrategie en uitgevoerde werkzaamheden.....</b>	<b>11</b>
3.1 Onderzoeksstrategie .....	11
3.2 Uitgevoerde werkzaamheden.....	11
3.3 Veiligheid en kwaliteit .....	12
<b>4 Resultaten .....</b>	<b>12</b>
4.1 Zintuiglijke waarnemingen en veldmetingen .....	12
4.2 Resultaten grond en grondwater .....	13
<b>5 Conclusies en aanbevelingen .....</b>	<b>14</b>
5.1 Conclusies .....	14
<b>Bijlage(n)</b>	
1 Overzichtskaart	
2 Veiligheid en kwaliteit	
3 Boorprofielen	
4 Toetsingskader	
5 Getoetste analyseresultaten	
6 Analysecertificaten	
7 Samenvattende tabel vooronderzoek en ligging bodemlocaties	



# 1 Inleiding

In opdracht van TenneT TSO B.V. (hierna TenneT) heeft Tauw een verkennend bodemonderzoek volgens NEN 5740<sup>1</sup> uitgevoerd voor het onshore tracé voor het net op zee Hollandse Kust (zuid). Deze rapportage beschrijft de resultaten van het milieuhygiënische bodemonderzoek ter hoogte van de transformatorstationslocatie Maasvlakte Noord.

Het doel van het bodemonderzoek is het verkrijgen van een beeld van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem voor de aanvraag van de Omgevingsvergunning.

## **Leeswijze**

In dit rapport is het milieuhygiënisch bodemonderzoek beschreven voor de stationslocatie Maasvlakte Noord. In hoofdstuk 2 is het vooronderzoek beschreven. In hoofdstuk 3 worden de uitgevoerde werkzaamheden besproken. Een overzicht van de resultaten van het onderzoek is weergegeven in hoofdstuk 4. Tot slot zijn de conclusie en aanbeveling beschreven in hoofdstuk 5.

<sup>1</sup> NEN 5740: Bodem – Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, januari 2009/A1:2016

## 2 Vooronderzoek

### 2.1 Algemeen

Voorafgaand aan het onderzoek is een beperkt vooronderzoek conform de NEN 5725<sup>2</sup> uitgevoerd. Een overzichtskaart van de onderzoekslocatie is opgenomen in bijlage 1.

**Tabel 2.1 Algemene gegevens onderzoekslocatie**

<b>Adres</b>	Maasvlakte, Rotterdam
Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Circa 50.000
Verharding (m <sup>2</sup> )	Onverhard
Bebouwing (m <sup>2</sup> )	Onbebouwd
Huidig gebruik	Braakliggend
Gebruik conform circulaire bodemsanering	Infrastructuur en industrie
Bodemfunctieklasse (DCRM Milieudienst Rijnmond)	Klasse Industrie (matig verontreinigd)
Bodemkwaliteitsklasse (DCRM Milieudienst Rijnmond)	Bovengrond (0,0-1,0 m-mv): Natuur (schoon) Ondergrond (1,0-2,0 m-mv): Natuur (schoon)
Archeologie <sup>3</sup>	Op basis van het archeologisch bureauonderzoek is de onderzoekslocatie aangemerkt als locatie met een lage trefkans op mogelijk waardevolle archeologisch sporen.
Explosieven <sup>4</sup>	De locatie is onverdacht op niet gesprongen explosieven.
Asbest	Op basis van de nu beschikbare informatie is de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie niet asbestverdacht

In dit vooronderzoek zijn de kadastrale gegevens niet opgevraagd. Wel zijn de kadastrale percelen opgenomen op de kaart in bijlage 7.

<sup>2</sup> NEN 5725: Bodem – Strategie bij het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, januari 2009

<sup>3</sup> Archeologisch bureauonderzoek Net op zee Hollandse Kust zuid, Archeodienst B.V., datum 25 mei 2016

<sup>4</sup> Rapportage Historisch Vooronderzoek Explosieven, T&A Survey, projectnummer GPR5632.2, datum 22 april 2016

## 2.2 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

In tabel 2.2 zijn de geohydrologische gegevens opgenomen.

**Tabel 2.2 Regionale geohydrologische gegevens en bodemopbouw**

Grondwaterstromingsrichting <sup>1)</sup>	Noord
In grondwaterbeschermingsgebied? <sup>2)</sup>	Nee
Maaiveldhoogte <sup>3)</sup>	Gemiddeld 4,95 m + NAP
Diepte freatisch grondwater <sup>4)</sup>	1,2 - 2,5 m -mv
Geologie <sup>5)</sup>	Geul- en strandzand, soms lemig, soms met veen
Dikte van de deklaag <sup>4)</sup>	15-20 m
Zout of brak grondwater <sup>6)</sup>	Nee

\*1) NAGROM. NAtionaal GRondwater Model.

\*2) VEWIN. Provinciale overzichten win- en produktiemiddelen.

\*3) Landmeetkundige opname uitgevoerd voor TenneT veldonderzoek Hollandse Kust (zuid).

\*4) RIVM (ed.) 1987. Kwetsbaarheid van het grondwater.

\*5) Toegepaste Geologischekaart.

\*6) Atlas van Nederland.

Lokale omstandigheden zoals waterlopen, drainagesystemen, (lekkende) rioleringen en dergelijke kunnen de regionale stromingsrichting van het freatisch grondwater beïnvloeden.

Voor zover bekend is de locatie niet gelegen op een baggerspeciesloswal. De onderzoekslocatie is niet opgenomen in het 'Bijzonder Inventariserend Onderzoek baggerspecielocaties in het Rijnmondgebied' (DCRM, 1987).

## 2.3 Verdachte activiteiten

Voor het inventariseren van de verdachte activiteiten zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- DCMR
- Bodemloket
- Tauw archief
- Topotijdreis

Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn geen verdachte activiteiten bekend. In bijlage 7 is de samenvattende tabel met betrekking tot het vooronderzoek opgenomen. Hierin worden tevens eventuele bekende activiteiten benoemd.

Historische kaarten laten zien dat onderhavige onderzoekslocatie na 1991 is drooggelegd. Ter plaatse van de onderzoekslocatie was Breekwater aanwezig, zie onderstaand figuur.



**Figuur 2.1** Historische kaart uit 1991 over de huidige situatie gelegd (bron: topotijdreis).

## 2.4 Locatie-inspectie

Voorafgaand aan het verkennend bodemonderzoek is een locatie-inspectie uitgevoerd op 1 juli 2016 door de heer L. (Luc) Pansters. Bij het uitvoeren van een locatie inspectie van de onderzoekslocatie is gekeken of er verdachte locaties en/of bijzonderheden aan te merken zijn zoals puin op het maaiveld, aanwezigheid van afval, verhogingen en of verlagingen van het maaiveld etc. Tijdens de locatie-inspectie is alleen geconstateerd dat de onderzoekslocatie is aangemerkt als broedgebied voor meeuwen.

## **2.5 Uitgevoerde bodemonderzoeken en verontreinigingssituatie**

Ter hoogte van en in de nabijheid van de onderzoekslocatie zijn meerdere bodemonderzoeken uitgevoerd. In bijlage 7 is de samenvattende tabel opgenomen waarin deze rapportages en conclusies beschreven worden. De bodemlocaties zijn weergegeven op de kaart in bijlage 7. De mate van verontreiniging (licht, matig en/of sterk) wordt toegelicht in bijlage 4.

Uit de resultaten van een bodemonderzoek (bodemlocatie 10.1) blijken er geen verhoogde gehalten zijn aangetoond in de grond. Het grondwater is licht verontreinigd met zware metalen en matig met arseen. In de nabijheid van de onderzoekslocatie (12.1 en 12.2) is puinhoudende grond aangetroffen dat lichte tot sterke verontreinigd is met zware metalen en PAK.

## **2.6 Conclusie vooronderzoek**

Op basis van de beschikbare gegevens (tabel in bijlage 7) blijkt dat ter hoogte van de onderzoekslocatie een bodemonderzoek is uitgevoerd waaruit blijkt dat de locatie niet verdacht is voor de aanwezigheid van verontreinigingen in de grond. Het grondwater kan licht tot matig verontreinigd zijn met zware metalen en arseen. In de nabijheid van de locatie is puinhoudende grond aangetroffen dat lichte tot sterke verontreinigd is met zware metalen en PAK. De onderzochte zintuiglijk schone grond daar is maximaal lichte verontreinigd.

De doelstelling van het onderzoek is vertaald naar onderstaande onderzoeksvragen:

- Wat is de milieuhygiënische kwaliteit van de grond?
- Wat is de milieuhygiënische kwaliteit van het grondwater?



## 3 Onderzoeksstrategie en uitgevoerde werkzaamheden

### 3.1 Onderzoeksstrategie

Op basis van het vooronderzoek zijn ter hoogte van de onderzoeksklocatie geen verdachte deellocaties te onderscheiden. Om de gestelde onderzoeksvragen te beantwoorden is de onderzoeksstrategie grootschalig onverdacht (ONV-GR) uit de NEN 5740 gehanteerd om te bepalen dat ter hoogte van de locatie geen verontreinigingen aanwezig zijn.

Nabij de onderzoeklocatie is puinhoudende grond aangetroffen dat licht tot sterk verontreinigd is met zware metalen en PAK. Indien bij de veldwerkzaamheden puin wordt aangetroffen wordt dit gezien als verdacht. De onderzoeksstrategie wordt dan aangepast en aanvullend onderzoek op de aanwezigheid van asbest wordt dan uitgevoerd. De grondwateranalyses worden, op basis van de resultaten uit het vooronderzoek, aangevuld met de parameter arseen. Daarnaast zijn voor het geologisch- en cultuurtechnisch onderzoek een aantal boringen dieper doorgezet tot 4,0 m –mv.

### 3.2 Uitgevoerde werkzaamheden

De grond is bemonsterd op 11 en 12 augustus 2016. Het grondwater is bemonsterd op 19 augustus 2016. De monsterpunten zijn bij het opstellen van het boorplan ruimtelijk verdeeld over de onderzoekslocatie. Tijdens de uitvoering van de bodemonderzoeken is het ontwerp van de stationslocatie en dus het tracé iets gewijzigd waardoor een aantal boringen van deeltracé 10 en 12 zijn komen te vervallen. Hierdoor is de ruimtelijke verdeling niet optimaal en is conform de NEN 5740 één peilbuis te weinig geplaatst.

**Tabel 3.1** Overzicht uitgevoerde veld- en analysewerkzaamheden

Veldwerk	Aantal	Monsterpuntnummers
Boring tot circa 0,5 m -mv	21	1001 t/m 1021
Boring tot circa 2,0 m -mv	2	1103 en 1104
Boring tot circa 4,0 m –mv	2	1101 en 1102
Boring met peilbuis tot circa 4,5 m -mv	5	1201 t/m 1205
Analyses	Aantal	
Standaard stoffenpakket grond <sup>1</sup>	7	
Standaard stoffenpakket grondwater <sup>2</sup>	5	

<sup>1</sup>) Lutum en organische stof, metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), PCB's (7), PAK (10), minerale olie (GC) en droge stof

<sup>2</sup>) Metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), BTEXN, VOCl, minerale olie (GC) en arseen

### 3.3 Veiligheid en kwaliteit

Voor een overzicht van de veiligheids- en kwaliteitsaspecten wordt verwezen naar bijlage 2. Er is niet afgeweken van de vigerende protocollen zoals genoemd in bijlage 2.

## 4 Resultaten

### 4.1 Zintuiglijke waarnemingen en veldmetingen

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn geen waarnemingen gedaan die duiden op de aanwezigheid van een bodemverontreiniging. Tijdens de werkzaamheden is geen asbestverdacht materiaal waargenomen. Om deze reden heeft geen visuele inspectie van het maaiveld conform Protocol 2018 (asbest) plaatsgevonden. Voor details wordt verwezen naar de boorprofielen in bijlage 3. De veldmetingen zijn weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Veldmetingen

Peilbuis	Bovenkant buis (m -mv)	Filterdiepte (m -mv)	Datum	GWS (m -bp)	pH (-)	EC ( $\mu$ S/cm)	Troebelheid (ntu)
1201	0,03	3,50	4,50	12.08.2016	3,00	750	
				19.08.2016	2,96	7,61	820
1202	0,02	3,00	4,00	12.08.2016	2,50	760	
				19.08.2016	2,08	7,91	780
1203	0,30	3,50	4,50	11.08.2016	3,00	570	
				19.08.2016	2,92	7,97	570
1204	0,30	3,50	4,50	11.08.2016	3,00	620	
				19.08.2016	2,35	7,95	630
1205	0,30	3,50	4,50	11.08.2016	3,00	610	
				19.08.2016	3,17	8,01	620

Plaatselijk is in de grondwatermonsters een verhoogde troebelheid vastgesteld (>10 NTU). Een verhoogde troebelheid kan in sommige gevallen leiden tot een overschatting van de gehalten aan organische parameters in het grondwater. In dit onderzoek is van een enkele organische parameter de concentratie verhoogd. De eventuele overschatting van de gehalten als gevolg van een verhoogde troebelheid heeft geen gevolgen voor de interpretatie van de onderzoeksgegevens en de conclusies van dit rapport.

## 4.2 Resultaten grond en grondwater

In de tabellen 4.2 en 4.3 is een samenvatting opgenomen van de onderzoeksresultaten. Het toetsingskader is opgenomen in bijlage 4. Voor een volledig overzicht van de getoetste analyseresultaten wordt verwezen naar bijlage 5 en de analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 6.

Tabel 4.2 Samenvatting onderzoeksresultaten grond

(Meng)monster	Deelmonster	Diepte (m -mv)	Textuur en bijzonderheden #	> AW	> T	> I	Besluit Bodemkwaliteit (indicatief) ##
MM1.1	1001-1, 1002-1, 1003-1, 1004-1, 1019-1, 1204-1	0,0-0,5	siltig, matig grof zand, grijs, schelpen 2, schelpen 4, zeer grof zand, bruin, kleibrokjes 1	-	-	-	Altijd Toepasbaar
MM1.2	1006-1, 1018-1, 1020-1, 1104-1, 1203-1	0,0-0,5	siltig, matig grof zand, grijs, schelpen 2, bruin, zeer grof zand	-	-	-	Altijd Toepasbaar
MM1.3	1008-1, 1012-1, 1021-1, 1101-1, 1103-1	0,0-0,5	siltig, matig grof zand, grijs, schelpen 2, schelpen 3, bruin	-	-	-	Altijd Toepasbaar
MM1.5	1102-4, 1104-4, 1204-5, 1205-5	1,5-2,5	siltig, matig grof zand, grijs, bruin, schelpen 3, zeer grof zand	-	-	-	Altijd Toepasbaar
MM1.6	1101-4, 1103-4, 1201-5, 1202-5, 1203-4	1,5-2,5	siltig, matig grof zand, grijs, bruin, schelpen 3, schelpen 2, schelpen 1, grindig	-	-	-	Altijd Toepasbaar
MM1.4	1005-1, 1007-1, 1009-1, 1010-1, 1011-1	0,0-0,5	siltig, matig grof zand, grijs, schelpen 2	-	-	-	Altijd Toepasbaar
MM1.7	1201-3, 1202-3, 1203-3, 1204-3, 1205-3	1,0-1,5	siltig, matig grof zand, grijs, bruin, schelpen 2, schelpen 1, grindig	-	-	-	Altijd Toepasbaar

# De mate van bijmenging is als volgt weergegeven; zeer licht (1), licht (2), matig (3), sterk (4)

## De indicatieve toetsing aan het Besluit Bodemkwaliteit (toepassing op landbodem) geeft een indicatie van de toekomstige hergebruiksmogelijkheden van de vrij te komen grond

- Geen overschrijdingen van geanalyseerde parameters

**Tabel 4.3 Samenvatting toetsingsresultaten grondwater**

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)	> S	> T	> I
Pb 1201 F	3,50-4,50	-	-	-
Pb 1202 F	3,00-4,00	Naftaleen	-	-
Pb 1203 F	3,50-4,50	Naftaleen	-	-
Pb 1204 F	3,50-4,50	Arseen en naftaleen	-	-
Pb 1205 F	3,50-4,50	Naftaleen	-	-

- Geen overschrijdingen van geanalyseerde parameters

## 5 Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Conclusies

Met het uitvoeren van dit bodemonderzoek is inzicht verkregen in de milieuhygiënische bodemkwaliteit. Er zijn in de grond ter plaatse van de stationslocatie Maasvlakte Noord geen verhoogde gehalten aangetoond. In het kader van het Besluit bodemkwaliteit wordt deze grond indicatief beoordeeld als **altijd toepasbaar** voor het toepassen op landbodem. In het grondwater zijn ten hoogste licht verhoogde concentraties aangetoond.

De resultaten tonen aan dat het grondwater niet geheel vrij is van verontreinigingen en daardoor is de aanname dat de locatie vrij is van verontreinigen niet geheel correct. De onderzoeksresultaten geven echter geen aanleiding voor aanvullende bodemonderzoek. Gezien de resultaten van het onderzoek is niet te verwachten dat door het plaatsen van een extra peilbuis (conform NEN 5740) de resultaten significant anders zullen zijn.

Op basis van dit verkennend bodemonderzoek zijn er geen milieuhygiënische belemmeringen voor het realiseren van een transformatorstation ter plaatse van de onderzoekslocatie Maasvlakte Noord.

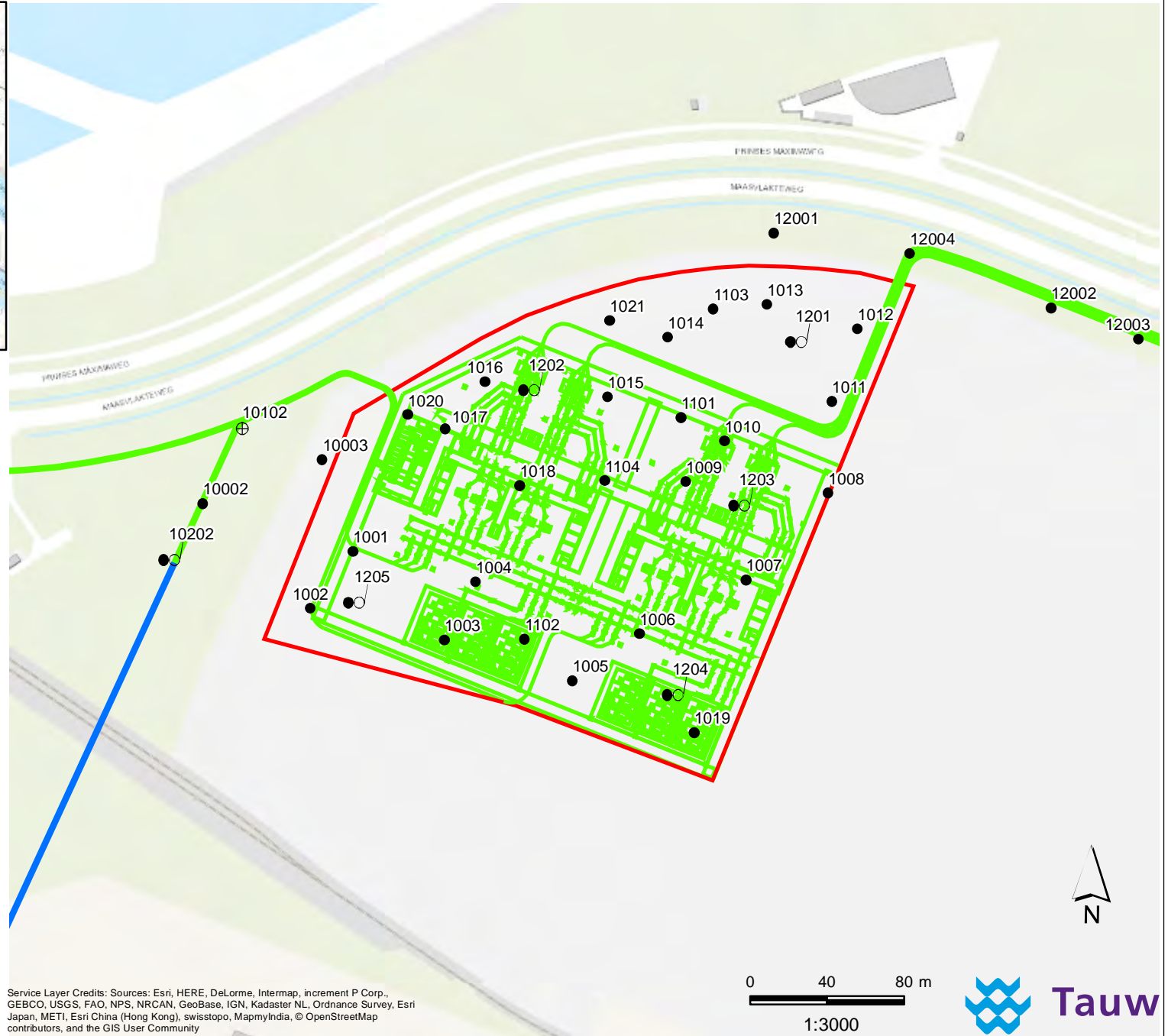
# Bijlage

**1**

Overzichtskaart







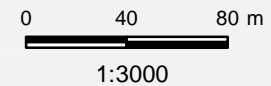
**Boring**

- ☒ AsbestGat
- Boring
- × Boring gestaakt
- Boring tot 0,5 meter
- ⊕ Diepe boring
- ☒ Oppervlaktewater
- Overig
- ♫ Peilbuis
- Slib
- ▼ Sondring

**Tracé Maasvlakte**

- Trafo
- Boring
- Open ontgraving

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, DeLorme, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), swisstopo, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community





# Bijlage

## 2

Veiligheid en kwaliteit







Het keurmerk 'kwaliteitswaarborg Bodembeheer' geeft aan dat de activiteiten in het kader bodembeheer, waaronder veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek goed en betrouwbaar volgens door de overheid opgestelde protocollen en programma's zijn/worden uitgevoerd. Tauw bv is erkend voor het uitvoeren van veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek conform de protocollen 2001, 2002, 2003 en 2018. Tauw bv verklaart dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is/wordt uitgevoerd conform de eisen van BRL SIKB 2000. Bij interne opdrachtverlening is/wordt gebruik gemaakt van interne functiescheiding onder de voorwaarden die het Besluit bodemkwaliteit hieraan stelt.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform BRL SIKB 2000: Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB procescertificaat Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek:

- Protocol 2001: Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen
- Protocol 2002: Het nemen van grondwatermonsters

Tauw verklaart hierbij dat het een onafhankelijke positie heeft (en kan behouden) ten opzichte van de opdrachtgever. Dat wil zeggen dat er geen organisatorische relatie bestaat met de opdrachtgever (zuster- of moederbedrijf) of diens eigenaar.

Het NEN-EN-ISO/IEC 17025 geaccrediteerde milieulaboratorium van AL-West heeft de analyses uitgevoerd volgens de regeling AS 3000.

De aanwezigheid en ligging van kabels en leidingen is bepaald door het doen van een KLIC-melding.

De monsternamepunten zijn in het veld ingemeten met behulp van GPS. Deze methode heeft gemiddeld een afwijking in de range van 2 tot 5 meter.



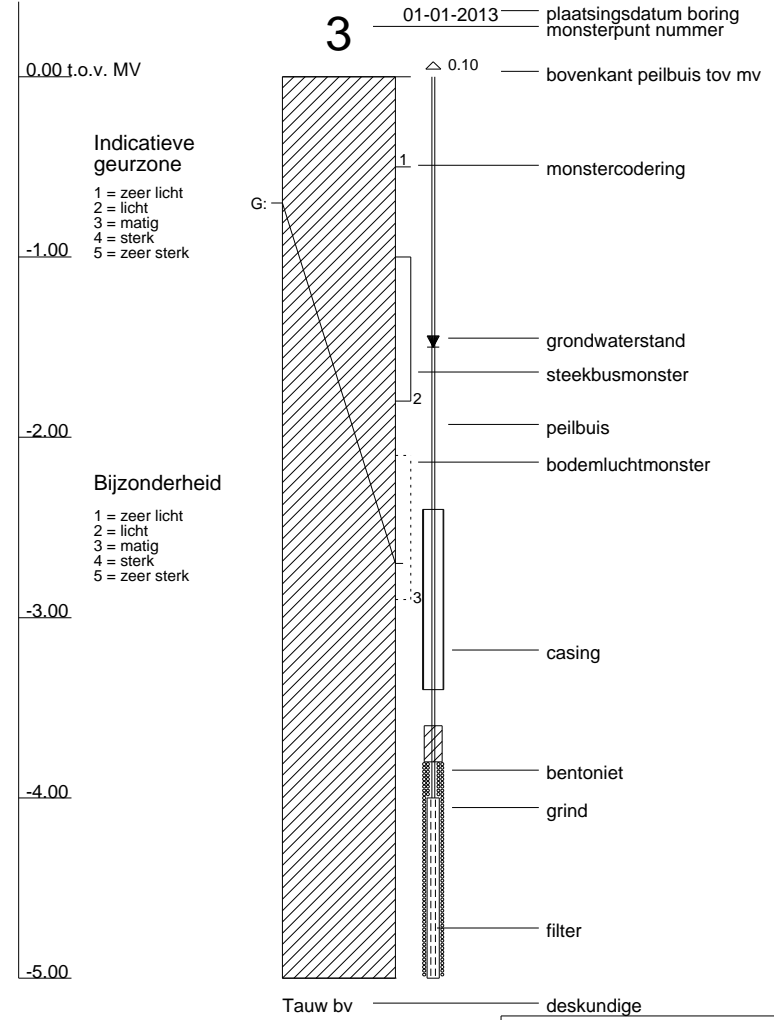
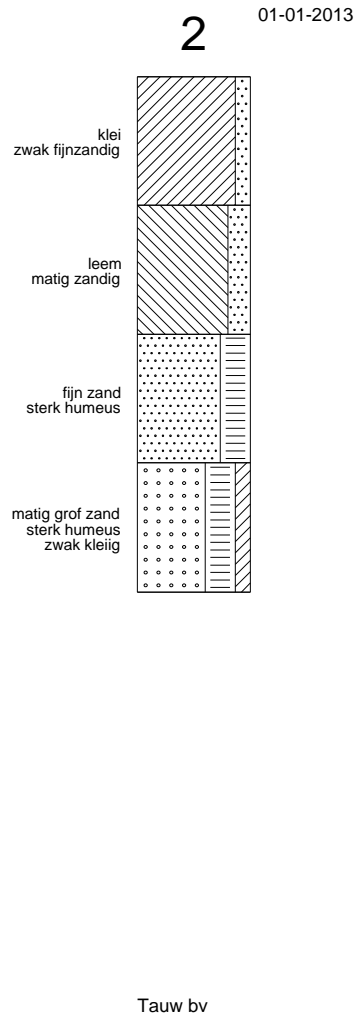
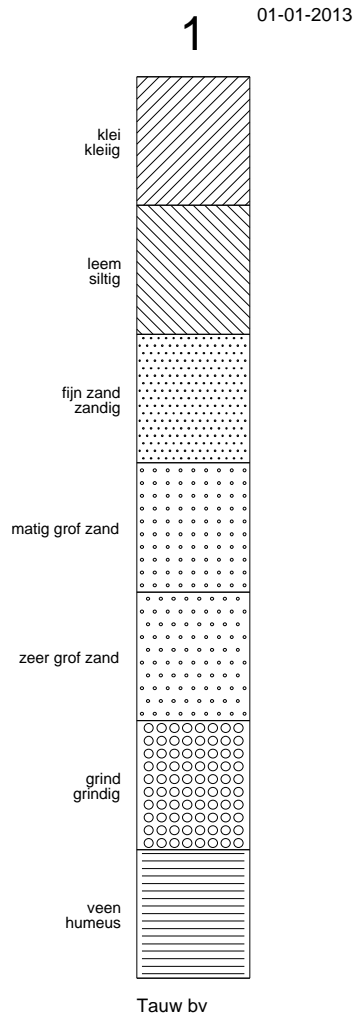
# Bijlage

## 3

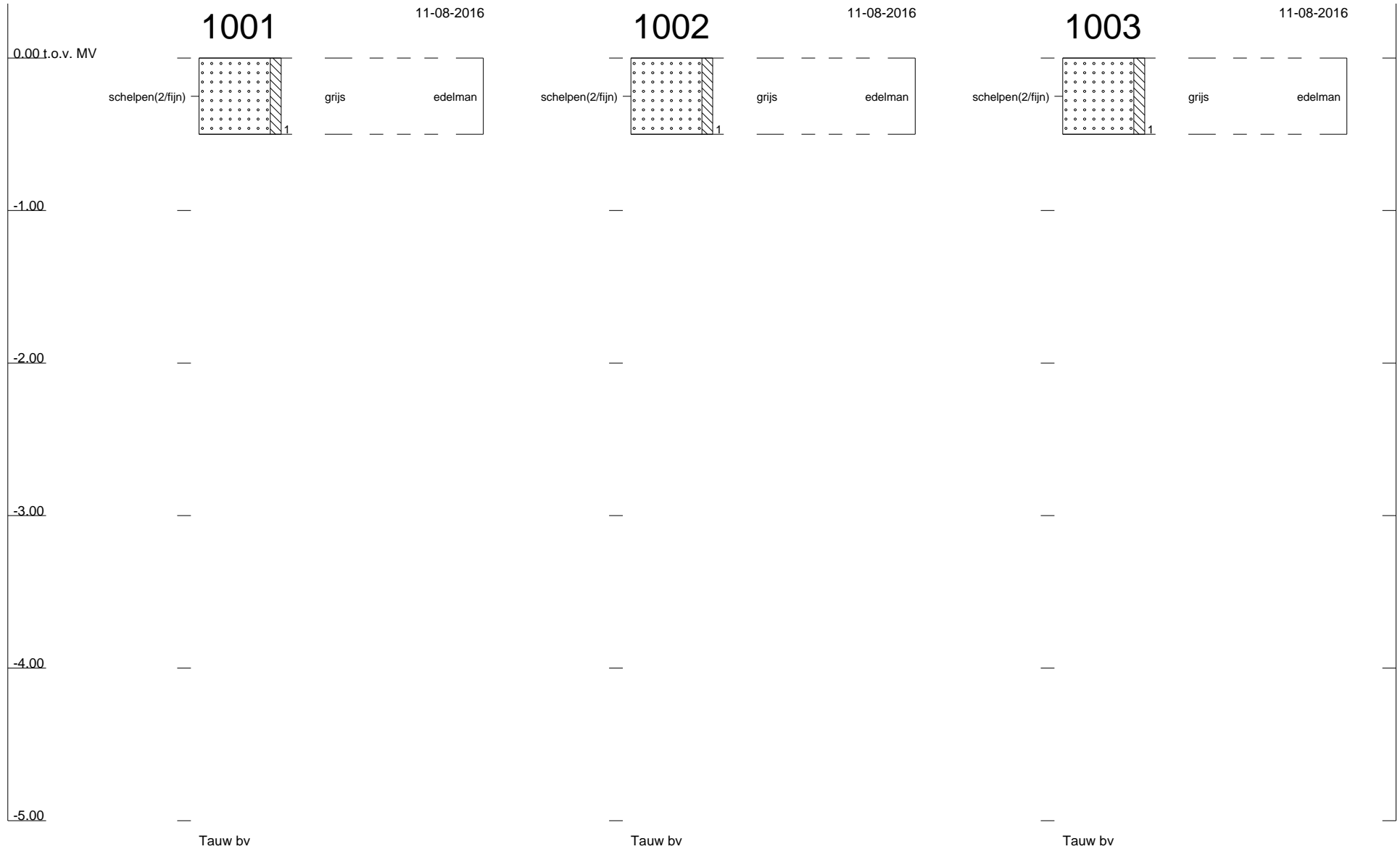
Boorprofielen



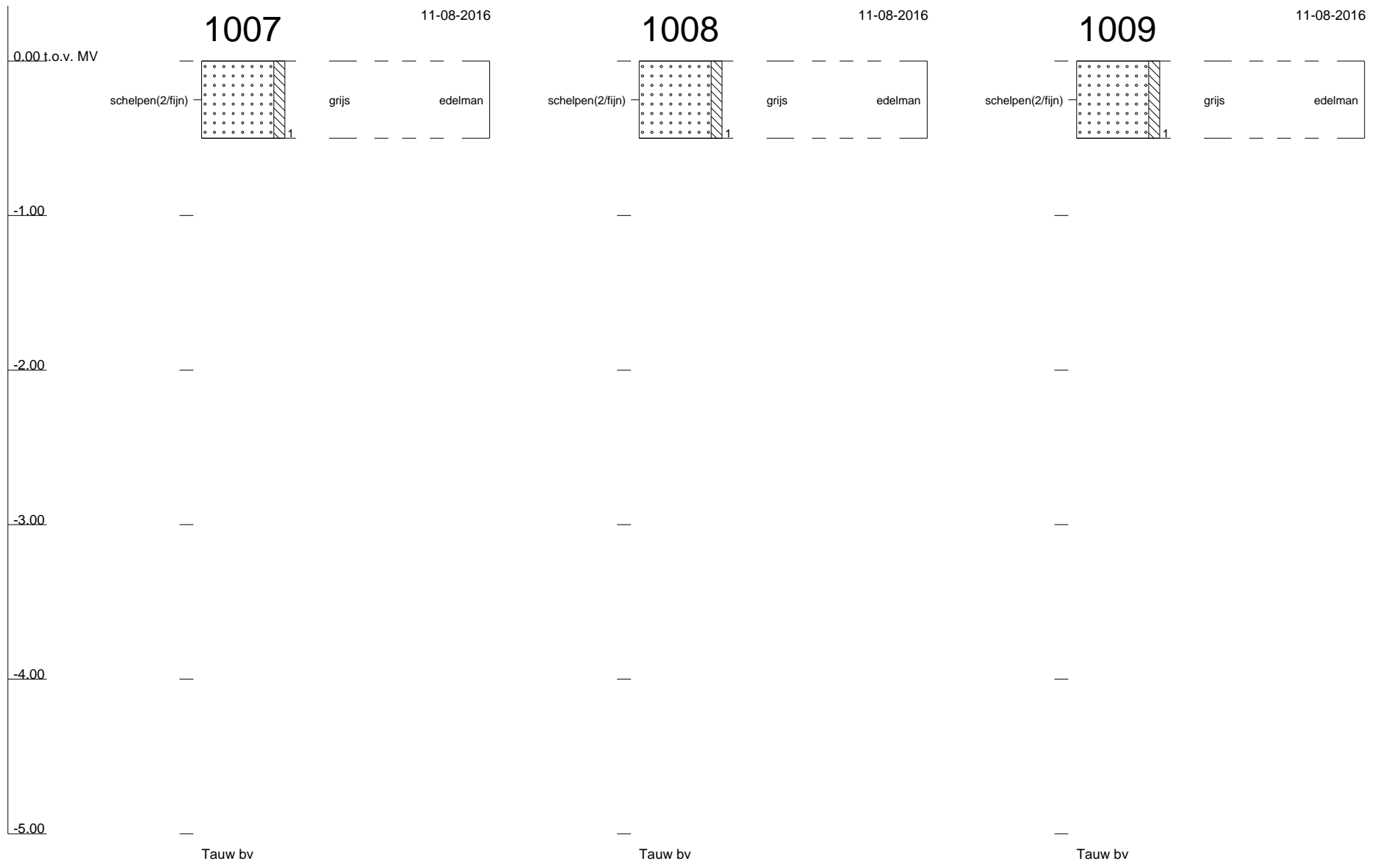
# Legenda boorprofielen



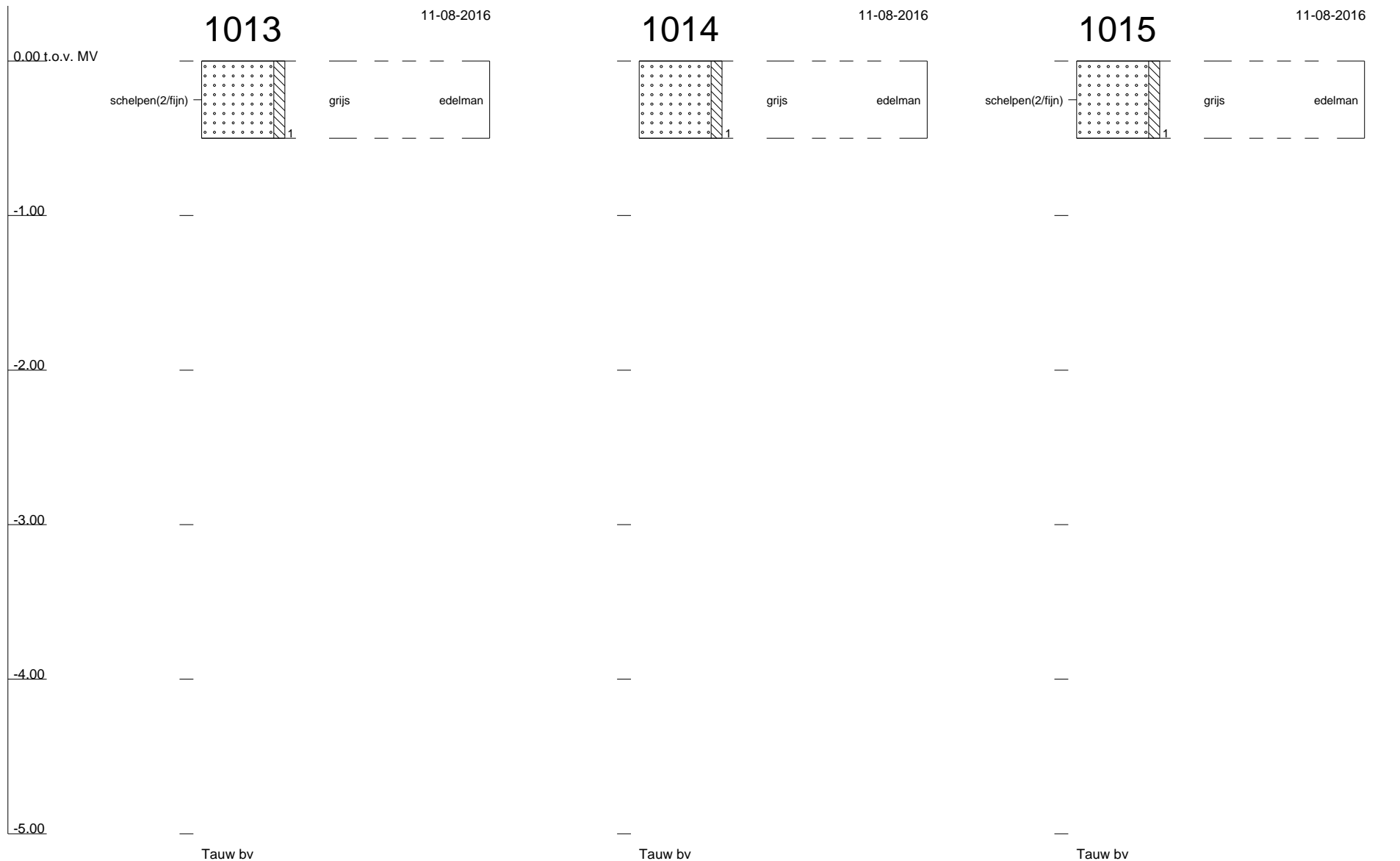




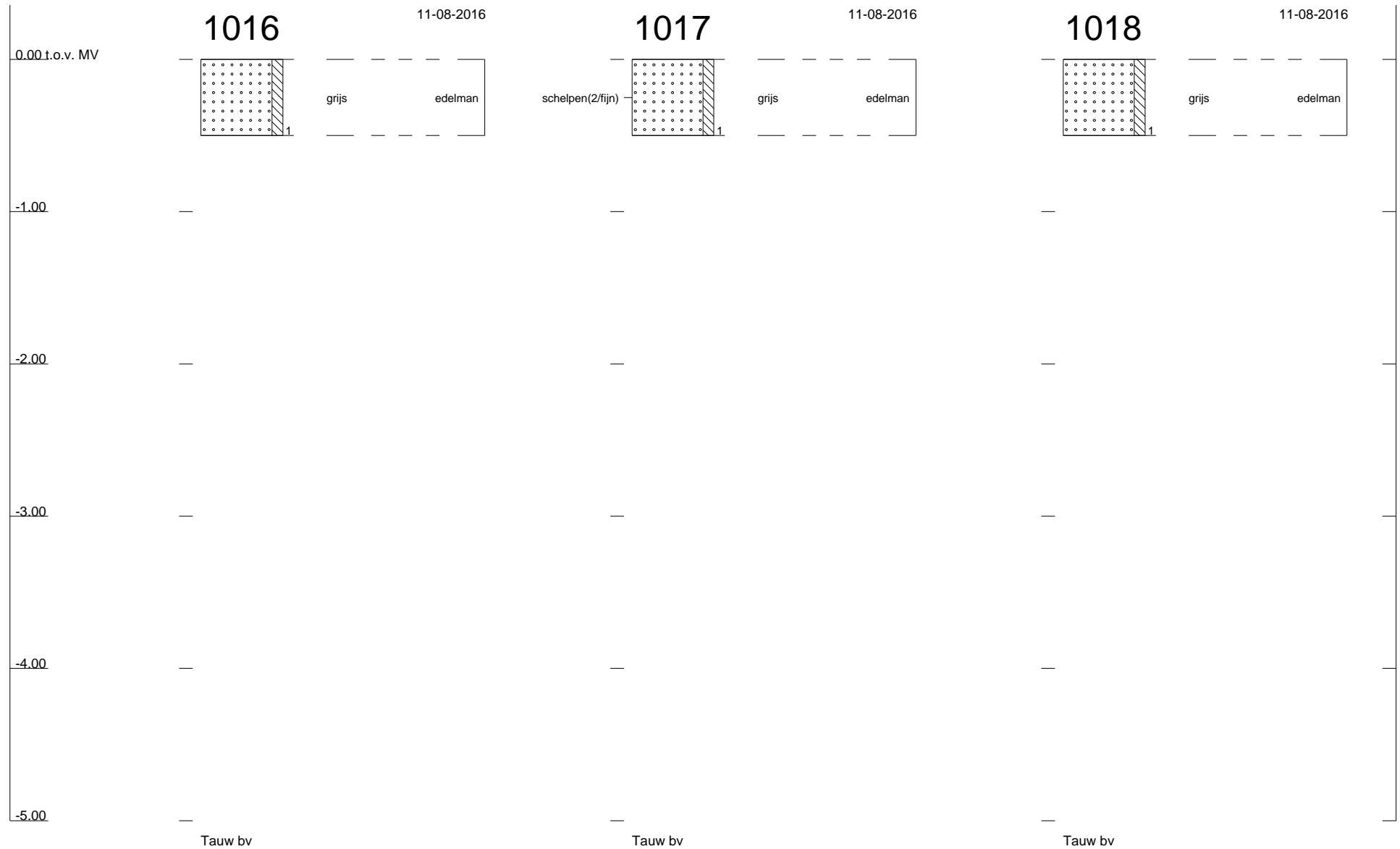


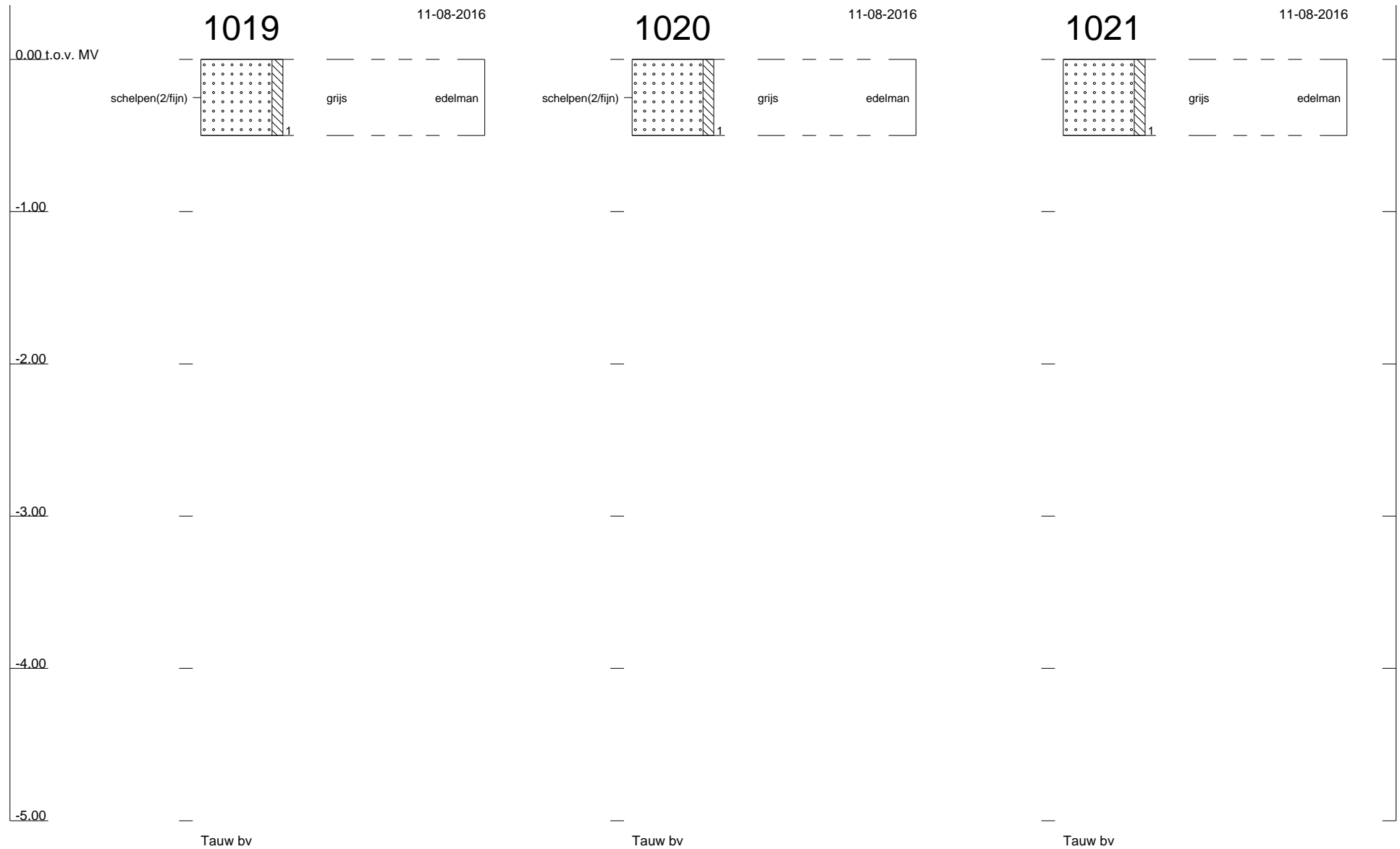


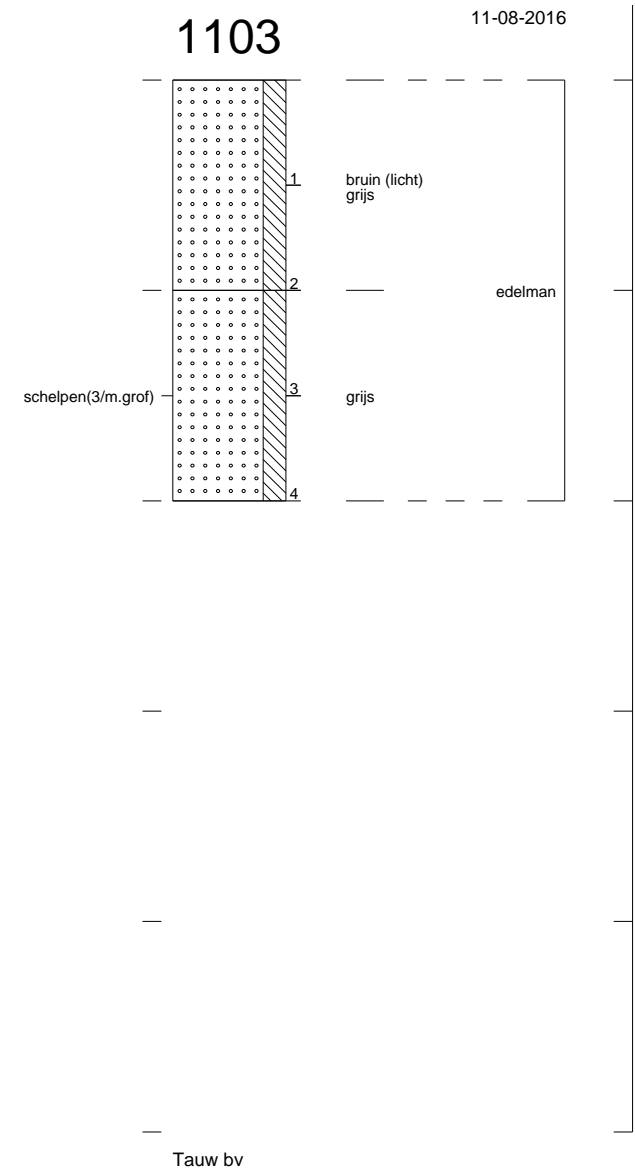
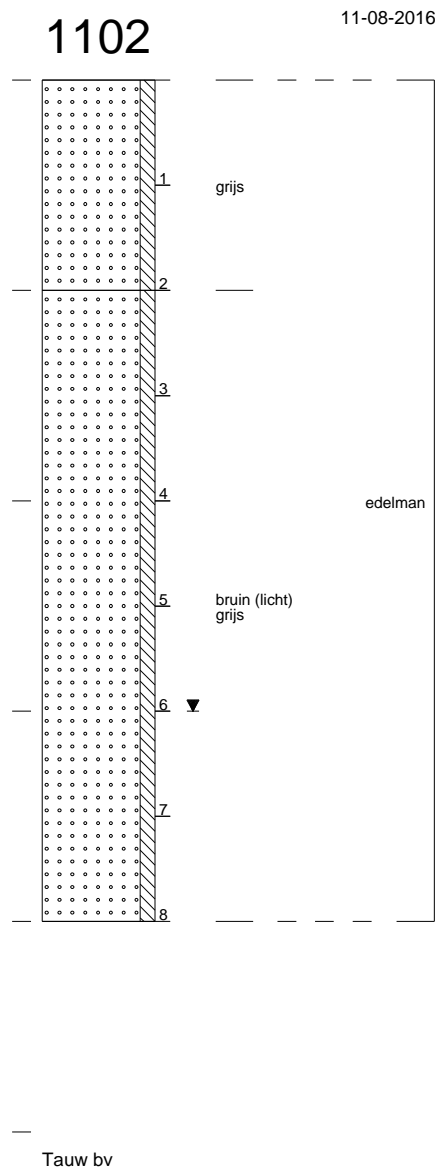
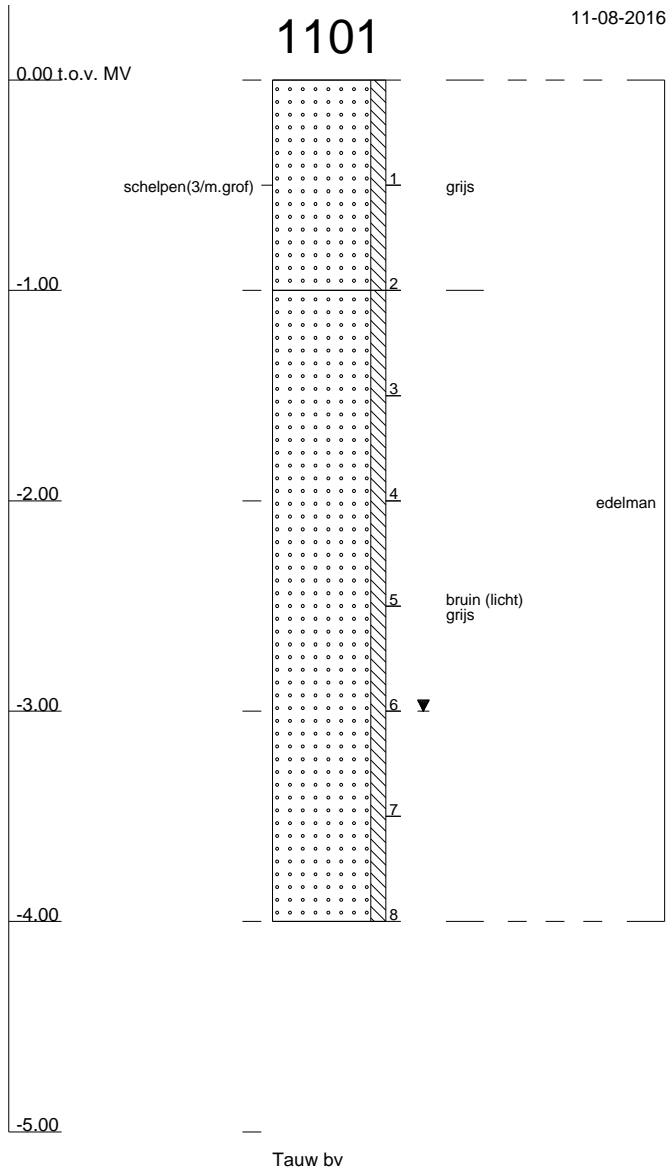


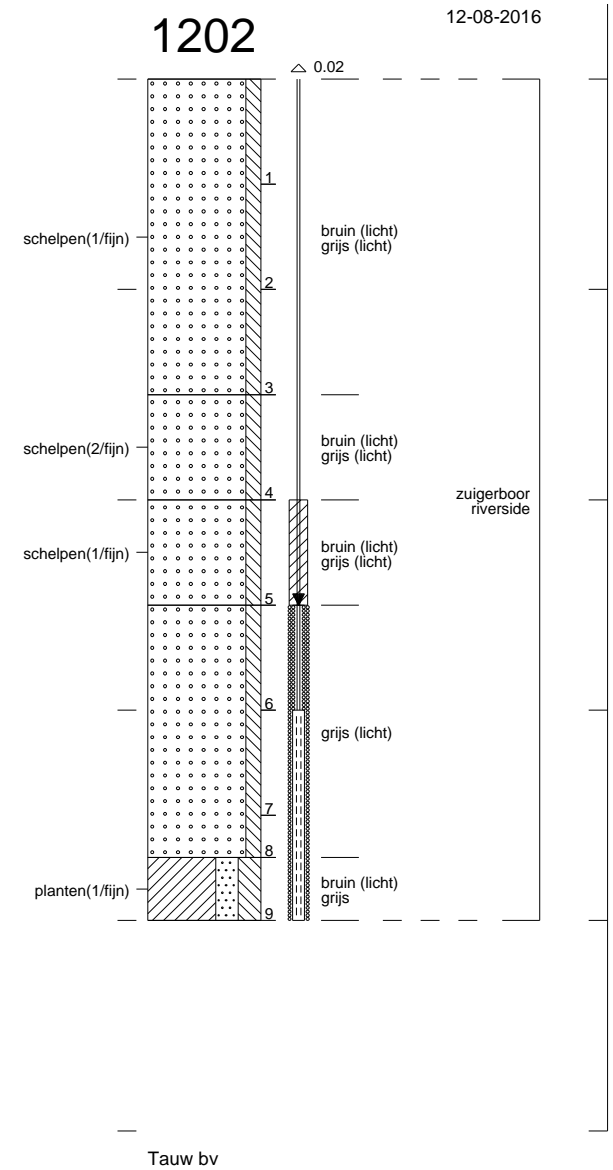
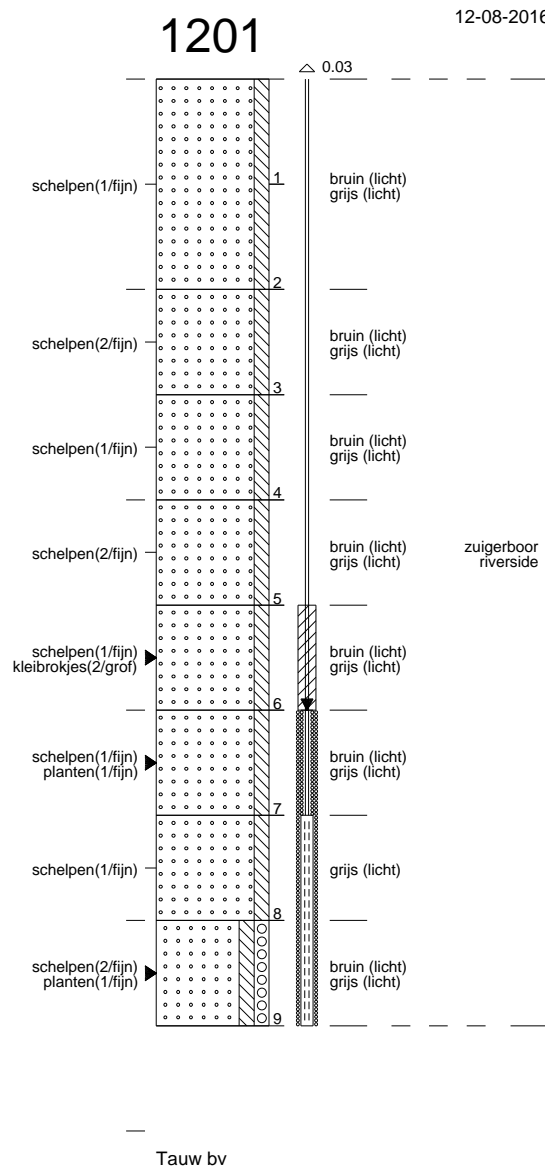
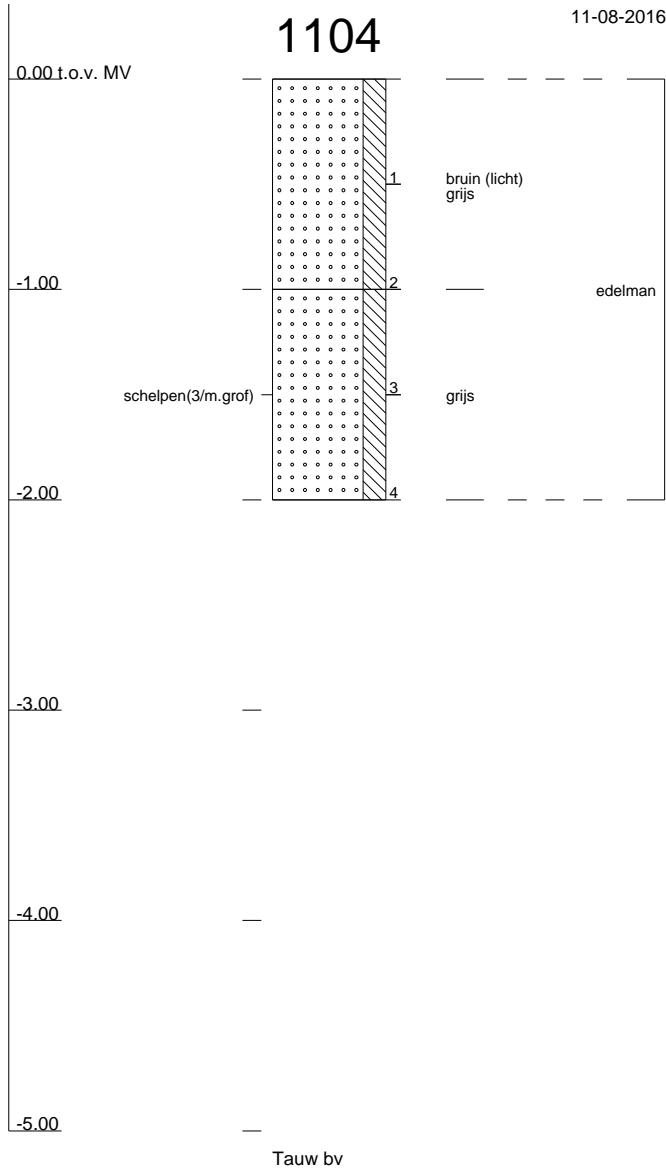


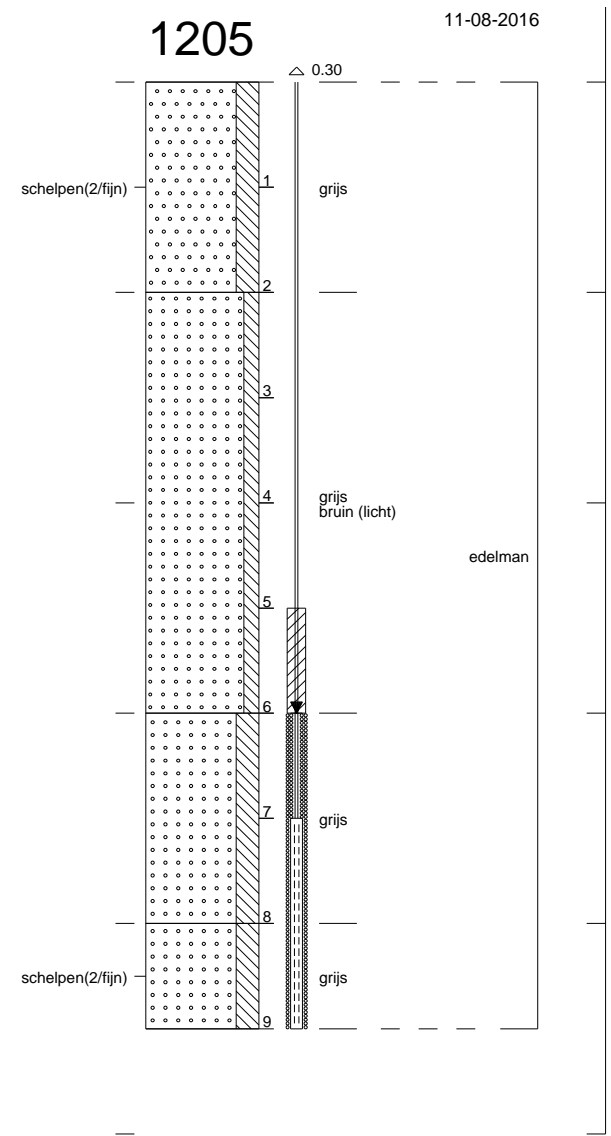
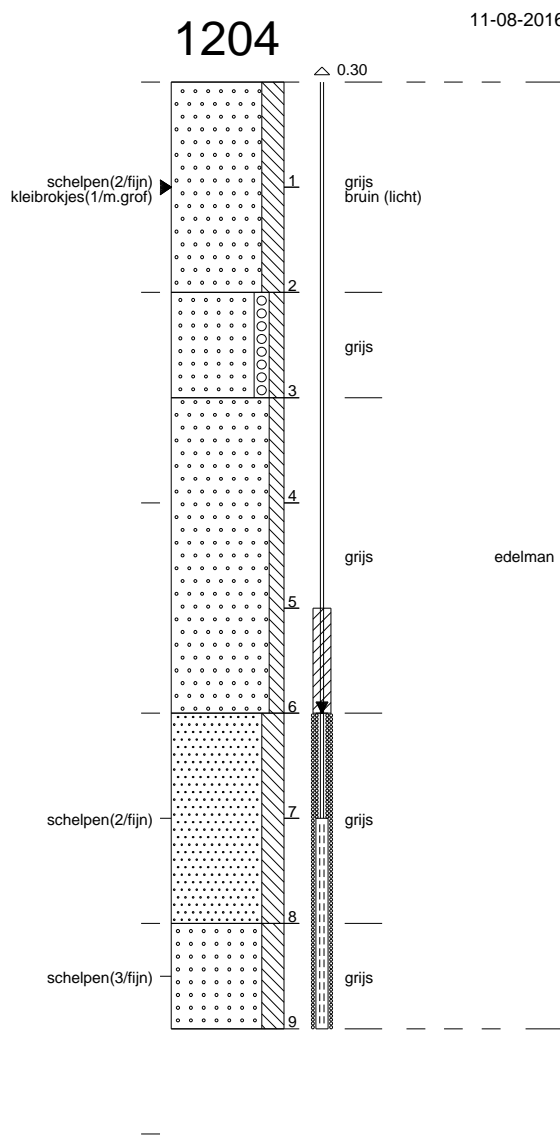
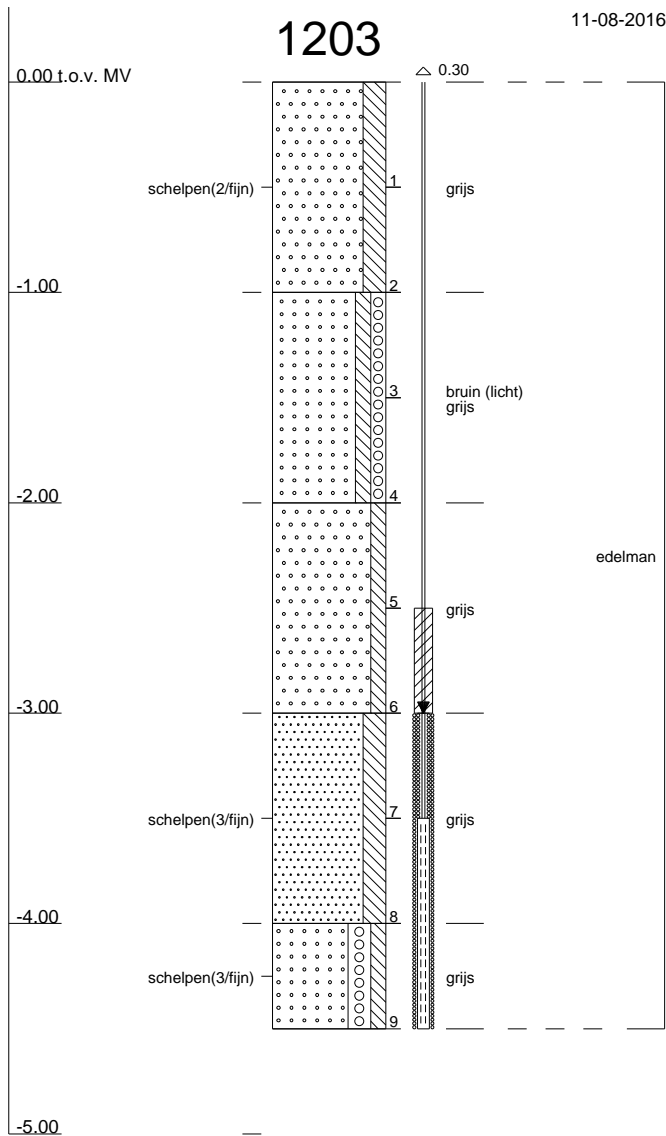
















# Bijlage

## 4

Toetsingskader



## B5.1 Toetsingskader circulaire bodemsanering 2013

De analyseresultaten zijn getoetst aan de volgende, in landelijk beleid opgenomen, toetsingwaarden (normen):

- De Streefwaarden (voor grondwater) en/of Interventiewaarden (voor grond en grondwater) uit de Circulaire Bodemsanering<sup>5</sup>
- De Achtergrondwaarden (voor grond) uit bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit<sup>6</sup>

Daarnaast is voor grond en grondwater ook getoetst aan de Tussenwaarden. Deze waarde is niet opgenomen in de Circulaire Bodemsanering en/of Regeling Bodemkwaliteit maar wel in de Regeling Uniforme Saneringen (RUS) en in de NEN 5740. De Tussenwaarde is gedefinieerd als  $T = \frac{1}{2}(AW + I)$  voor grond en  $T = \frac{1}{2}(S + I)$  voor grondwater.

In tabel B5.1 is vermeld op welke wijze de toetsingsresultaten zijn weergegeven in toetsingstabellen en tekstueel aangeduid in de rapportage.

Tabel B5.1 Overzicht toetsingskader

Concentratieniveau voor een stof	Weergave in tabellen	Omschrijving in de tekst
$\leq$ AW/S-waarde (of < rapportagegrens)	-	-
$>$ AW/S-waarde $\leq$ T-waarde	+	Licht verhoogd / verontreinigd
$>$ T-waarde $\leq$ I-waarde	++	Matig verhoogd / verontreinigd
$>$ I-waarde	+++	Sterk verhoogd / verontreinigd

<sup>5</sup> (gewijzigde) Circulaire Bodemsanering die op 1 juli 2013 in werking is getreden (Staatscourant 16675, d.d. 27 juni 2013)

<sup>6</sup> (gewijzigde) Regeling bodemkwaliteit die op 1 januari 2014 in werking is getreden (laatste wijzigingen zijn opgenomen in Staatscourant 31950, d.d. 15 november 2013)

#### Bodemtypecorrectie voor grond

Op basis van de (gewijzigde) bijlage G<sup>7</sup> onderdeel III van de Regeling bodemkwaliteit wordt vanaf 1 november 2013 bij de beoordeling van de kwaliteit van de bodem het analyseresultaat omgerekend naar het gehalte voor standaardbodem en vervolgens getoetst aan de toetsingswaarde voor standaardbodem. Voor de omrekening naar standaardbodem wordt gebruik gemaakt van locatiespecifieke waarden voor organische stof en lutum.

#### Gevalideerde bodemtoetsing: BoToVa

De toetsing van analyseresultaten vindt plaats in een geautomatiseerde toetsingsmodule. Deze toetsingsmodule maakt gebruik van de landelijke BoToVa<sup>8</sup>-service voor de validatie van de toetsingsresultaten. Op deze wijze is de kwaliteit van de toetsing aan de geldende normen geborgd.

<sup>7</sup> Deze gewijzigde bijlage van de regelingkwaliteit is voor het eerst gepubliceerd in Staatscourant 22335, d.d. 2 november 2012)

<sup>8</sup> BoToVa: Bodem Toets- en Validatieservice. Voor meer informatie zie [www.botova-service.nl](http://www.botova-service.nl)



## B5.2 Toetsingswaarden

### Grond

	gAW	T	I
<b>Lutum</b>	<b>25 %</b>		
<b>Humus</b>	<b>10 %</b>		
<b>METALEN</b>			
barium (Ba)	-	-	-
cadmium (Cd)	0,6	6,8	13
kobalt (Co)	15	103	190
koper (Cu)	40	115	190
kwik (Hg)	0,15	18,1	36
lood (Pb)	50	290	530
molybdeen (Mo)	1,5	96	190
nikkel (Ni)	35	68	100
zink (Zn)	140	430	720
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>			
PAK (10 van VROM)	1,5	20,8	40
<b>GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN</b>			
PCB's (som 7)	0,02	0,51	1
<b>OVERIGE STOFFEN</b>			
minerale olie (C10-C40)	190	2595	5000

gAW: Achtergrondwaarden [mg/kg ds]  
T: Tussenwaarden grond [mg/kg ds]  
I: Interventiewaarden grond [mg/kg ds]

Streefwaarden grondwater en Interventiewaarden bodemsanering uit de Circulaire Bodemsanering per 1 juli 2013 (Staatscourant 27 juni 2013, 16675)

Achtergrondwaarden uit Toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater conform Staatscourant 2007, 247

## Grondwater

	So	To	Io
<b>METALEN</b>			
barium (Ba)	50	338	625
cadmium (Cd)	0,4	3,2	6
kobalt (Co)	20	60	100
koper (Cu)	15	45	75
kwik (Hg)	0,05	0,175	0,3
lood (Pb)	15	45	75
molybdeen (Mo)	5	153	300
nikkel (Ni)	15	45	75
zink (Zn)	65	433	800
<b>AROMATISCHE VERBINDINGEN</b>			
benzeen	0,2	15,1	30
ethylbenzeen	4	77	150
tolueen	7	504	1000
xylenen (som)	0,2	35,1	70
styreen (vinylbenzeen)	6	153	300
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>			
naftaleen	0,01	35	70
<b>GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN</b>			
vinylchloride	0,01	2,51	5
dichloormethaan	0,01	500	1000
1,1-dichloorethaan	7	454	900
1,2-dichloorethaan	7	204	400
1,1-dichlooretheen	0,01	5,01	10
1,2-dichl.etheen (c+t)	0,01	10	20
dichloorethenen (som)	-	-	-
dichloorpropanen (som)	0,8	40,4	80
trichloormethaan (chloroform)	6	203	400
1,1,1-trichloorethaan	0,01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	0,01	65	130
trichlooretheen (tri)	24	262	500
tetrachloormethaan (tetra)	0,01	5,01	10
tetrachlooretheen (per)	0,01	20	40

	<b>So</b>	<b>To</b>	<b>Io</b>
<b>OVERIGE STOFFEN</b>			
minerale olie (C10-C40)	50	325	600
tribroommethaan (bromoform)	-	315	630
<b>Niet in STI-lijst van de Wbb</b>			
1,2-dichlooretheen (cis)	-	-	-
minerale olie C10-C12	-	-	-
minerale olie C12-C16	-	-	-
minerale olie C16-C20	-	-	-
minerale olie C20-C24	-	-	-
minerale olie C24-C28	-	-	-
minerale olie C28-C32	-	-	-
minerale olie C32-C36	-	-	-
minerale olie C36-C40	-	-	-
ortho-xyleen	-	-	-
meta- en para-xyleen	-	-	-
1,2-dichlooretheen (trans)	-	-	-
1,2-dichloorpropaan	-	-	-
1,3-dichloorpropaan	-	-	-
1,1-dichloorpropaan	-	-	-

So: Streefwaarden grondwater [ug/l]  
 To: Tussenwaarden grondwater [ug/l]  
 Io: Interventiewaarden grondwater [ug/l]

Streefwaarden grondwater en Interventiewaarden bodemsanering uit de Circulaire Bodemsanering per 1 juli 2013 (Staatscourant 27 juni 2013, 16675)

Achtergrondwaarden uit Toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater conform Staatscourant 2007, 247



# Bijlage

## 5

Getoetste analyseresultaten





Monsteromschrijving	MM1.1	MM1.2	MM1.3	MM1.5	MM1.6
Diepte (m -mv)	0-0,5	0-0,5	0-0,5	1,5-2,5	1,5-2,5
Lutum (%)	25	25	25	25	25
Organisch stof (%)	10	10	10	10	10
Eenheid	mg/kg Ds	mg/kg Ds	mg/kg Ds	mg/kg Ds	mg/kg Ds

#### METALEN

barium (Ba)	< 54,3	< 54,3	< 54,3	< 54,3	< 54,3
cadmium (Cd)	< 0,241 -	< 0,241 -	< 0,241 -	< 0,241 -	< 0,241 -
kobalt (Co)	< 7,38 -	< 7,38 -	< 7,38 -	< 7,38 -	< 7,38 -
koper (Cu)	< 7,24 -	< 7,24 -	< 7,24 -	< 7,24 -	< 7,24 -
kwik (Hg)	< 0,0503 -	< 0,0503 -	< 0,0503 -	< 0,0503 -	< 0,0503 -
lood (Pb)	< 11,0 -	< 11,0 -	< 11,0 -	< 11,0 -	< 11,0 -
molybdeen (Mo)	< 1,05 -	< 1,05 -	< 1,05 -	< 1,05 -	< 1,05 -
nikkel (Ni)	12,0 -	< 8,17 -	11,7 -	< 8,17 -	11,7 -
zink (Zn)	< 33,2 -	< 33,2 -	64,1 -	< 33,2 -	< 33,2 -

#### POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PAK (10 van VROM)	< 0,350 -	< 0,350 -	< 0,350 -	< 0,350 -	< 0,350 -
-------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

#### GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

PCB's (som 7)	< 0,0245 -	< 0,0245 -	< 0,0245 -	< 0,0245 -	< 0,0245 -
---------------	------------	------------	------------	------------	------------

#### OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	< 123 -	< 123 -	< 123 -	< 123 -	< 123 -
-------------------------	---------	---------	---------	---------	---------

#### Niet in STI-lijst van de Wbb

naftaleen	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350
fenantreen	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350
antraceen	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350
fluorantheen	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350
chryseen	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350
benzo(a)antraceen	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350
benzo(a)pyreen	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350
benzo(k)fluorantheen	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350
indeno(1,2,3cd)pyreen	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350
benzo(ghi)peryleen	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350	< 0,0350
minerale olie C10-C12	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
minerale olie C12-C16	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
minerale olie C16-C20	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
minerale olie C20-C24	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
minerale olie C24-C28	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
minerale olie C28-C32	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
minerale olie C32-C36	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
minerale olie C36-C40	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5

PCB-28	<	<	<	<	<
	0,00350	0,00350	0,00350	0,00350	0,00350
PCB-52	<	<	<	<	<
	0,00350	0,00350	0,00350	0,00350	0,00350
PCB-101	<	<	<	<	<
	0,00350	0,00350	0,00350	0,00350	0,00350
PCB-118	<	<	<	<	<
	0,00350	0,00350	0,00350	0,00350	0,00350
PCB-138	<	<	<	<	<
	0,00350	0,00350	0,00350	0,00350	0,00350
PCB-153	<	<	<	<	<
	0,00350	0,00350	0,00350	0,00350	0,00350
PCB-180	<	<	<	<	<
	0,00350	0,00350	0,00350	0,00350	0,00350
droge stof (Ds) (%)					
lutum (fractie<2um) (% van Ds)	25	25	25	25	25
organische stof (% van Ds)	10	10	10	10	10
<b>Conclusie (BoToVa)</b>	-	-	-	-	-

<b>Monsteromschrijving</b>	<b>MM1.4</b>	<b>MM1.7</b>
<b>Diepte (m -mv)</b>	<b>0-0,5</b>	<b>1-1,5</b>
<b>Lutum (%)</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>Organisch stof (%)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Eenheid</b>	<b>mg/kg Ds</b>	<b>mg/kg Ds</b>

---



---

#### METALEN

---

barium (Ba)	< 54,3	< 54,3
cadmium (Cd)	< 0,241	< 0,241
kobalt (Co)	< 7,38	< 7,38
koper (Cu)	< 7,24	< 7,24
kwik (Hg)	< 0,0503	< 0,0503
lood (Pb)	< 11,0	< 11,0
molybdeen (Mo)	< 1,05	< 1,05
nikkel (Ni)	< 8,17	12,5
zink (Zn)	< 33,2	< 33,2

---



---

#### POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

---

PAK (10 van VROM)	< 0,350	< 0,350
-------------------	---------	---------

---



---

#### GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

---

PCB's (som 7)	< 0,0245	< 0,0245
---------------	----------	----------

---



---

#### OVERIGE STOFFEN

---

minerale olie (C10-C40)	< 123	< 123
-------------------------	-------	-------

---



---

#### Niet in STI-lijst van de Wbb

---

naftaleen	< 0,0350	< 0,0350
fenantreen	< 0,0350	< 0,0350
antraceen	< 0,0350	< 0,0350
fluorantheen	< 0,0350	< 0,0350
chryseen	< 0,0350	< 0,0350
benzo(a)antraceen	< 0,0350	< 0,0350
benzo(a)pyreen	< 0,0350	< 0,0350
benzo(k)fluorantheen	< 0,0350	< 0,0350
indeno(1,2,3cd)pyreen	< 0,0350	< 0,0350
benzo(ghi)peryleen	< 0,0350	< 0,0350
minerale olie C10-C12	10,5	10,5
minerale olie C12-C16	10,5	10,5
minerale olie C16-C20	14,0	14,0
minerale olie C20-C24	17,5	17,5
minerale olie C24-C28	17,5	17,5
minerale olie C28-C32	17,5	17,5
minerale olie C32-C36	17,5	17,5
minerale olie C36-C40	17,5	17,5

PCB-28	< 0,00350	< 0,00350
PCB-52	< 0,00350	< 0,00350
PCB-101	< 0,00350	< 0,00350
PCB-118	< 0,00350	< 0,00350
PCB-138	< 0,00350	< 0,00350
PCB-153	< 0,00350	< 0,00350
PCB-180	< 0,00350	< 0,00350
droge stof (Ds) (%)		
lutum (fractie<2um) (% van Ds)	25	25
organische stof (% van Ds)	10	10
<b>Conclusie (BoToVa)</b>	-	-

**Toepassing**                      **Toepassing op landbodem**  
**Monstertype**                    **MM**  
**Normtype**                        **Generieke normen**

<b>Monsteromschrijving</b>	<b>MM1.1</b>	<b>MM1.2</b>	<b>MM1.3</b>	<b>MM1.5</b>	<b>MM1.6</b>
<b>Diepte</b>	<b>0-0,5</b>	<b>0-0,5</b>	<b>0-0,5</b>	<b>1,5-2,5</b>	<b>1,5-2,5</b>
	<b>Gehalte</b>	<b>Gehalte</b>	<b>Gehalte</b>	<b>Gehalte</b>	<b>Gehalte</b>
Lutum (%)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Organisch stof (%)	0,2	0,2	1,0	0,2	0,2
barium (Ba)	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
cadmium (Cd)	< 0,2    altijd	< 0,2    altijd	< 0,2    altijd	< 0,2    altijd	< 0,2    altijd
kobalt (Co)	< 3    altijd	< 3    altijd	< 3    altijd	< 3    altijd	< 3    altijd
koper (Cu)	< 5    altijd	< 5    altijd	< 5    altijd	< 5    altijd	< 5    altijd
kwik (Hg)	< 0,05    altijd	< 0,05    altijd	< 0,05    altijd	< 0,05    altijd	< 0,05    altijd
lood (Pb)	< 10    altijd	< 10    altijd	< 10    altijd	< 10    altijd	< 10    altijd
molybdeen (Mo)	< 1,5    altijd	< 1,5    altijd	< 1,5    altijd	< 1,5    altijd	< 1,5    altijd
nikkel (Ni)	4,1    altijd	< 4    altijd	4    altijd	< 4    altijd	4    altijd
zink (Zn)	< 20    altijd	< 20    altijd	27    altijd	< 20    altijd	< 20    altijd
naftaleen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
fenantreen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
antraceen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
fluorantheen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
chryseen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
benzo(a)antraceen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
benzo(a)pyreen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
benzo(k)fluorantheen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
indeno(1,2,3cd)pyreen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
benzo(ghi)peryleen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
PAK (10 van VROM)	0,35    altijd	0,35    altijd	0,35    altijd	0,35    altijd	0,35    altijd
PCB-28	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB-52	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB-101	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB-118	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB-138	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB-153	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB-180	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB's (som 7)	0,0049    altijd	0,0049    altijd	0,0049    altijd	0,0049    altijd	0,0049    altijd
minerale olie (C10-C40)	< 35    altijd	< 35    altijd	< 35    altijd	< 35    altijd	< 35    altijd
minerale olie C10-C12	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
minerale olie C12-C16	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
minerale olie C16-C20	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
minerale olie C20-C24	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
minerale olie C24-C28	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
minerale olie C28-C32	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5



minerale olie C32-C36	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
minerale olie C36-C40	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
<b>Conclusie (BoToVa)</b>	<b>Altijd toepasbaar</b>	<b>Altijd toepasbaar</b>	<b>Altijd toepasbaar</b>	<b>Altijd toepasbaar</b>	<b>Altijd toepasbaar</b>

<b>Toepassing</b>	<b>Toepassing op landbodern</b>
<b>Monstertype</b>	<b>MM</b>
<b>Normtype</b>	<b>Generieke normen</b>

<b>Monsteromschrijving</b>	<b>MM1.4</b>		<b>MM1.7</b>	
<b>Diepte</b>	<b>0-0,5</b>		<b>1-1,5</b>	
	<b>Gehalte</b>		<b>Gehalte</b>	
Lutum (%)	1,0		1,0	
Organisch stof (%)	0,2		0,2	
barium (Ba)	< 20		< 20	
cadmium (Cd)	< 0,2	altijd	< 0,2	altijd
kobalt (Co)	< 3	altijd	< 3	altijd
koper (Cu)	< 5	altijd	< 5	altijd
kwik (Hg)	< 0,05	altijd	< 0,05	altijd
lood (Pb)	< 10	altijd	< 10	altijd
molybdeen (Mo)	< 1,5	altijd	< 1,5	altijd
nikkel (Ni)	< 4	altijd	4,3	altijd
zink (Zn)	< 20	altijd	< 20	altijd
naftaleen	< 0,05		< 0,05	
fenantreen	< 0,05		< 0,05	
antraceen	< 0,05		< 0,05	
fluorantheen	< 0,05		< 0,05	
chryseen	< 0,05		< 0,05	
benzo(a)antraceen	< 0,05		< 0,05	
benzo(a)pyreen	< 0,05		< 0,05	
benzo(k)fluorantheen	< 0,05		< 0,05	
indeno(1,2,3cd)pyreen	< 0,05		< 0,05	
benzo(ghi)peryleen	< 0,05		< 0,05	
PAK (10 van VROM)	0,35	altijd	0,35	altijd
PCB-28	< 0,001		< 0,001	
PCB-52	< 0,001		< 0,001	
PCB-101	< 0,001		< 0,001	
PCB-118	< 0,001		< 0,001	
PCB-138	< 0,001		< 0,001	
PCB-153	< 0,001		< 0,001	
PCB-180	< 0,001		< 0,001	
PCB's (som 7)	0,0049	altijd	0,0049	altijd
minerale olie (C10-C40)	< 35	altijd	< 35	altijd
minerale olie C10-C12	< 3		< 3	
minerale olie C12-C16	< 3		< 3	
minerale olie C16-C20	< 4		< 4	
minerale olie C20-C24	< 5		< 5	
minerale olie C24-C28	< 5		< 5	
minerale olie C28-C32	< 5		< 5	

minerale olie C32-C36	< 5	< 5
minerale olie C36-C40	< 5	< 5
<b>Conclusie (BoToVa)</b>	<b>Altijd toepasbaar</b>	<b>Altijd toepasbaar</b>

Peilbuis	Pb 1201 F	Pb 1202 F	Pb 1203 F	Pb 1204 F	Pb 1205 F
Filterdiepte (m -mv)	3,5-4,5	3,0-4,0	3,5-4,5	3,5-4,5	3,5-4,5
Eenheid	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l

#### METALEN

arseen (As)	< 3,50 -	< 3,50 -	< 3,50 -	26,0 +	< 3,50 -
barium (Ba)	36,0 -	< 14,0 -	< 14,0 -	< 14,0 -	< 14,0 -
cadmium (Cd)	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -
kobalt (Co)	< 1,40 -	< 1,40 -	< 1,40 -	< 1,40 -	< 1,40 -
koper (Cu)	< 1,40 -	< 1,40 -	< 1,40 -	< 1,40 -	< 1,40 -
kwik (Hg)	< 0,0350 -	< 0,0350 -	< 0,0350 -	< 0,0350 -	< 0,0350 -
lood (Pb)	< 1,40 -	< 1,40 -	< 1,40 -	< 1,40 -	< 1,40 -
molybdeen (Mo)	4,40 -	2,70 -	< 1,40 -	< 1,40 -	3,10 -
nikkel (Ni)	< 2,10 -	< 2,10 -	< 2,10 -	< 2,10 -	< 2,10 -
zink (Zn)	< 7,00 -	< 7,00 -	< 7,00 -	< 7,00 -	< 7,00 -

#### AROMATISCHE VERBINDINGEN

benzeen	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -
ethylbenzeen	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -
tolueen	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -
xylenen (som)	< 0,210 -	< 0,210 -	< 0,210 -	< 0,210 -	< 0,210 -
styreen (vinylbenzeen)	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -
16 aromatische oplosmiddelen (som, Bbk 1-1-2008)	< 0,770 (14)	< 0,770 (14)	< 0,770 (14)	< 0,770 (14)	< 0,770 (14)

#### POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

naftaleen	< 0,0140 -	0,0260 +	0,0370 +	0,0340 +	0,0300 +
-----------	------------	----------	----------	----------	----------

#### GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

vinylchloride	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -
dichloormethaan	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -
1,1-dichloorethaan	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -
1,2-dichloorethaan	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -
1,1-dichlooretheen	< 0,0700 -	< 0,0700 -	< 0,0700 -	< 0,0700 -	< 0,0700 -
dichloorethenen (som)	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -
dichloorpropanen (som)	< 0,420 -	< 0,420 -	< 0,420 -	< 0,420 -	< 0,420 -
trichloormethaan (chloroform)	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -
1,1,1-trichloorethaan	< 0,0700 -	< 0,0700 -	< 0,0700 -	< 0,0700 -	< 0,0700 -
1,1,2-trichloorethaan	< 0,0700 -	< 0,0700 -	< 0,0700 -	< 0,0700 -	< 0,0700 -
trichlooretheen (tri)	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -	< 0,140 -
tetrachloormethaan (tetra)	< 0,0700 -	< 0,0700 -	< 0,0700 -	< 0,0700 -	< 0,0700 -
tetrachlooretheen (per)	< 0,0700 -	< 0,0700 -	< 0,0700 -	< 0,0700 -	< 0,0700 -

#### OVERIGE STOFFEN

minerale olie (C10-C40)	< 35,0 -	< 35,0 -	< 35,0 -	< 35,0 -	< 35,0 -
-------------------------	----------	----------	----------	----------	----------

tribroommethaan (bromoform)	< 0,140	(14)	< 0,140	(14)	< 0,140	(14)	< 0,140	(14)	< 0,140	(14)
-----------------------------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------

---

**Niet in STI-lijst van de Wbb**

PAK (10 van VROM) (DIMSLs)	<	(11)	0,00037	(11)	0,00052	(11)	0,00048	(11)	0,00042	(11)
	0,00020		1		9		6		9	
	0									
1,2-dichlooretheen (cis)	< 0,0700		< 0,0700		< 0,0700		< 0,0700		< 0,0700	
minerale olie C10-C12	7,00		7,00		7,00		7,00		7,00	
minerale olie C12-C16	7,00		7,00		7,00		7,00		7,00	
minerale olie C16-C20	3,50		3,50		3,50		3,50		3,50	
minerale olie C20-C24	3,50		3,50		3,50		3,50		3,50	
minerale olie C24-C28	3,50		3,50		3,50		3,50		3,50	
minerale olie C28-C32	3,50		3,50		3,50		3,50		3,50	
minerale olie C32-C36	3,50		3,50		3,50		3,50		3,50	
minerale olie C36-C40	3,50		3,50		3,50		3,50		3,50	
ortho-xyleen	< 0,0700		< 0,0700		< 0,0700		< 0,0700		< 0,0700	
meta- en para-xyleen	< 0,140		< 0,140		< 0,140		< 0,140		< 0,140	
1,2-dichlooretheen (trans)	< 0,0700		< 0,0700		< 0,0700		< 0,0700		< 0,0700	
1,2-dichloorpropaan	< 0,140		< 0,140		< 0,140		< 0,140		< 0,140	
1,3-dichloorpropaan	< 0,140		< 0,140		< 0,140		< 0,140		< 0,140	
1,1-Dichloorpropaan	< 0,140		< 0,140		< 0,140		< 0,140		< 0,140	
pH (-)	7,61		7,91		7,97		7,95		8,01	
EC (µS/cm)	820		780		570		630		620	
<b>Conclusie (BoToVa)</b>		-		+		+		+		+

- (2): Enkele parameters ontbreken in de som  
 (11): Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie  
 (14): Streefwaarde ontbreekt

# Bijlage

## 6

Analysecertificaten





## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Tauw Nederland B.V.

POSTBUS 133  
7400 AC DEVENTER

Datum 18.08.2016  
Relatienr 35003840  
Opdrachtnr. 602571

## ANALYSERAPPORT

### Opdracht 602571 Bodem / Eluaat

Opdrachtgever 35003840 Tauw Nederland B.V.  
Uw referentie 1240420 Tennet veldonderzoeken Hollandsche kust; 358647  
Opdrachtacceptatie 12.08.16  
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek. De analyses zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld bij toegepaste methoden en uitgevoerd overeenkomstig de onderzoeksmethoden die worden genoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingenlijst van de Raad voor Accreditatie, accreditatienummer L005.

De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

**AL-West B.V.**  
**Klantenservice**

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa. Elly van Bakergem  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01

Blad 1 van 6



# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

## Opdracht 602571 Bodem / Eluaat

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
674609	11.08.2016	MM1.1
674616	11.08.2016	MM1.2
674622	11.08.2016	MM1.3
674628	11.08.2016	MM1.5
674633	11.08.2016	MM1.6

Eenheid	674609 MM1.1	674616 MM1.2	674622 MM1.3	674628 MM1.5	674633 MM1.6
---------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

### Algemene monstervoorbehandeling

S	Voorbehandeling conform AS3000	++	++	++	++	++	
S	Droge stof	%	96,5	95,5	95,7	92,2	90,6
	IJzer (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0

### Klassiek Chemische Analyses

S	Organische stof	% Ds	<0,2 <sup>x)</sup>	<0,2 <sup>x)</sup>	1,0 <sup>x)</sup>	<0,2 <sup>x)</sup>	<0,2 <sup>x)</sup>
---	-----------------	------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------

### Fracties (sedigraaf)

S	Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
---	----------------	------	------	------	------	------	------

### Voorbehandeling metalen analyse

S	Koningswater ontsluiting	++	++	++	++	++
---	--------------------------	----	----	----	----	----

### Metalen (AS3000)

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	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S	Lood (Pb)	mg/kg Ds	<10	<10	<10	<10	<10
S	Molybdeen (Mo)	mg/kg Ds	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
S	Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	4,1	<4,0	4,0	<4,0	4,0
S	Zink (Zn)	mg/kg Ds	<20	<20	27	<20	<20

### PAK (AS3000)

S	Anthraceen	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	Benzo(ghi)perylene	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	Chryseen	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	Fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
S	Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
S	Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
S	Som PAK (VROM) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,35 <sup>#)</sup>	0,35 <sup>#)</sup>	0,35 <sup>#)</sup>	0,35 <sup>#)</sup>	0,35 <sup>#)</sup>

### Minerale olie (AS3000/AS3200)

S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	<35	<35	<35	<35	<35
---	------------------------------	----------	-----	-----	-----	-----	-----

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

## Opdracht 602571 Bodem / Eluaat

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
674639	11.08.2016	MM1.4
674645	12.08.2016	MM1.7

Eenheid	674639	674645
	MM1.4	MM1.7

### Algemene monstervoorbehandeling

S	Voorbehandeling conform AS3000		++	++
S	Droge stof	%	96,4	94,4
	IJzer (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	% Ds	<5,0	<5,0

### Klassiek Chemische Analyses

S	Organische stof	% Ds	<0,2 <sup>x)</sup>	<0,2 <sup>x)</sup>
---	-----------------	------	--------------------	--------------------

### Fracties (sedigraaf)

S	Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0
---	----------------	------	------	------

### Voorbehandeling metalen analyse

S	Koningswater ontsluiting		++	++
---	--------------------------	--	----	----

### Metalen (AS3000)

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	<0,05	<0,05
S	Lood (Pb)	mg/kg Ds	<10	<10
S	Molybdeen (Mo)	mg/kg Ds	<1,5	<1,5
S	Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	<4,0	4,3
S	Zink (Zn)	mg/kg Ds	<20	<20

### PAK (AS3000)

S	Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
S	Benzo(ghi)perylene	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	Chryseen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
S	Fenanthreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
S	Fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
S	Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
S	Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050
S	Som PAK (VROM) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,35 <sup>#)</sup>	0,35 <sup>#)</sup>

### Minerale olie (AS3000/AS3200)

S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	<35	<35
---	------------------------------	----------	-----	-----

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

## Opdracht 602571 Bodem / Eluaat

	Eenheid	674609 MM1.1	674616 MM1.2	674622 MM1.3	674628 MM1.5	674633 MM1.6
<b>Minerale olie (AS3000/AS3200)</b>						
	Koolwaterstof fractie C10-C12	mg/kg Ds	<3	<3	<3	<3
	Koolwaterstof fractie C12-C16	mg/kg Ds	<3	<3	<3	<3
	Koolwaterstof fractie C16-C20	mg/kg Ds	<4	<4	<4	<4
	Koolwaterstof fractie C20-C24	mg/kg Ds	<5	<5	<5	<5
	Koolwaterstof fractie C24-C28	mg/kg Ds	<5	<5	<5	<5
	Koolwaterstof fractie C28-C32	mg/kg Ds	<5	<5	<5	<5
	Koolwaterstof fractie C32-C36	mg/kg Ds	<5	<5	<5	<5
	Koolwaterstof fractie C36-C40	mg/kg Ds	<5	<5	<5	<5
<b>Polychloorbifenylen (AS3000)</b>						
S	PCB 28	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
S	PCB 52	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
S	PCB 101	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
S	PCB 118	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
S	PCB 138	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
S	PCB 153	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
S	PCB 180	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
S	Som PCB (7 Ballschmitter) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,0049 <sup>#)</sup>	0,0049 <sup>#)</sup>	0,0049 <sup>#)</sup>	0,0049 <sup>#)</sup>

## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

### Opdracht 602571 Bodem / Eluaat

	Eenheid	674639 MM1.4	674645 MM1.7
<b>Minerale olie (AS3000/AS3200)</b>			
Koolwaterstof fractie C10-C12	mg/kg Ds	<3	<3
Koolwaterstof fractie C12-C16	mg/kg Ds	<3	<3
Koolwaterstof fractie C16-C20	mg/kg Ds	<4	<4
Koolwaterstof fractie C20-C24	mg/kg Ds	<5	<5
Koolwaterstof fractie C24-C28	mg/kg Ds	<5	<5
Koolwaterstof fractie C28-C32	mg/kg Ds	<5	<5
Koolwaterstof fractie C32-C36	mg/kg Ds	<5	<5
Koolwaterstof fractie C36-C40	mg/kg Ds	<5	<5

### Polychloorbifenylen (AS3000)

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
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 Som PCB (7 Ballschmitter) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,0049 <sup>#)</sup>	0,0049 <sup>#)</sup>

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.

S) Erkend volgens AS SIKB 3000

Het organische stof gehalte wordt gecorrigeerd voor het lutum gehalte, als geen lutum bepaald is wordt gecorrigeerd als ware het lutum gehalte 5,4%

Begin van de analyses: 13.08.2016

Einde van de analyses: 18.08.2016

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

### AL-West B.V. Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.



## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

### Opdracht 602571 Bodem / Eluaat

#### Toegepaste methoden

##### Vaste stof

**eigen methode: n)** Koolwaterstoffractie C10-C12 Koolwaterstoffractie C12-C16 Koolwaterstoffractie C16-C20  
Koolwaterstoffractie C20-C24 Koolwaterstoffractie C24-C28 Koolwaterstoffractie C28-C32  
Koolwaterstoffractie C32-C36 Koolwaterstoffractie C36-C40

**Gelijkwaardig aan NEN 5739: n)** IJzer (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

**NEN-EN12880; AS3000 en AS3200; Glw. NEN-ISO11465:** Droge stof

**Protocollen AS 3000:** Organische stof Voorbehandeling conform AS3000 Lood (Pb) Nikkel (Ni) Barium (Ba) Kwik (Hg) Zink (Zn)  
Molybdeen (Mo) Cadmium (Cd) Koper (Cu) Kobalt (Co) Koolwaterstoffractie C10-C40  
Som PAK (VROM) (Factor 0,7) Som PCB (7 Ballschmitter) (Factor 0,7)

**Protocollen AS 3000 / Protocollen AS 3200:** Koningswater ontsluiting Fractie < 2 µm

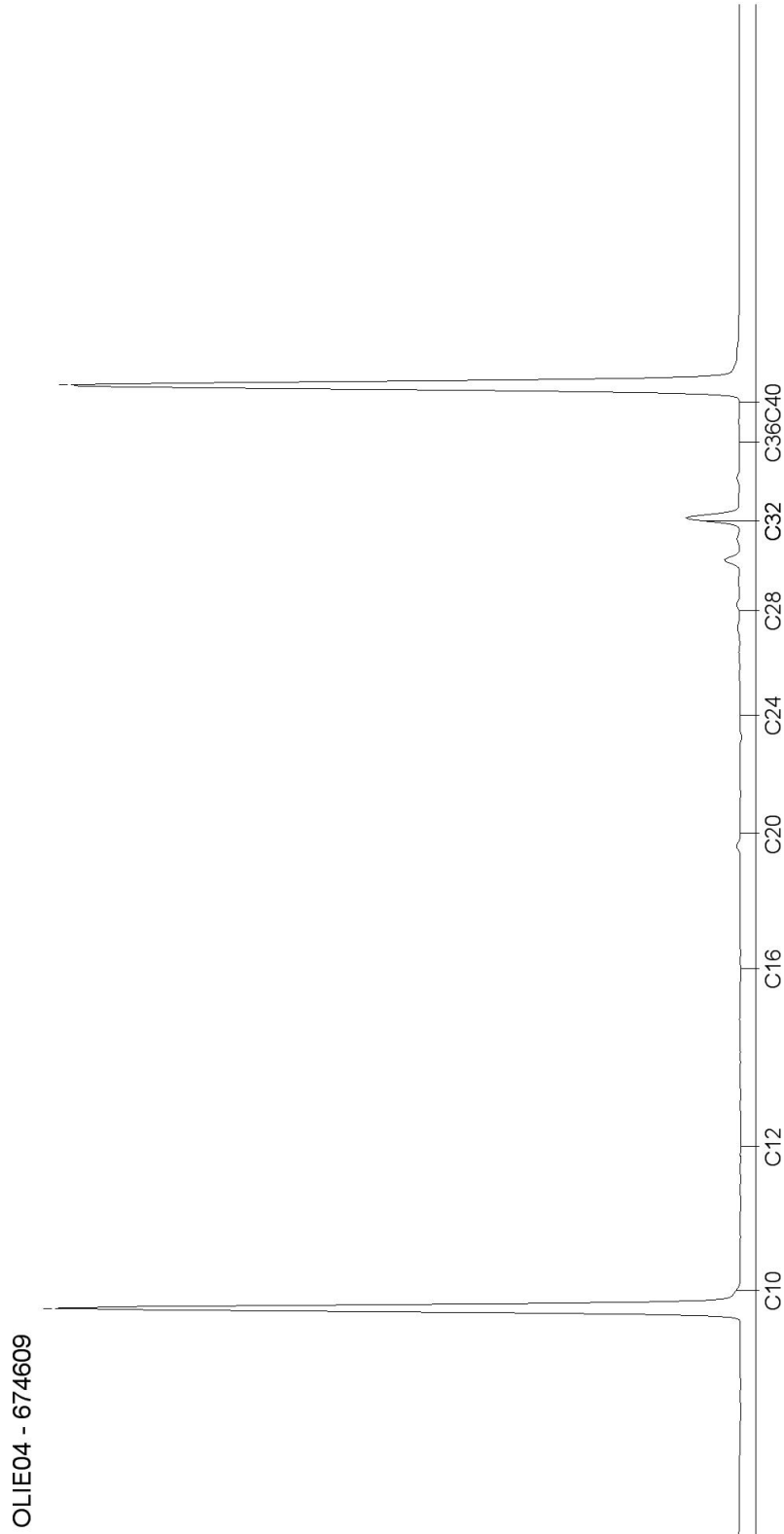
**n) Niet geaccrediteerd**

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 602571, Analysis No. 674609, created at 17.08.2016 07:06:34

**Monsteromschrijving: MM1.1**



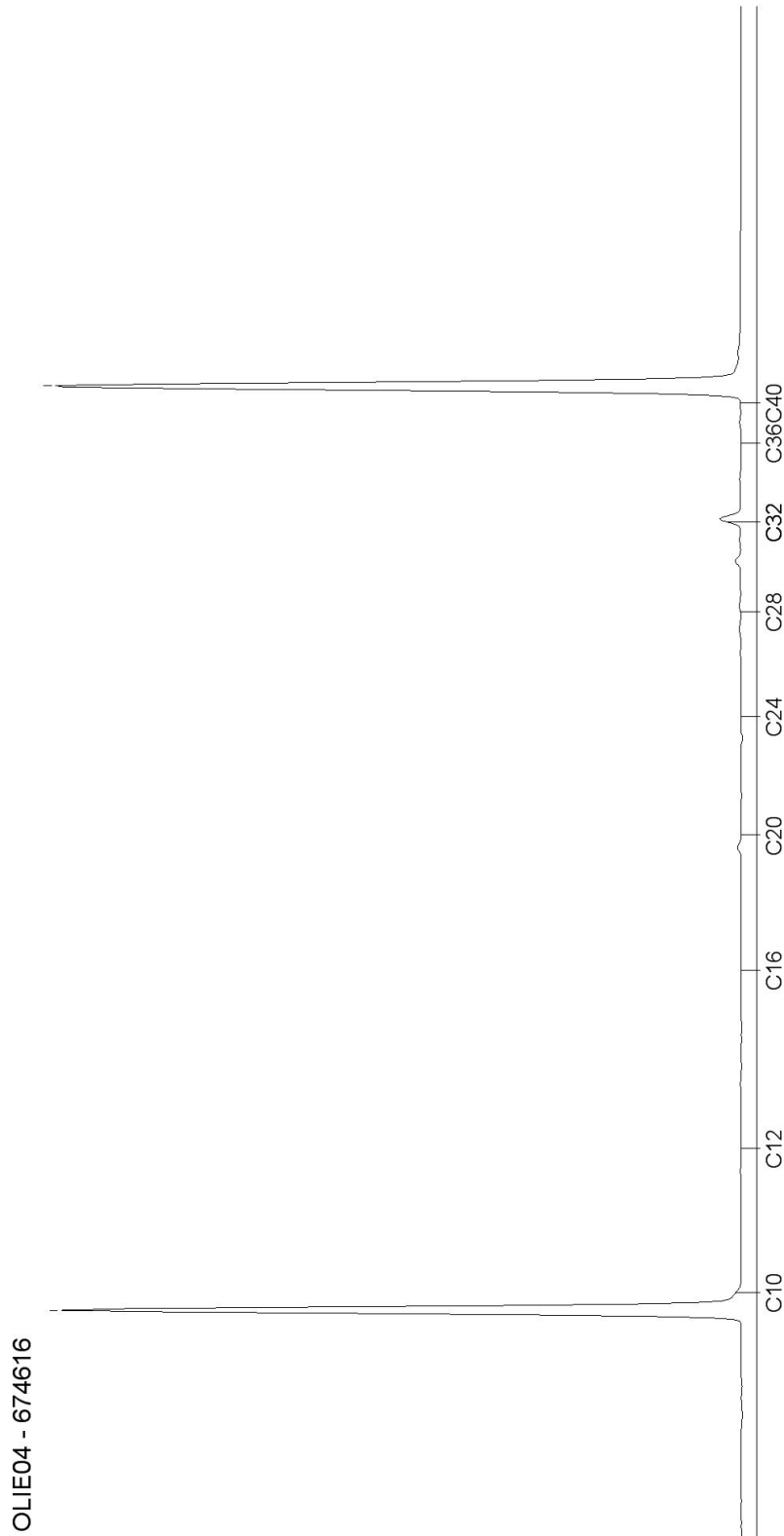
# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Chromatogram for Order No. 602571, Analysis No. 674616, created at 17.08.2016 07:06:34

## Monsteromschrijving: MM1.2



DOC-13-8758234-NL-P2

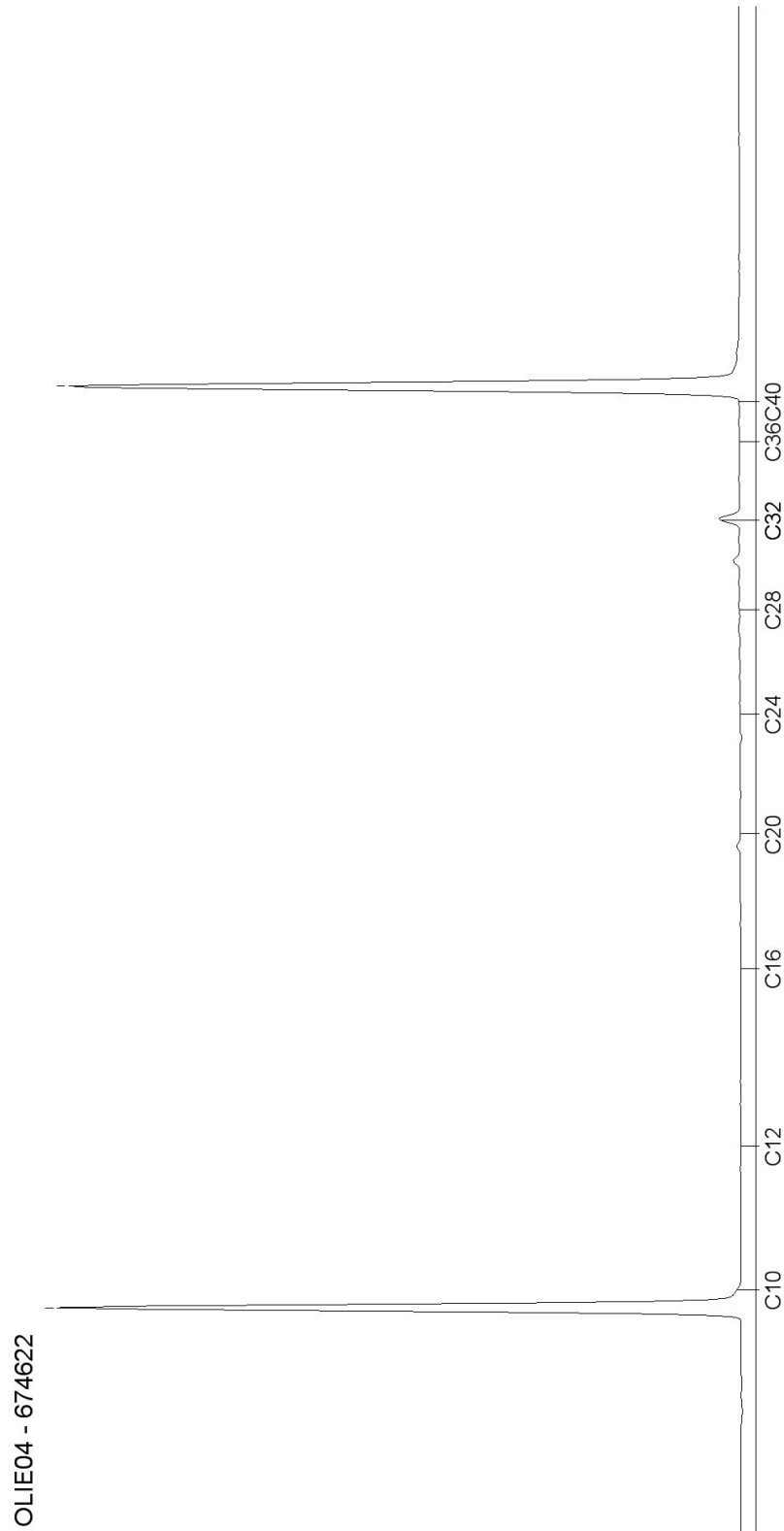
Kamer van Koophandel    Directeur  
Nr. 08110898            ppa. Elly van Bakergem  
VAT/BTW-ID-Nr.:        Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 602571, Analysis No. 674622, created at 17.08.2016 07:06:34

## Monsteromschrijving: MM1.3

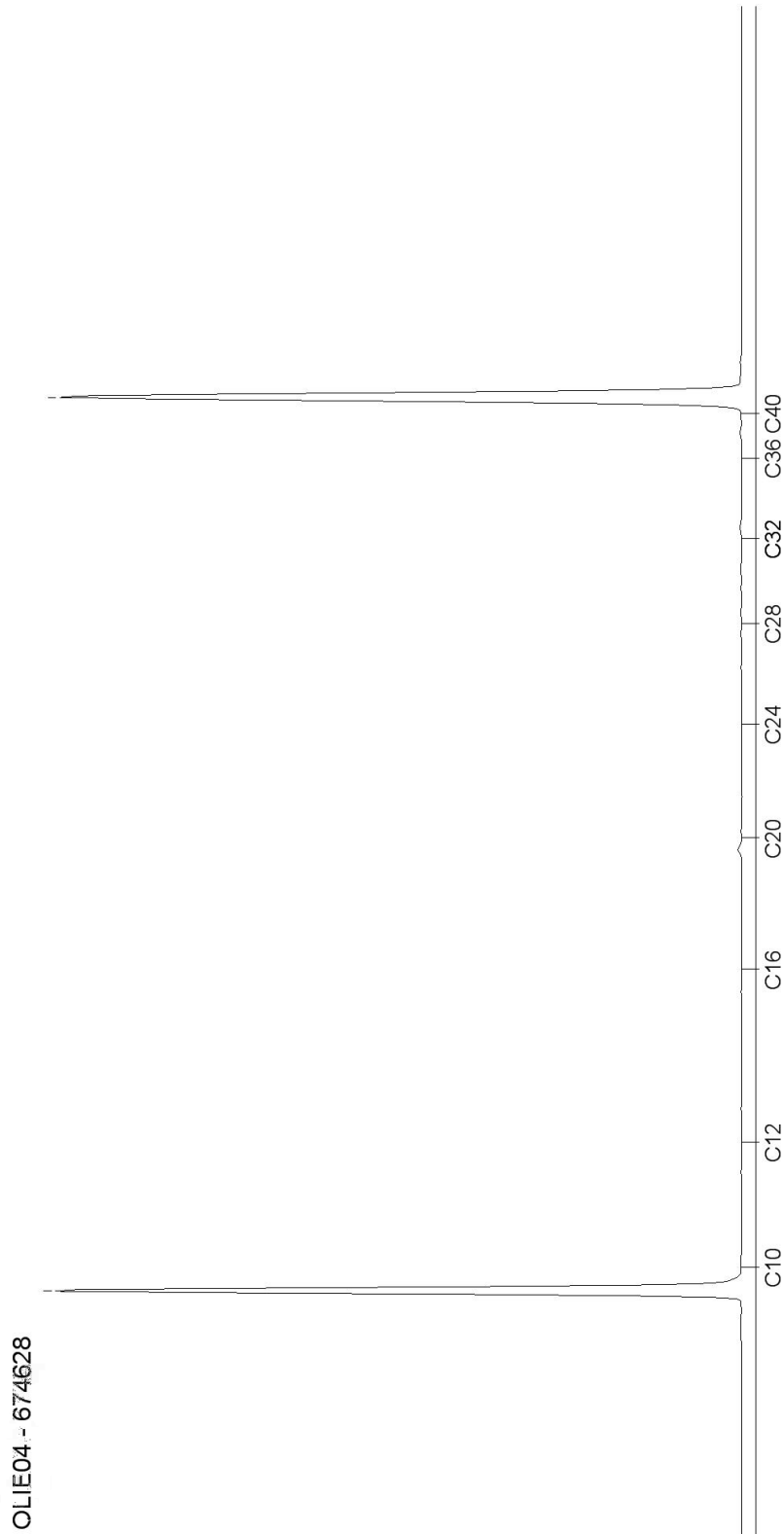


# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 602571, Analysis No. 674628, created at 17.08.2016 07:06:34

**Monsteromschrijving: MM1.5**

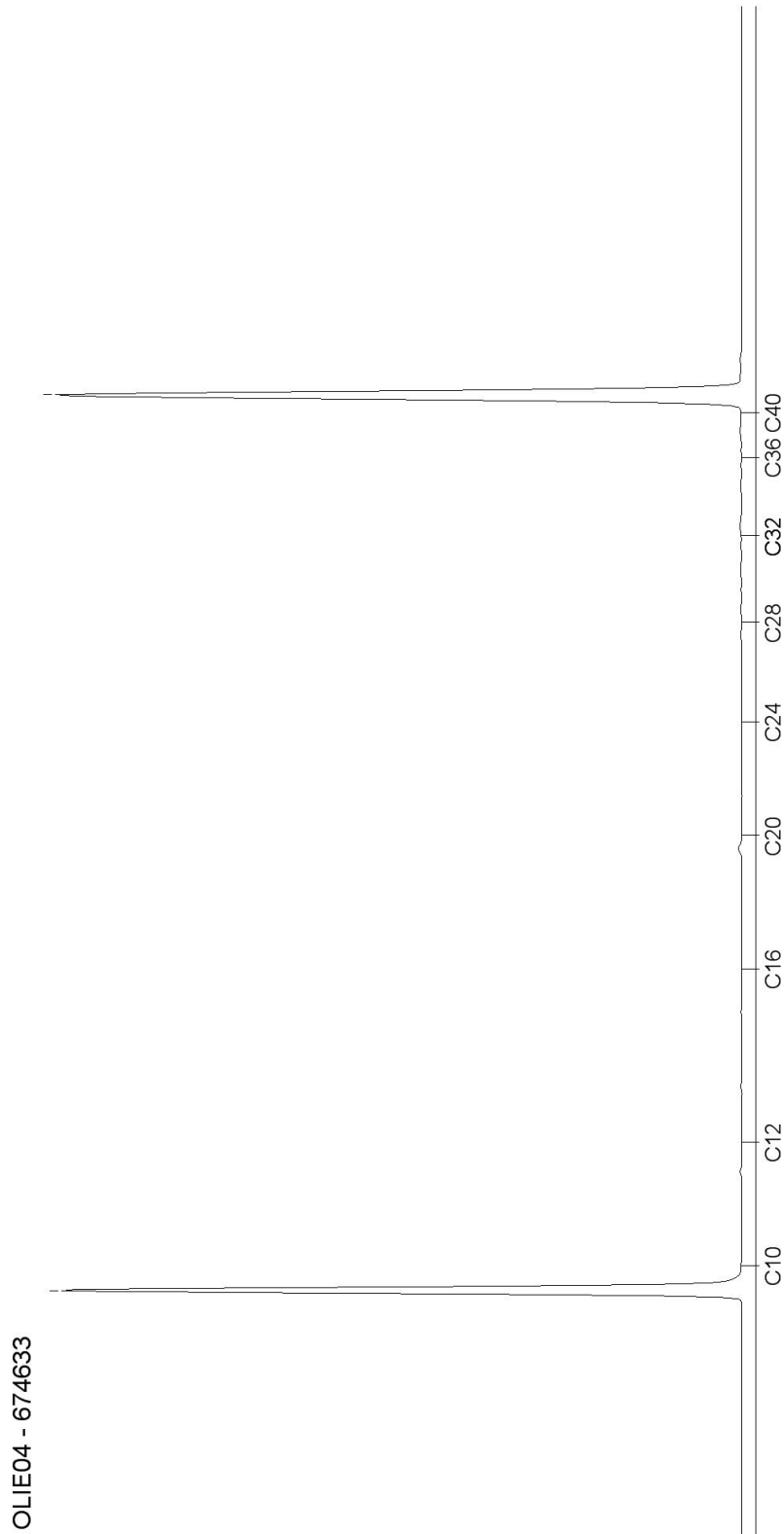


# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 602571, Analysis No. 674633, created at 17.08.2016 07:06:35

**Monsteromschrijving: MM1.6**



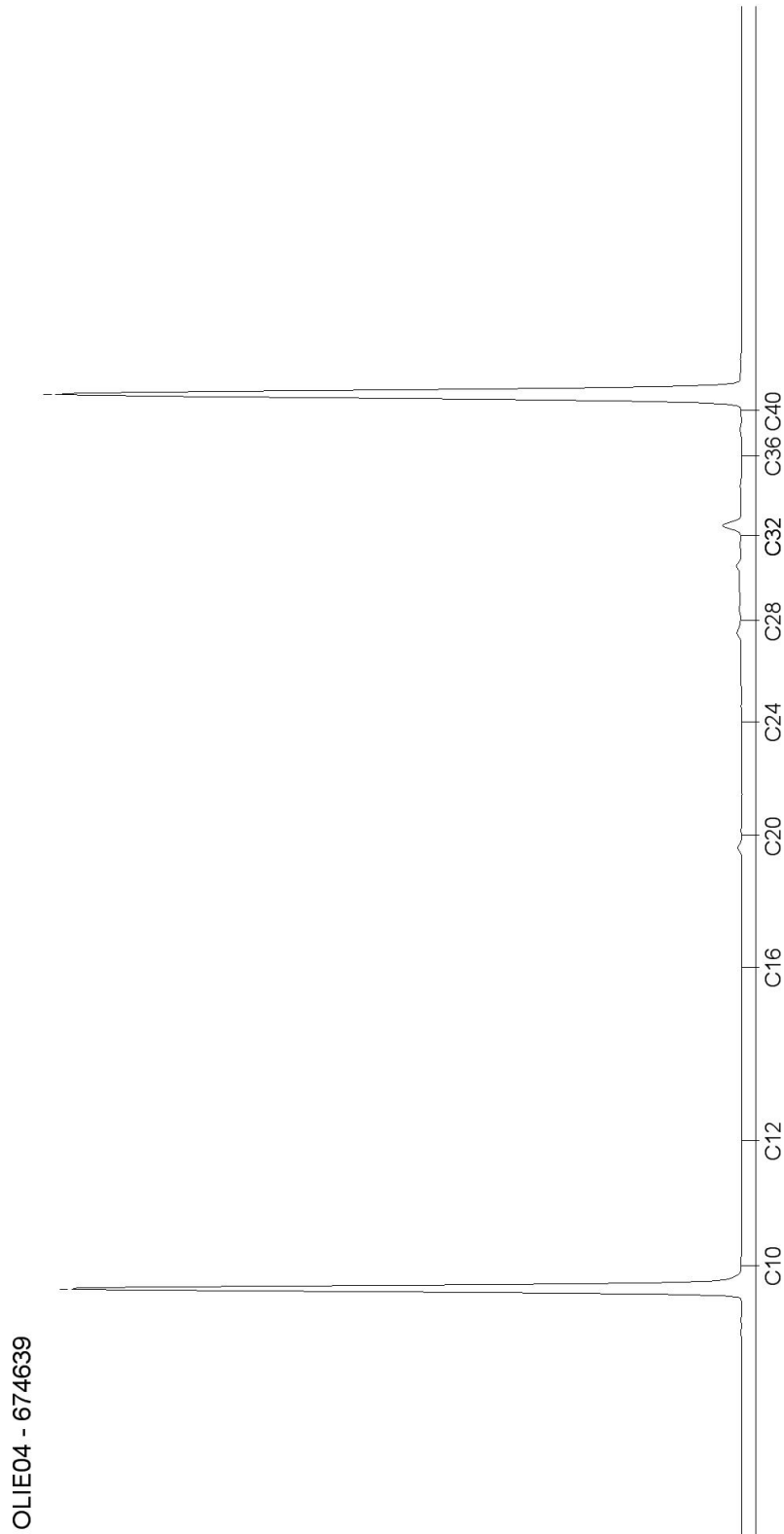


# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 602571, Analysis No. 674639, created at 17.08.2016 07:06:35

## Monsteromschrijving: MM1.4



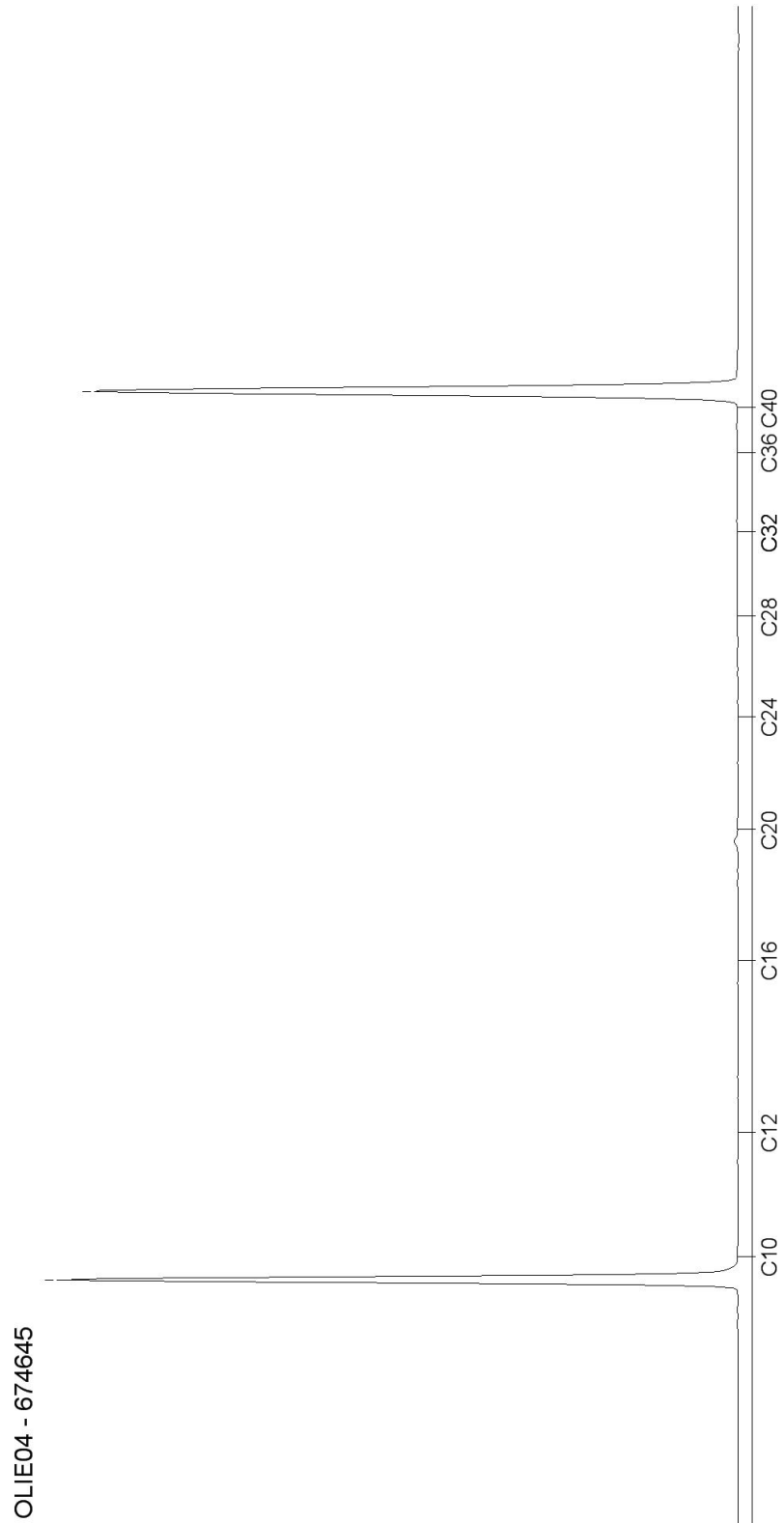
# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Chromatogram for Order No. 602571, Analysis No. 674645, created at 17.08.2016 07:06:35

**Monsteromschrijving: MM1.7**





## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Tauw Nederland B.V.

POSTBUS 133  
7400 AC DEVENTER

Datum 25.08.2016  
Relatienr 35003840  
Opdrachtnr. 603515

## ANALYSERAPPORT

### Opdracht 603515 Water

Opdrachtgever 35003840 Tauw Nederland B.V.  
Uw referentie 1240420 Tennet veldonderzoeken Hollandsche kust; 358851  
Opdrachtacceptatie 23.08.16  
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek. De analyses zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld bij toegepaste methoden en uitgevoerd overeenkomstig de onderzoeksmethoden die worden genoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingenlijst van de Raad voor Accreditatie, accreditatienummer L005.

De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

**AL-West B.V.**  
**Klantenservice**

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa. Elly van Bakergem  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01



Blad 1 van 6



# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



## AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

### Opdracht 603515 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
679729	Pb 1201 F(3,5-4,5)	19.08.2016	
679730	Pb 1202 F(3,0-4,0)	19.08.2016	
679731	Pb 1203 F(3,5-4,5)	19.08.2016	
679732	Pb 1204 F(3,5-4,5)	19.08.2016	
679733	Pb 1205 F(3,5-4,5)	19.08.2016	

Eenheid	679729 Pb 1201 F(3,5-4,5)	679730 Pb 1202 F(3,0-4,0)	679731 Pb 1203 F(3,5-4,5)	679732 Pb 1204 F(3,5-4,5)	679733 Pb 1205 F(3,5-4,5)
---------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

### Metalen (AS3000)

S Arseen (As)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	26	<5,0
S Barium (Ba)	µg/l	36	<20	<20	<20	<20
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	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S Lood (Pb)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
S Molybdeen (Mo)	µg/l	4,4	2,7	<2,0	<2,0	3,1
S Nikkel (Ni)	µg/l	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
S Zink (Zn)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10

### Aromaten (AS3000)

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 <i>m,p</i> -Xyleen	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
S <i>ortho</i> -Xyleen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
S Som Xylenen (Factor 0,7)	µg/l	0,21 <sup>#)</sup>	0,21 <sup>#)</sup>	0,21 <sup>#)</sup>	0,21 <sup>#)</sup>	0,21 <sup>#)</sup>
S Naftaleen	µg/l	<0,020	0,026	0,037	0,034	0,030
S Styreen	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20

### Chloorhoudende koolwaterstoffen (AS3000)

S Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
S Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
S Tetrachloormethaan (Tetra)	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 Vinylchloride	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
S 1,1-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
S <i>Cis</i> -1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
S <i>trans</i> -1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
S Som <i>cis/trans</i> -1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,14 <sup>#)</sup>	0,14 <sup>#)</sup>	0,14 <sup>#)</sup>	0,14 <sup>#)</sup>	0,14 <sup>#)</sup>





# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

## Opdracht 603515 Water

	Eenheid	679729 Pb 1201 F(3,5-4,5)	679730 Pb 1202 F(3,0-4,0)	679731 Pb 1203 F(3,5-4,5)	679732 Pb 1204 F(3,5-4,5)	679733 Pb 1205 F(3,5-4,5)
<b>Chloorhoudende koolwaterstoffen (AS3000)</b>						
S	<b>Som Dichlooretheen (Factor 0,7)</b>	µg/l	0,21 <sup>#)</sup>	0,21 <sup>#)</sup>	0,21 <sup>#)</sup>	0,21 <sup>#)</sup>
S	Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
S	Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
S	1,1-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
S	1,2-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
S	1,3-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
S	<b>Som Dichloorpropanen (Factor 0,7)</b>	µg/l	0,42 <sup>#)</sup>	0,42 <sup>#)</sup>	0,42 <sup>#)</sup>	0,42 <sup>#)</sup>
<b>Broomhoudende koolwaterstoffen</b>						
S	Tribroommethaan (bromoform)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
<b>Minerale olie (AS3000/AS3200)</b>						
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	µg/l	<50	<50	<50	<50
	Koolwaterstoffractie C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	<10
	Koolwaterstoffractie C12-C16	µg/l	<10	<10	<10	<10
	Koolwaterstoffractie C16-C20	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Koolwaterstoffractie C20-C24	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Koolwaterstoffractie C24-C28	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Koolwaterstoffractie C28-C32	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Koolwaterstoffractie C32-C36	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Koolwaterstoffractie C36-C40	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

## Opdracht 603515 Water

Eenheid                      **679734**                      **679735**  
Pb 10202 F(3,5-4,5)                      Pb 12202 F(4,0-5,0)

### Chloorhoudende koolwaterstoffen (AS3000)

S	Substantie	μg/l	679734	679735
S	<b>Som Dichlooretheen (Factor 0,7)</b>	μg/l	<b>0,21<sup>#)</sup></b>	<b>0,21<sup>#)</sup></b>
S	Trichlooretheen (Tri)	μg/l	<0,20	<0,20
S	Tetrachlooretheen (Per)	μg/l	<0,10	<0,10
S	1,1-Dichloorpropaan	μg/l	<0,20	<0,20
S	1,2-Dichloorpropaan	μg/l	<0,20	<0,20
S	1,3-Dichloorpropaan	μg/l	<0,20	<0,20
S	<b>Som Dichloorpropanen (Factor 0,7)</b>	μg/l	<b>0,42<sup>#)</sup></b>	<b>0,42<sup>#)</sup></b>

### Broomhoudende koolwaterstoffen

S	Tribroommethaan (bromoform)	μg/l	<0,20	<0,20
---	-----------------------------	------	-------	-------

### Minerale olie (AS3000/AS3200)

S	Koolwaterstoffractie C10-C40	μg/l	<50	<50
	Koolwaterstoffractie C10-C12	μg/l	<10	<10
	Koolwaterstoffractie C12-C16	μg/l	<10	<10
	Koolwaterstoffractie C16-C20	μg/l	<5,0	<5,0
	Koolwaterstoffractie C20-C24	μg/l	<5,0	<5,0
	Koolwaterstoffractie C24-C28	μg/l	<5,0	<5,0
	Koolwaterstoffractie C28-C32	μg/l	<5,0	<5,0
	Koolwaterstoffractie C32-C36	μg/l	<5,0	<5,0
	Koolwaterstoffractie C36-C40	μg/l	<5,0	<5,0

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.

S) Erkend volgens AS SIKB 3000

Begin van de analyses: 19.08.2016

Einde van de analyses: 25.08.2016

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

## AL-West B.V. Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

### Opdracht 603515 Water

#### Toegepaste methoden

**eigen methode: n)** Koolwaterstoffractie C10-C12 Koolwaterstoffractie C12-C16 Koolwaterstoffractie C16-C20  
Koolwaterstoffractie C20-C24 Koolwaterstoffractie C24-C28 Koolwaterstoffractie C28-C32  
Koolwaterstoffractie C32-C36 Koolwaterstoffractie C36-C40

**Protocollen AS 3100:** Cadmium (Cd) Kobalt (Co) Koper (Cu) Arseen (As) Lood (Pb) Zink (Zn) Molybdeen (Mo) Nikkel (Ni) Kwik (Hg)  
Barium (Ba) Dichloormethaan Tribroommethaan (bromofom) Trichloormethaan (Chloroform) Benzeen  
Tetrachloormethaan (Tetra) Tolueen 1,1-Dichloorethaan Ethylbenzeen 1,2-Dichloorethaan  
Som Xylenen (Factor 0,7) Naftaleen Styreen 1,1,1-Trichloorethaan 1,1,2-Trichloorethaan Vinylchloride  
Som Dichlooretheen (Factor 0,7) Trichlooretheen (Tri) Tetrachlooretheen (Per) Som Dichloorpropanen (Factor 0,7)  
Koolwaterstoffractie C10-C40

**Protocollen AS 3100: n)** Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)

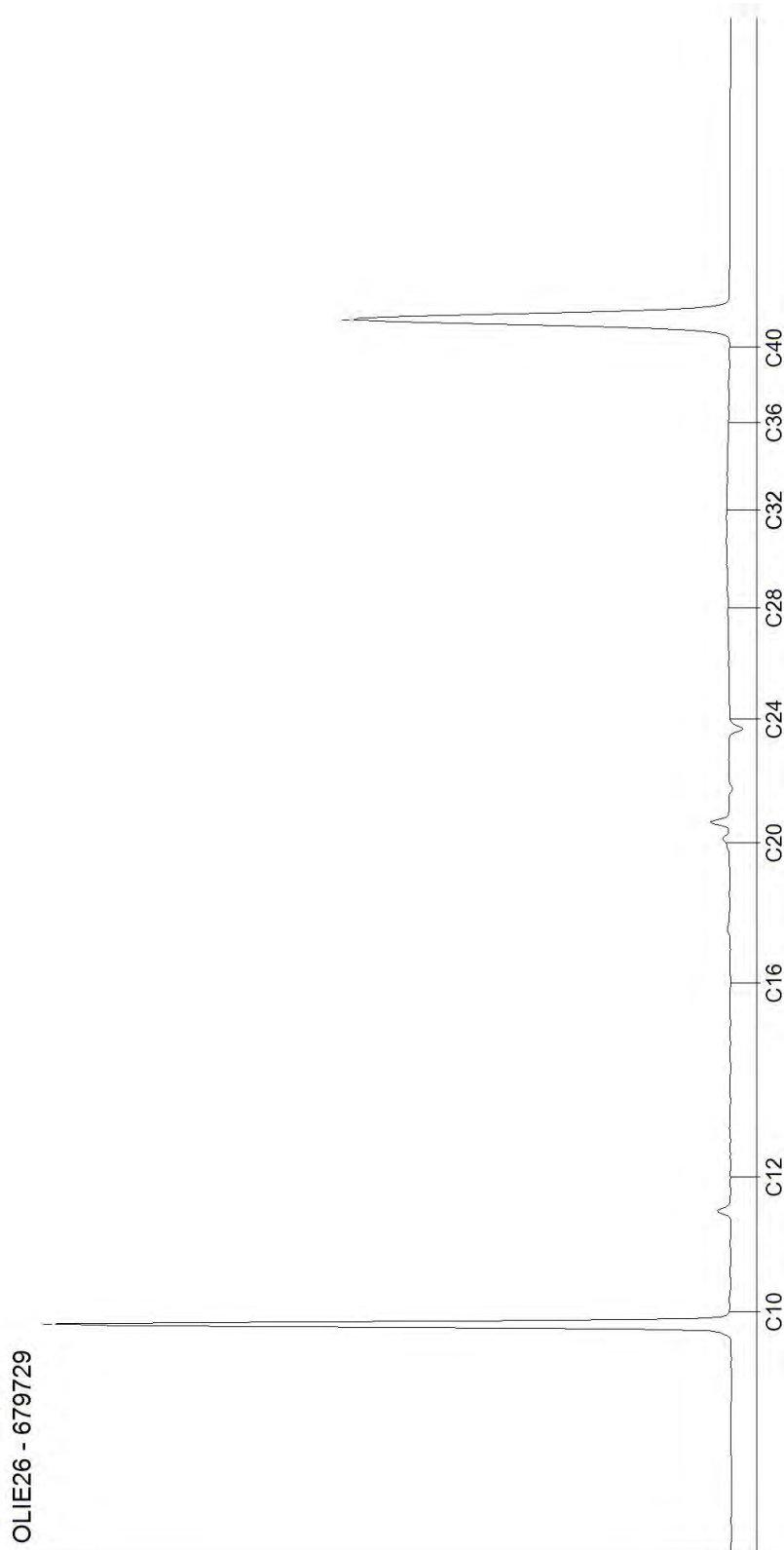
**n) Niet geaccrediteerd**

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 603515, Analysis No. 679729, created at 23-aug-2016 6:19:30

**Monsteromschrijving: Pb 1201 F(3,5-4,5)**

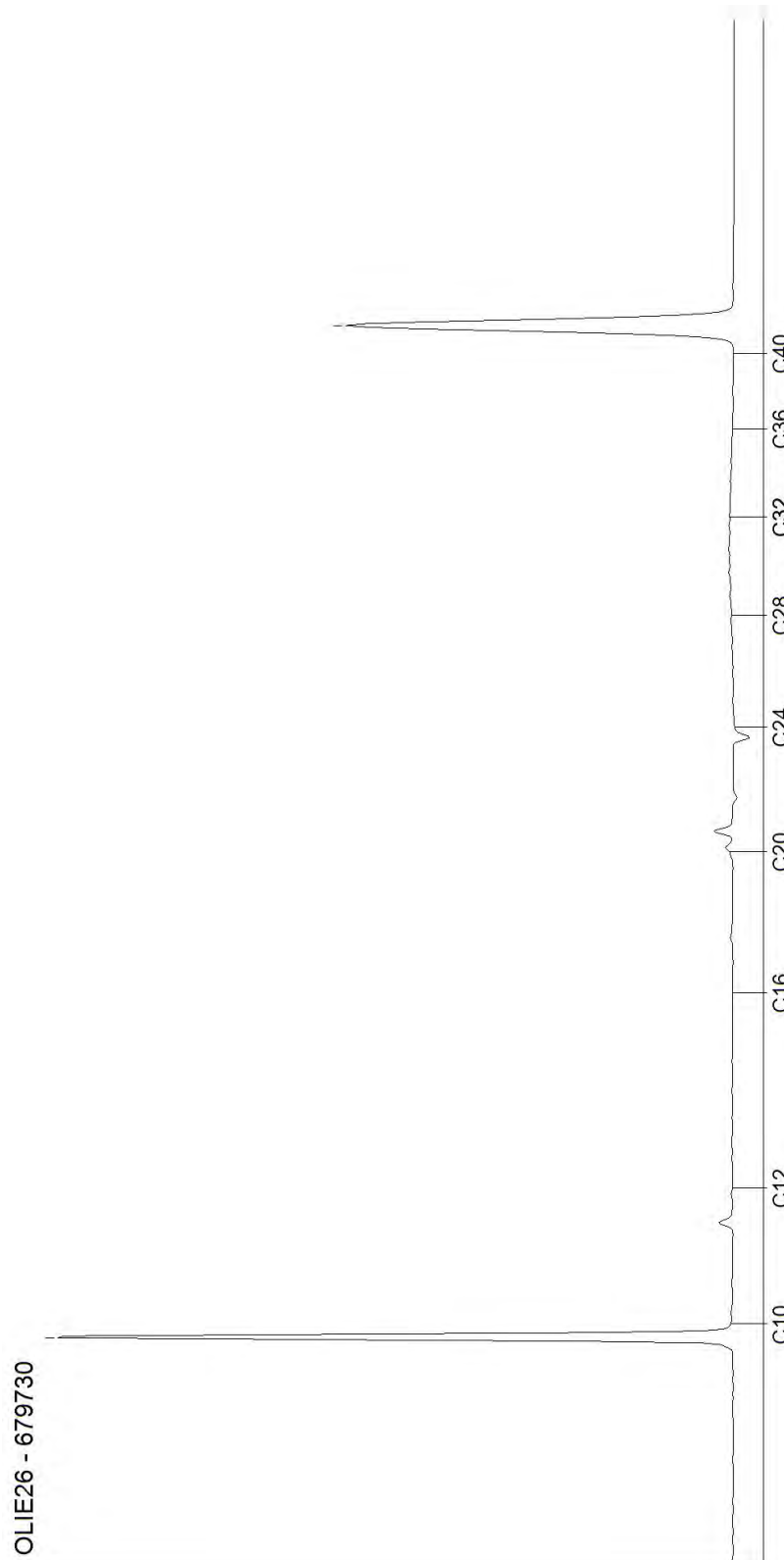


# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 603515, Analysis No. 679730, created at 23-aug-2016 6:19:30

**Monsteromschrijving: Pb 1202 F(3,0-4,0)**

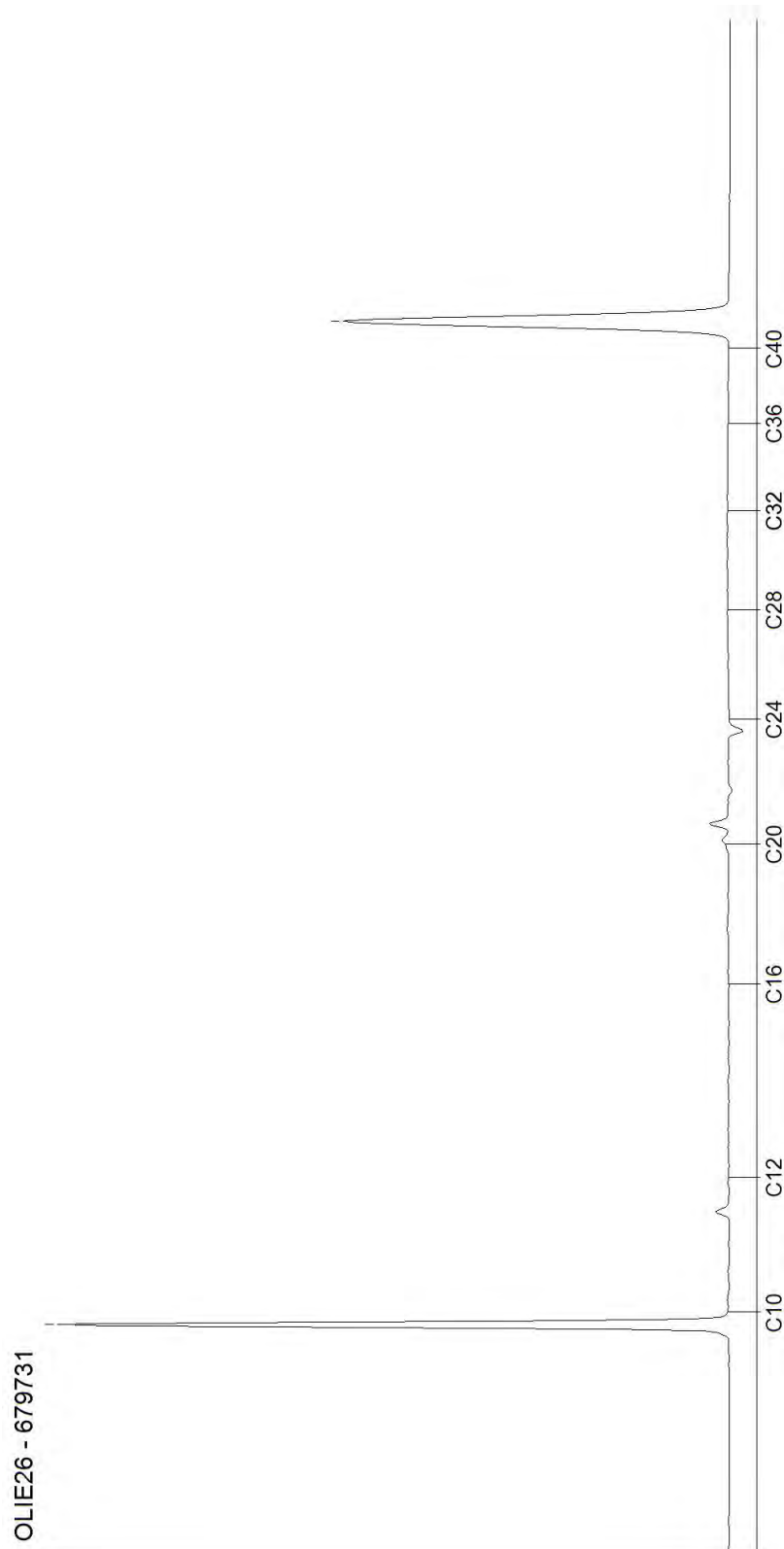


# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 603515, Analysis No. 679731, created at 23-aug-2016 6:19:30

**Monsteromschrijving: Pb 1203 F(3,5-4,5)**



DOC-13-8775918-NL-P3

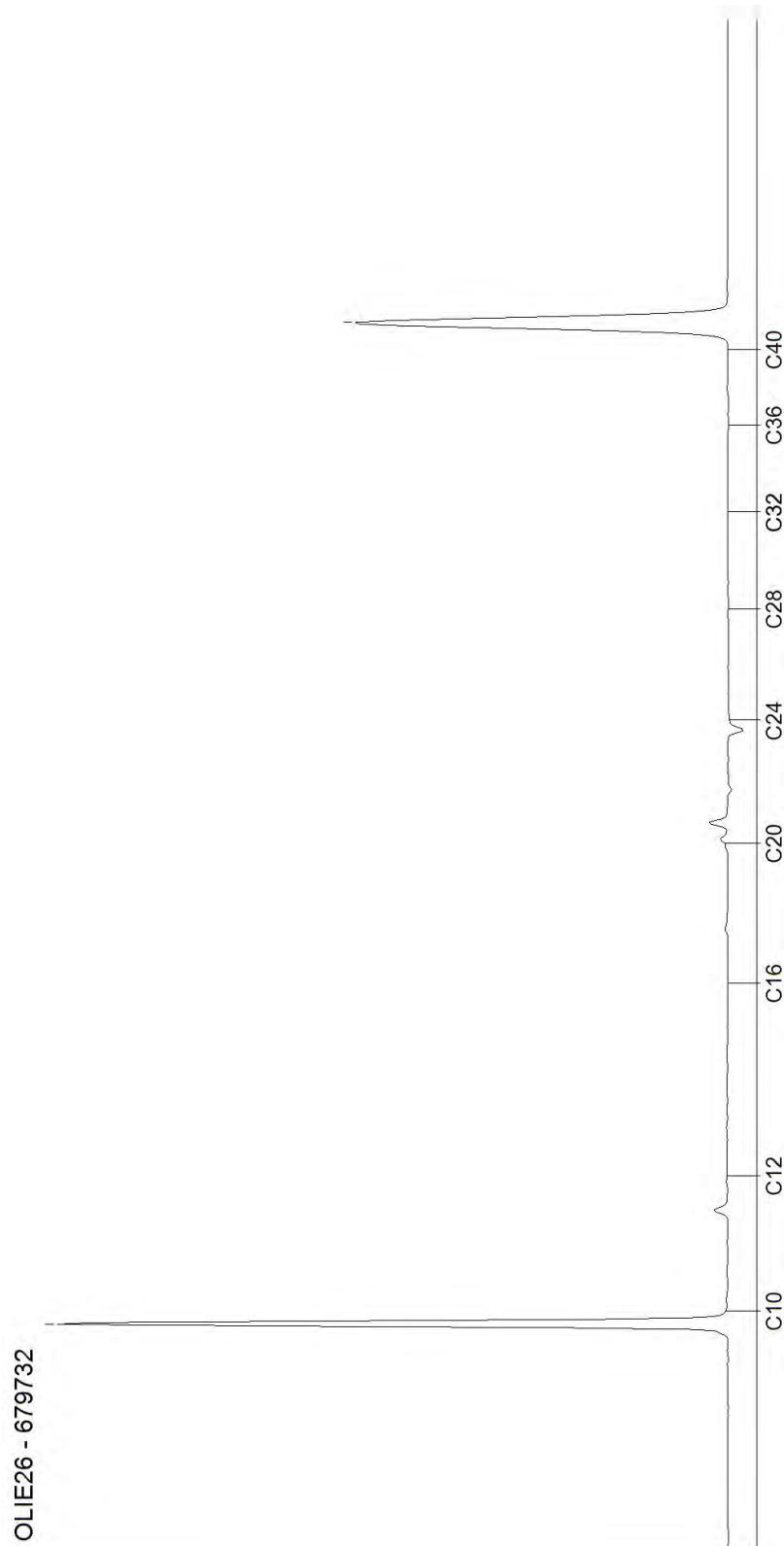


# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 603515, Analysis No. 679732, created at 23-aug-2016 6:19:31

**Monsteromschrijving: Pb 1204 F(3,5-4,5)**



# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 603515, Analysis No. 679733, created at 23-aug-2016 6:19:31

**Monsteromschrijving: Pb 1205 F(3,5-4,5)**

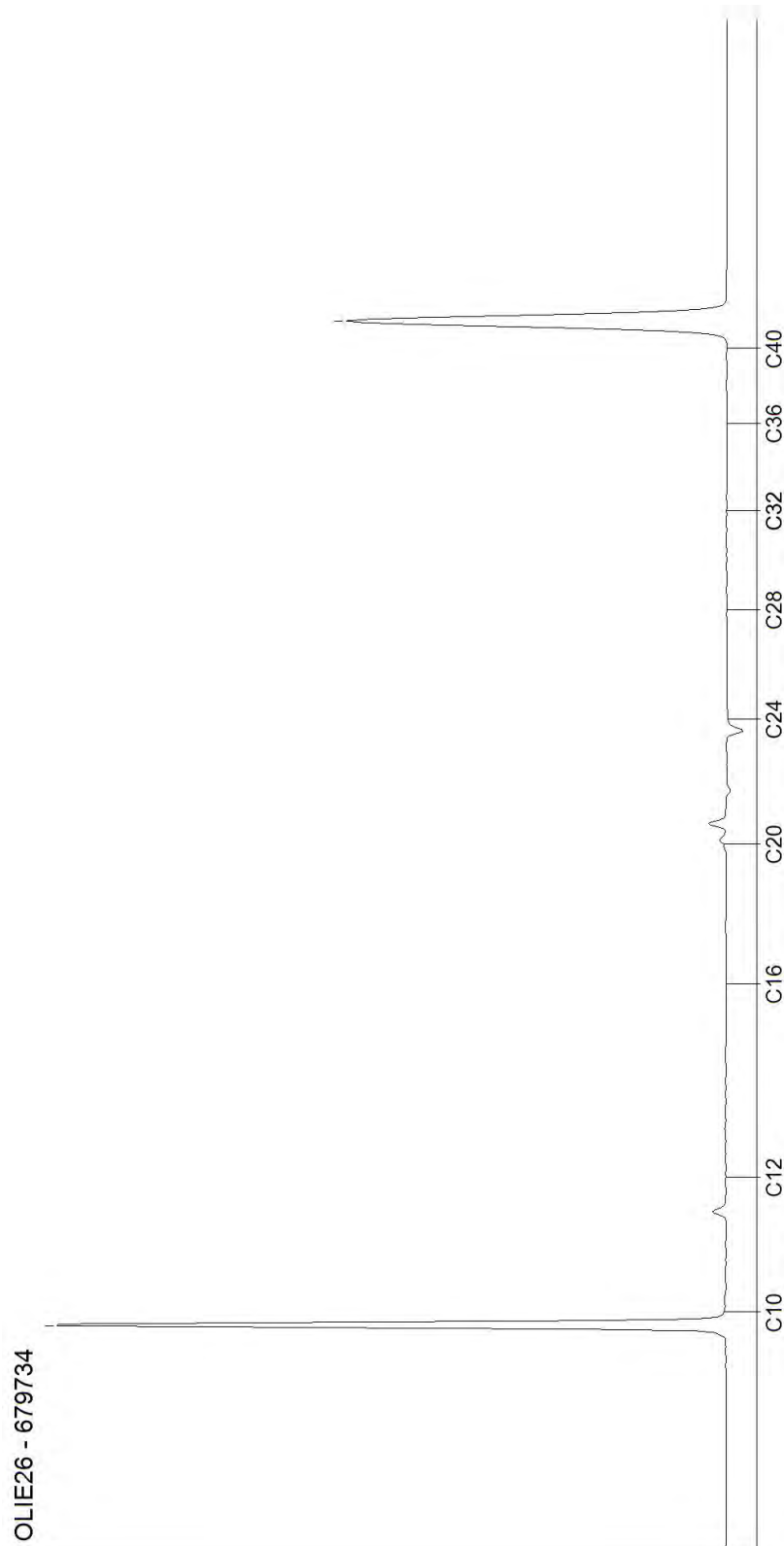


# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 603515, Analysis No. 679734, created at 23-aug-2016 6:19:31

**Monsteromschrijving: Pb 10202 F(3,5-4,5)**

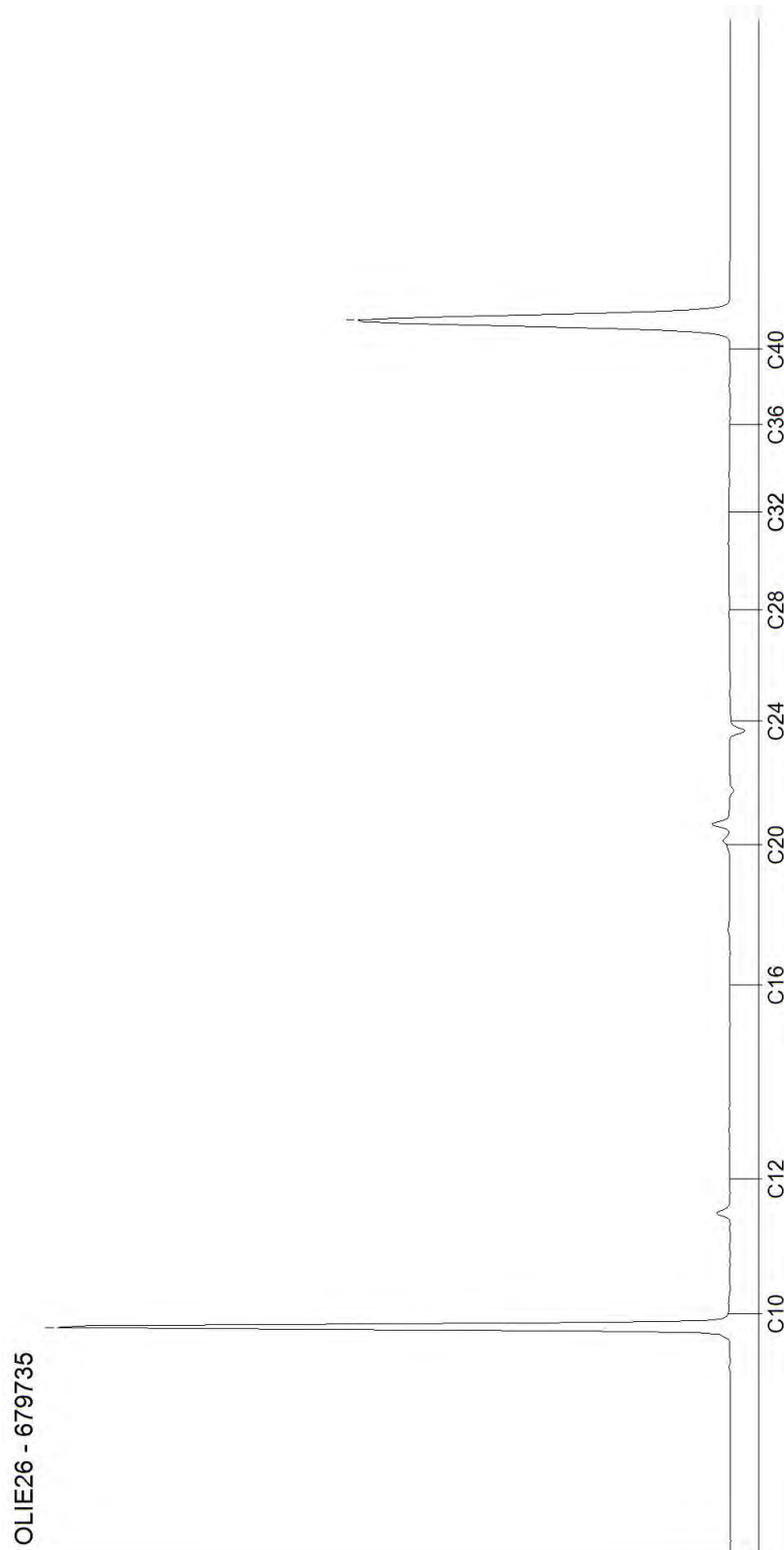


# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Chromatogram for Order No. 603515, Analysis No. 679735, created at 23-aug-2016 6:19:31

**Monsteromschrijving: Pb 12202 F(4,0-5,0)**





# Bijlage

## 7

Samenvattende tabel vooronderzoek en ligging bodemlocaties





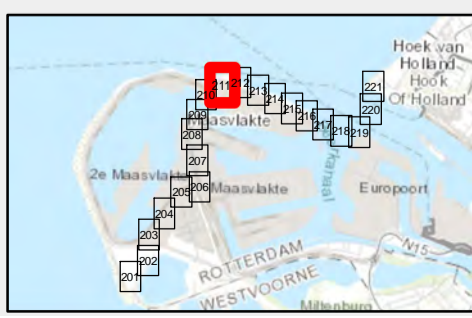








- Aandachtspunten
- Geen aandachtspunten
- Perceel
- Tracé Maasvlakte**
- Boring
- Open ontgraving
- Trafostations





Traject	Bodemlocatie	Bodemrapport	Adres	Gemeente	Soort onderzoek	Datum	Conclusie rapport	Bedrijvigheid	UBI-code	NSX-score	Aanvullende informatie	Bron	Locatie code	Informatie beheerder	Rapport beschikbaar	Opmerkingen	Aandachtspunten
12	12.1	12.1.1	Europaweg Rotterdam	Rotterdam	Verkennd bodemonderzoek NEN 5740	6-10-2010		Onverdachte activiteit	nvt			Bodemloket	AA059911905	Milieudienst Rijnmond	Nee	Dossier niet opvragen. Locatie vergelijkbaar met rapport 12.1.2 en locatie ligt ten noorden van onderzoeksgebied	Puin
12	12.1	12.1.2	Europaweg Rotterdam	Rotterdam	Nul- of Eindsituatieonderzoek	31-7-2008	Poteneel ernstig. Zintuiglijke shone grond niet tot licht verontreinigd. Bodem met bijmengingen licht tot sterk verhoogde concentraties zware metalen. Bij herinrichting en/of bestemmingswijziging dient nader onderzoek uitgevoerd te worden	Onverdachte activiteit	nvt		De zintuiglijke schone grond is maximaal licht verontreinigd. De plaatselijk steen- en grindhoudende en matig slakhoudende bovengrond is sterk verontreinigd met zink, matig met koper en lood en licht met chroom. In de zintuiglijke schone middenlaag en ondergrond zijn geen verhoogde concentraties gemeten. In de plaatselijk zwak baksteenhoudende laag in de ondergrond is een matig verhoogde concentratie zink en licht verhoogde concentratie koper gemeten. In het grondwater zijn maximaal licht verhoogde concentraties arseen en chroom gemeten. Er zijn geen asbestverdachte materialen aangetroffen. Door de DCMR is besloten dat nader onderzoek uitgevoerd dient te worden bij herinrichting en/of bestemmingswijziging	Bodemloket / DCMR	AA059911905	Milieudienst Rijnmond	Ja		Puin
12	12.2	12.2.1	Europaweg Rotterdam	Rotterdam	Nulsituatie Bodemonderzoek	6-4-2006	Voldoende onderzocht; In de grond zijn geen verhoogde concentraties gemeten. Het grondwater is licht verontreinigd met arseen	Onverdachte activiteit	nvt		In de grond zijn geen verhoogde concentraties gemeten. Het grondwater is licht verontreinigd met arseen. Er zijn geen asbestverdachte materialen of bodemlagen aangetroffen.	Bodemloket / DCMR	AA059910689	Milieudienst Rijnmond	Ja	Locatie ligt meer dan 50 meter van onderhavige onderzoekslocatie	
12	12.2	12.2.2	Maasvlakteweg Rotterdam	Rotterdam	Nulsituatie Bodemonderzoek	22-2-2013	Bovengrond met bijmenging slakken en repac maximaal matig verontreinigd met PAK. Ondergrond plaatselijk licht verontreinigd met PCB en kwik.	Onbekend	nvt		De bovengrond is plaatselijk matig verontreinigd met PAK en licht met barium. De herkomst is waarschijnlijk te koppelen aan de bijmenging met slakken en repac. De tussenlaag is niet verontreinigd. De onderlaag is plaatselijk licht verontreinigd met PCB en kwik. Er zijn geen asbestverdachte materialen aangetroffen.				Ja	Locatie ligt meer dan 50 meter van onderhavige onderzoekslocatie	Puin
12	12.3	12.3.1	Europaweg Rotterdam	Rotterdam	Milieuhygiënisch bodemonderzoek/saneringsevaluatie	13-12-1999	Voldoende onderzocht; Er zijn geen verhoogde gehalten aangetoond	nvt	nvt		Er zijn geen verhoogde gehalten in de bodem aanwezig. En er zijn geen verhoogde concentraties in het grondwater aanwezig.	Bodemloket / DCMR	AA059902868	Milieudienst Rijnmond	Ja	Locatie ligt meer dan 50 meter van onderhavige onderzoekslocatie	
12	12.4	12.4.1	Azieweg Rotterdam	Rotterdam	Oriënterend onderzoek	14-9-2009	Hiervan zijn enkel een aantal brieven bekend van de DCMR aan de Gasunie in het kader van een bouwvergunning.				In de brief van 25-11-2009 wordt geadviseerd de bouwvergunning te verlenen omdat de Maasvlakte vrijwel onverdacht is op verontreinigingen. Daarbij is enkel een lichte olieverontreiniging aangetoond. In de brief van 4-9-2009 wordt aangegeven dat delen van het kabeltracé mogelijk verdacht is voor bodemverontreiniging. Het tracé passeert enkele bronlocaties van verontreinigingen.	Bodemloket / DCMR	AA059912431		Nee		
10	10.1	10.1.1	Europaweg Rotterdam	Rotterdam	Actualiserend bodemonderzoek	14-4-2010	Geen verhoogde gehalten van de gemeten parameters in de bodem aangetoond. Grondwater maximaal matig verontreinigd	Onbekend	nvt		In de bodem zijn geen verontreinigingen aangetoond. Het grondwater is eerder in 2008 bemonsterd en hier zijn plaatselijk matig verhoogde concentraties arseen gemeten. Over het algemeen is het grondwater licht verontreinigd met zware metalen.	TenneT	Onbekend		Ja		Arseen in grondwater
9 (gestuurd boring)	9.2	9.2.2	Europaweg Rotterdam	Rotterdam	Nulonderzoek	16-7-2002	enkel de bodem met sintelbijmenging is licht verontreinigd met PAK. Het grondwater is maximaal licht verontreinigd met zware metalen en vluchtige aromaten.	Onverdachte activiteit	nvt		In de grond zijn geen verhoogde concentraties gemeten. Enkel de bovengrond met sintel bijmenging is licht verontreinigd met PAK. In het grondwater zijn licht verhoogde waarden aan zware metalen en vluchtige aromaten gemeten.	Bodemloket / DCMR	AA059910136		Ja		





# VI

## BIJLAGE: AKOESTISCH ONDERZOEK





# Net op zee Hollandse Kust (zuid)

Akoestisch onderzoek transformatorstation

TenneT TSO B.V.

7 juli 2017

Project Net op zee Hollandse Kust (zuid)  
Document Akoestisch onderzoek transformatorstation  
Status Definitief 05  
Datum 7 juli 2017  
Referentie AH579-21/17-009.639

Opdrachtgever TenneT TSO B.V.  
Projectcode AH579-21  
Projectleider  
Projectdirecteur

Auteur(s)  
Gecontroleerd door  
Goedgekeurd door

Paraaf

Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer  
Stationsweg 5  
Postbus 3465  
4800 DL Breda  
+31 (0)76 523 33 33  
www.witteveenbos.com  
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>UITGANGSPUNTEN</b>	<b>2</b>
2.1	Inleiding	2
2.2	Situatie	2
2.3	Bronkenmerken	2
2.4	Afscherming	4
<b>3</b>	<b>BEREKENDE GELUIDSBELASTING</b>	<b>5</b>
3.1	Toetspunten	5
3.2	Tonaal karakter/geluidbelasting brandweerkazerne	6
	Laatste pagina	7
	<b>Bijlage(n)</b>	<b>Aantal pagina's</b>
I	Brongegevens	4
II	Kenmerken schermen	2





# 1

## INLEIDING

TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT) is initiatiefnemer van de netaansluiting van het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) op het hoogspanningsnetwerk op land. Deze aansluiting wordt 'net op zee Hollandse Kust (zuid)' (hierna: HKZ) genoemd. Het transformatorstation van het HKZ is gepland op het industrieterrein Maasvlakte Noord.

Voor de realisatie van het nieuw te bouwen transformatorstation op de Maasvlakte geldt een apart regime, namelijk die van een geluidgezoneerd industrieterrein. Voor een dergelijk terrein geldt dat buiten de zone de geluidsbelasting als gevolg van alle inrichtingen op het gezoneerd industrieterrein niet groter mag zijn dan 50 dB(A). Er moet worden beoordeeld of het nieuw te bouwen transformatorstation past binnen de geluidszone van industrieterrein Maasvlakte Noord (geluidruimte welke is gereserveerd voor toekomstige ontwikkelingen). Het gehele industrieterrein, inclusief een eventueel transformatorstation, mag niet meer dan een geluidsbelasting van 50 dB(A) opleveren op de zonegrens.

Naast een beoordeling op de toetspunten is ter informatie ook de geluidbelasting berekend op de noordelijk gelegen brandweerkazerne.

De beoordeling wordt uitgevoerd door DCMR Milieudienst Rijnmond. Als input voor de beoordeling en de aanvraag van de omgevingsvergunning is een onderzoek verricht naar de geluidsemisatie ten gevolge van het transformatorstation. In deze rapportage worden de gehanteerde uitgangspunten voor het bepalen van de geluidsemisatie besproken.

# 2

## UITGANGSPUNTEN

### 2.1 Inleiding

Het te realiseren transformatorstation komt grotendeels overeen met het nieuwe transformatorstation van het net op Zee te Borssele op het industrieterrein Vlissingen-Oost. De uitgangspunten van de geluidsbronnen en de ligging van de afschermende voorzieningen nabij de geluidsbronnen zijn daarom overgenomen uit het geluidsonderzoek dat ten grondslag ligt aan de omgevingsvergunning van het transformatorstation te Borssele<sup>1</sup>. Hierbij heeft naar aanleiding van aanvullende informatie van de leverancier van de installaties een aanpassing plaatsgevonden van de brongegevens.

De uitsnede van het geluidzonebeheermodel van industrieterrein Maasvlakte-Europoort is op 8 november 2016 vrijgegeven door DCMR.

### 2.2 Situatie

Het transformatorstation is in de representatieve bedrijfssituatie 24 uur per dag in bedrijf. De geluidsemissie van het transformatorstation wordt bepaald door de transformatoren, de reactoren en de harmonische filters. Als uitgangspunt is gehanteerd dat de maximale geluidsemissie plaats vindt gedurende de periode dat de installatie 100% wordt benut (vollast). Deze situatie is aangehouden voor de dag-, avond- en nachtperiode en kan worden beschouwd als een worst case benadering.

Bij vollast zijn de 33 kV reactoren (bronvermogen 93,4 dB(A)) uitgeschakeld en draaien de 280-220 kV transformatoren op vollast. De transformatoren en koelers en 220 kV reactoren worden opgesteld in afzonderlijke cellen met aan drie zijden een gesloten wand en één open zijde. Ook de 33 kV reactoren worden opgesteld in afzonderlijke cellen.

Door het geringe aantal verkeersbewegingen binnen de inrichting is de geluidsbelasting vanwege wegverkeer verwaarloosbaar.

De schakelhandelingen voor de 220 kV en 380 kV velden zorgen voor piekgeluiden bij deze open schakelvelden. Omdat de piekgeluiden slechts sporadisch, enkel overdag plaatsvinden en het meest nabijgelegen geluidsgevoelige object op ruim 4 kilometer afstand ligt, worden de maximale geluidsniveaus niet berekend. De vermogensschakelaars zijn daarom niet als piekbron in het model opgenomen.

### 2.3 Bronkenmerken

De geluidsspecificaties van deze geluidsbronnen zijn afkomstig uit het onderzoek voor transformatorstation Borssele. Deze gegevens zijn aangeleverd door TenneT waarbij is uitgegaan van de Beste Beschikbare Technieken (BBT) om de geluidsemissie te beperken.

---

<sup>1</sup> Akoestisch onderzoek Transformatorstation transmissiesysteem op zee Borssele, referentie: projectnummer C05058.000050.

De bronvermogens van de transformator 380/220 kV zijn gebaseerd op metingen van vergelijkbare geluidbronnen welke zijn uitgevoerd in opdracht van de leverancier. De bronvermogens van de harmonische filters zijn gebaseerd op eerder onderzoek van Arcadis (transformatorstation Borssele). Hiervan zijn geen meetgegevens beschikbaar. Voor de harmonische filters is uitgegaan van 99 dB(A).

In tabel 2.1 zijn de bronvermogens onder representatieve omstandigheden en bronhoogtes van de relevante geluidsbronnen weergegeven. Een overzicht van de ligging van de bronnen is weergegeven in afbeelding 2.1. De volledige bronkenmerken zijn opgenomen in bijlage I.

Tabel 2.1 Bronvermogens representatieve bedrijfssituatie

Omschrijving	Bronvermogen LWA [dB(A)]	Effectieve bedrijfstijd in uren		
		Dag	Avond	Nacht
4x 220 kV reactor	96,7	12	4	8
4x 380/220 kV transformator	96,6	12	4	8
4x 220 kV series reactor	totaal 98 (verdeeld over 6 bronnen)	12	4	8
6x harmonische filter	99,0	12	4	8

Afbeelding 2.1 Overzicht van geluidsbronnen



## 2.4 Afscherming

De geluidsbronnen zullen worden afgeschermd met wanden aan drie zijdes van de geluidsbronnen (de 220 kV series reactoren worden aan twee zijdes afgeschermd). De wandhoogte rondom de verschillende bronnen bedraagt:

- 9,5 m voor 380/220 kV transformator en 220 kV reactor;
- 8 m voor 220 kV series reactor.
- 6,5 m voor 33 kV reactor

De kenmerken van de wanden zijn opgenomen in bijlage II.

# 3

## BEREKENDE GELUIDSBELASTING

### 3.1 Toetspunten

Voor de bepaling van de gereserveerde geluidruimte is gebruik gemaakt van het akoestisch model met de geluidbron welke gelijk staat aan een kavelbron van 65 dB(A)/m<sup>2</sup>. Het (GMF) model is verkregen via DCMR op 26 januari 2017.

Op basis van de in hoofdstuk 2 weergegeven uitgangspunten is een berekening gemaakt van de geluidniveaus die optreden ter plaatse van de toetspunten. In onderstaande tabel 3.1 zijn de geluidbelastingen weergegeven. Hierbij is eveneens een vergelijking gemaakt met de toetswaarden (conform de gereserveerde geluidruimte).

Tabel 3.1 Berekende geluidbelasting aanvraag en vergelijk gereserveerde geluidruimte

Toetspunt	Geluidbelasting (etmaalwaarde) conform gereserveerde geluidruimte (dB(A))	Berekende geluidbelasting (etmaalwaarde) conform aangepast model (dB(A))	Overschrijding gereserveerde geluidruimte (toetswaarde) in dB(A)
Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	20,4	25,6	5,2
Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	15,1	17,7	2,6
Maassluis WEST (ZIP 3)	5,1	8,3	3,2
Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	3	5,5	2,5
Maassluis OOST (ZIP 5)	2,5	7,5	5
Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	2,2	6,1	3,9
Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	2,4	6,3	3,9
Brielle meeroever (ZIP 24)	6,2	9,2	3
Kruiningergors (ZIP 25)	11,2	12,7	1,5
Oostvoorne OOST (ZIP 26)	12,5	13,4	0,9
Oostvoorne WEST (ZIP 27)	13,5	14,1	0,6
Voornes-Duin (ZIP 28)	12	11,2	0
Brielle woon (ZIP 30)	6	8,4	2,4
Rozenburg West woon (ZIP 31)	2,7	6,6	3,9



De overschrijding van de toetswaarden (gereserveerde geluidruimte) bedraagt maximaal 5,2 dB(A) ter plaatse van toetspunt ZIP 1. Bij een nadere analyse blijkt dat alle bronnen een zeer kleine bijdrage hebben. De overschrijding van de toetswaarde (gereserveerde geluidruimte) wordt voornamelijk veroorzaakt door het verschil in het gehanteerde spectrum. Voor het transformatorstation ligt de maatgevende octaafband rond de 125 en 250 Hz. Bij de gereserveerde geluidruimte ligt die rond de 1.000 Hz.

Op basis van aanvullend onderzoek zijn meerdere overdrachtsmaatregelen (geluidsschermen) berekend. Gezien enerzijds, de relatief grote afstand tussen de geluidbronnen en de praktisch moeilijk te plaatsen afscherming van de geluidbronnen, en anderzijds de grote afstand van de inrichting tot de toetspunten leiden deze afschermende maatregelen niet tot afdoende geluidreductie.

Om toch tot een situatie te komen waarbij wordt voldaan aan de gereserveerde geluidruimte zijn vergaande (buitensporige) geluidreducerende maatregelen noodzakelijk bij alle geluidbronnen. Hierbij moet gedacht worden aan het compleet inpandig plaatsen van de transformatoren, filters en reactoren. Gezien de geschatte kosten van deze maatregelen is het niet realistisch geacht deze maatregelen te moeten treffen. De geschatte kosten voor een dergelijke maatregel (inpandig plaatsen) zijn op basis van expert judgement bepaald op enkele tientallen miljoenen euro's. De kosten ten opzichte van de reductie van de gecumuleerde geluidsniveaus (van alle bedrijven op het gezoneerde terrein) ter plaatse van de toetspunten is daarmee buitensporig hoog.

### 3.2 Tonaal karakter/geluidbelasting brandweerkazerne

Laagfrequent geluid en een tonaal karakter van de geluidemissie zijn eigenschappen die veel worden gezien bij transformatorstations. Voor situaties waar hoorbaar sprake is van tonaal geluid ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen dient een straftoeslag van 5 dB(A) te worden toegepast. In deze situatie is de hinder van tonaal geluid niet aanwezig. Door de grote afstand (circa 6 km) tot geluidgevoelige bestemmingen en daarmee de zeer lage geluidsniveaus zal het geluid niet waarneembaar zijn en is de straftoeslag van 5 dB(A) niet meegenomen in de berekeningsresultaten. Wel is voor de nabijgelegen niet geluidgevoelige brandweerkazerne de straftoeslag van 5 dB(A) meegenomen in de berekeningsresultaten.

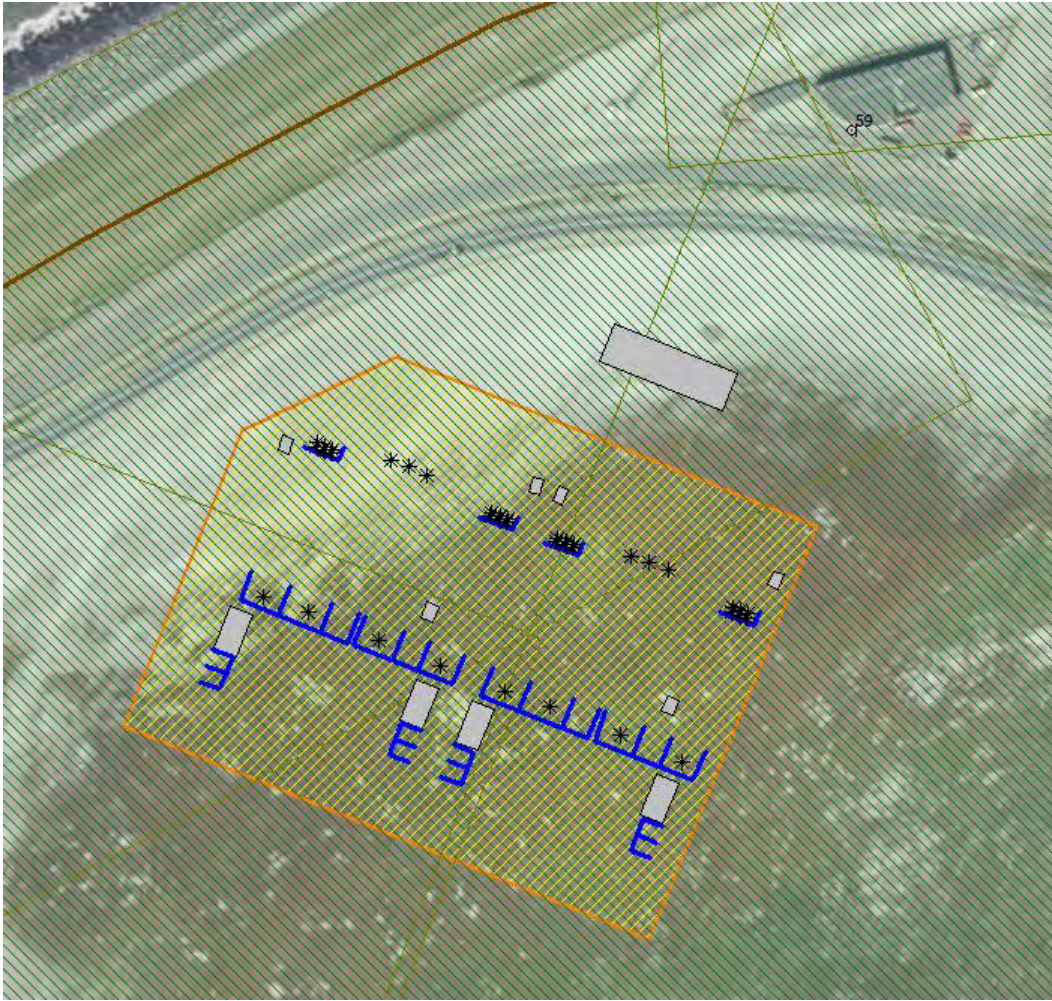
Voor de brandweer is enkel ter informatie de geluidbelasting berekend (zie afbeelding 3.1). Op basis van de uitgangspunten zoals die zijn opgenomen in deze rapportage wordt een geluidbelasting inclusief de straftoeslag van 5 dB(A) berekend van  $59 + 5 = 64$  dB(A) etmaalwaarde. Dit houdt in dat in de maatgevende nachtperiode een geluidniveau heerst van :  $64$  dB(A) -  $10$  dB(A) =  $54$  dB(A)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> De etmaalwaarde wordt bepaald op basis van het maximale geluidniveau van:

- dagperiode;
- avondperiode + 5 dB(A);
- nachtperiode + 10 dB(A).

Afbeelding 3.1 Locatie en berekeningsresultaat brandweerkazerne





Bijlage(n)



# I

## BIJLAGE: BRONGEGEVENS





Witteveen+Bos  
HKZ Transformatorstation

Bronnen

Model: LAAJ aanpassing na ontwerpwijziging juni 2017. model bij rap def04  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lwr	31
HKZ20-1	harmonische filter	3,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	65,00	
HKZ21-1	harmonische filter	3,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	65,00	
HKZ22-1	harmonische filter	3,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	65,00	
HKZ48-1	harmonische filter	3,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	65,00	
HKZ49-1	harmonische filter	3,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	65,00	
HKZ50-1	harmonische filter	3,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	65,00	
HKZ05-1	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ05-2	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ05-3	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ05-4	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ05-5	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ05-6	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ06-1	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ06-2	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ06-3	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ06-4	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ06-5	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ06-6	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ33-1	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ33-2	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ33-3	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ33-4	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ33-5	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ33-6	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ34-1	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ34-2	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ34-3	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ34-4	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ34-5	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ34-6	220 kV SERIES reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	
HKZ01-3	220 kV reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	64,55	
HKZ02-3	220 kV reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	64,55	
HKZ29-1	220 kV reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	64,55	
HKZ30-1	220 kV reactor	2,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	64,55	
HKZ03-3	380/220 kV transformator	3,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	64,80	

Witteveen+Bos  
HKZ Transformatorstation

Bronnen

Model: LAAJ aanpassing na ontwerpwijziging juni 2017. model bij rap def04  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
HKZ20-1	73,00	97,00	84,00	89,00	89,00	89,00	84,00	73,50	99,00
HKZ21-1	73,00	97,00	84,00	89,00	89,00	89,00	84,00	73,50	99,00
HKZ22-1	73,00	97,00	84,00	89,00	89,00	89,00	84,00	73,50	99,00
HKZ48-1	73,00	97,00	84,00	89,00	89,00	89,00	84,00	73,50	99,00
HKZ49-1	73,00	97,00	84,00	89,00	89,00	89,00	84,00	73,50	99,00
HKZ50-1	73,00	97,00	84,00	89,00	89,00	89,00	84,00	73,50	99,00
HKZ05-1	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ05-2	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ05-3	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ05-4	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ05-5	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ05-6	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ06-1	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ06-2	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ06-3	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ06-4	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ06-5	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ06-6	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ33-1	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ33-2	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ33-3	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ33-4	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ33-5	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ33-6	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ34-1	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ34-2	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ34-3	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ34-4	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ34-5	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ34-6	62,20	87,20	86,20	77,20	77,20	74,20	68,20	59,20	90,35
HKZ01-3	68,55	93,55	92,55	83,55	83,55	80,55	74,55	65,55	96,70
HKZ02-3	68,55	93,55	92,55	83,55	83,55	80,55	74,55	65,55	96,70
HKZ29-1	68,55	93,55	92,55	83,55	83,55	80,55	74,55	65,55	96,70
HKZ30-1	68,55	93,55	92,55	83,55	83,55	80,55	74,55	65,55	96,70
HKZ03-3	68,80	93,00	92,60	84,30	84,50	82,30	76,60	68,00	96,63

Witteveen+Bos  
HKZ Transformatorstation

Bronnen

Model: LAAJ aanpassing na ontwerpwijziging juni 2017. model bij rap def04  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lwr	3l
HKZ04-4	380/220 kV transformator	3,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	64,80	
HKZ31-3	380/220 kV transformator	3,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	64,80	
HKZ32-3	380/220 kV transformator	3,50	5,50	Eigen waarde	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	64,80	

Witteveen+Bos  
HKZ Transformatorstation

Bronnen

Model: LAAJ aanpassing na ontwerpwijziging juni 2017. model bij rap def04  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
HKZ04-4	68,80	93,00	92,60	84,30	84,50	82,30	76,60	68,00	96,63
HKZ31-3	68,80	93,00	92,60	84,30	84,50	82,30	76,60	68,00	96,63
HKZ32-3	68,80	93,00	92,60	84,30	84,50	82,30	76,60	68,00	96,63

# II

## BIJLAGE: KENMERKEN SCHERMEN













# VII

## BIJLAGE: ONDERZOEK MAGNEETVELDEN





NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (ZUID)  
EM-VELD BEREKENINGEN

# Magneetveldzone berekening Net op Zee Hollandse Kust (zuid)

TenneT TSO B.V.

Rapport nr.: 16-1436  
Datum: 2016-11-18



Projectnaam: Net op Zee Hollandse Kust (zuid) EM-veld berekeningen  
Rapport titel: Magneetveldzone berekening Net op Zee Hollandse Kust (zuid)  
Klant: TenneT TSO B.V.  
Contactpersoon:  
Datum: 2016-11-18  
Project nr.: 10030198  
Organisatie unit: PMT/POL  
Rapport nr.: 16-1436

DNV GL - Energy  
Energy Advisory  
Postbus 9035  
6800 ET ARNHEM

KvK 09006404

Geschreven door: Beoordeeld door: Goedgekeurd door:

Consultant

Consultant

Head of Section

Copyright © DNV GL 2016 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 GL undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS.

DNV GL Distributie:

- Onbepaalde distributie (intern en extern)
- Onbepaalde distributie binnen de DNV GL Groep
- Onbepaalde distributie binnen de door DNV GL gecontracteerde partij
- Geen distributie (vertrouwelijk)

Trefwoorden:

[Trefwoorden]

Versie	Datum	Reden voor uitgave	Auteur	Beoordeeld	Goedgekeurd
0	2016-10-28	Definitief			
1	2016-11-18	Definitief			

DNV GL Netherlands B.V.

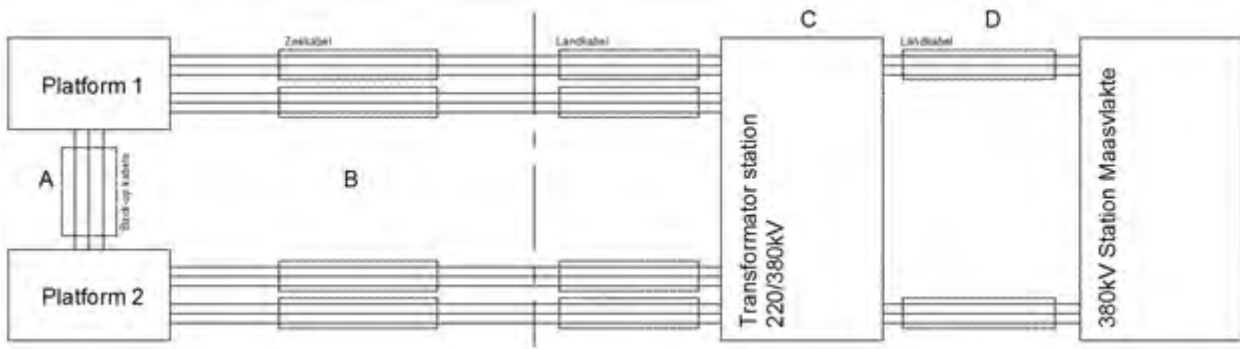
## Inhoud

1	INLEIDING.....	1
1.1	Waarom berekening 0,4 $\mu$ T zones?	2
1.2	Waarom berekening 0,05 $\mu$ T zones?	2
1.3	Disclaimer	2
2	ACHTERGRONDINFORMATIE .....	3
3	SITUATIESCHETS .....	4
3.1	Situatieschets het nieuwe 220/380kV transformator station	4
3.2	Situatieschets 380-220kV zee- en landkabels	5
4	UITGANGSPUNTEN REKENMODEL .....	6
5	RESULTAAT BEREKENINGEN MAGNEETVELDZONES HET NIEUWE 220/380KV TRANSFORMATOR STATION .....	7
6	RESULTAAT BEREKENINGEN MAGNEETVELDZONES LAND- EN ZEEKABELS .....	9
6.1	Magneetveldzonebreedte 380 kV landkabels (D)	11
6.2	Magneetveldzonebreedte 220 kV landkabels (B2)	11
6.3	Magneetveldzonebreedte 220 kV zee-kabel (B1)	12
6.4	Magneetveldzonebreedte 66 kV zee-kabel (A)	14
Appendix A	Tekeningen- en documentenlijst	
Appendix B	Berekende situaties van stromen door de hoofdrails	
Appendix C	Uitgangspunten document magneetveldzone berekening Net op Zee Hollandse Kust (zuid)	

## 1 INLEIDING

Ten behoeve van het project Net op Zee Hollandse Kust (zuid) dienen op aanvraag van TenneT magneetveldzone berekeningen te worden uitgevoerd. Het betreft de berekening van de magneetveldzones voor

- A. Een back-up kabel (offshore) tussen twee platforms
- B. Vier AC-kabelsystemen van 220 kV op zee (offshore B1 en on-shore B2) tussen de platforms en het transformatorstation op land. Vanaf elk platform komen twee AC-kabelsystemen;
- C. Een nieuw transformatorstation op land met vier transformatoren die de spanning van 220 kV naar 380 kV transformeren;
- D. Twee AC-kabelsystemen van 380 kV op land tussen het nieuwe transformatorstation en het bestaande 380 kV hoogspanningsstation;



Figuur 1 Onderdelen A, B, C en D van de scope

Voor de berekeningen gebruikte uitgangspunten wordt verwezen naar het document "Uitgangspunten document magneetveldzone berekening Net op Zee Hollandse Kust (zuid)" met als referentie 16-1390 van 11-11-2016, zie Appendix C.

Voor het nieuwe 220/380kV station en landkabels is de 0,4 microTesla ( $\mu\text{T}$ ) magneetveldzones berekend.

Voor de zeekabels is in verband met mogelijke desoriëntatie van bruinvissen, de 0,05 microTesla ( $\mu\text{T}$ ) magneetveldzone berekend.

In hoofdstuk 2 is achtergrondinformatie over gezondheidsaspecten van magnetische velden van hoogspanningslijnen opgenomen. Tevens is het huidige beleid van de Nederlandse overheid ten aanzien van hoogspanningslijnen kort samengevat.

In hoofdstuk 3 en 4 worden de modellering en de uitgangspunten weergegeven die zijn toegepast voor de berekening.

De resultaten van de berekening zijn weergegeven in hoofdstukken 5 en 6. De toegepaste informatie is opgenomen in de Appendices.

## 1.1 Waarom berekening 0,4 $\mu$ T zones?

Voor nieuwe situaties van gevoelige bestemmingen (woningen, scholen en kinderopvangplaatsen) bij bovengrondse hoogspanningslijnen hanteert het Ministerie van Infrastructuur en Milieu een voorzorgbeleid op basis van de advieswaarde van 0,4  $\mu$ T. Bij dit beleid hoort een vastgestelde **rekenmethodiek '(RIVM Handreiking)' voor de berekening van de specifieke magneetveldzone**. De specifieke magneetveldzone is het gebied rond de hoogspanningslijn waarbinnen de berekende jaargemiddelde magnetische veldsterkte hoger is dan 0,4  $\mu$ T.

Ondanks dat dit beleid niet van toepassing is op hoogspanningsstations en ondergrondse kabels in het algemeen, is voor het traject Randstad 380kV berekend wat de magneetveldcontouren zullen zijn voor de onderstations en ondergrondse kabels.

TenneT wil inzicht wil krijgen in de 0,4  $\mu$ T contouren van het nieuwe 220/380kV station. De berekening van deze 0,4  $\mu$ T contouren is hierbij gebaseerd te zijn op de rekenmethode die van toepassing is op Randstad 380kV. Voor die berekeningen zijn indertijd afspraken gemaakt die door het RIVM zijn **vastgelegd in de notitie 'Afspraken over de rekenmethodiek voor de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding', van 3 november 2011**, zie Appendix A voor deze notitie.

## 1.2 Waarom berekening 0,05 $\mu$ T zones?

TenneT heeft aangegeven dat de 0,05 $\mu$ T magneetveldzones rond de zee-kabels berekend dienen te worden, dit ten behoeve van de bruinvissen. Aangenomen is dat deze waarde te maken heeft met de oriëntatie van de bruinvissen en dat het dus niet een langdurige blootstelling aan de magneetvelden betreft, maar een kortstondige blootstelling. Omdat het bij de zee-kabel gaat om een magneetveld in relatie tot de beïnvloeding van dieren, is het jaargemiddelde veldsterkte niet toepasbaar en moet worden gerekend met de maximaal mogelijke veldsterkte. Daarom is voor de rekenstroom voor deze zee-kabels **gehanteerd dit conform het document "Uitgangspunten document magneetveldzone berekening Net op Zee Hollandse Kust (zuid)" met als referentie 16-1390 van 11-11-2016**, zie Appendix C. Hiermee is het maximale magneetveld zone berekend. Dit is de worst case situatie.

Ook voor andere diersoorten zijn berekeningen uitgevoerd. Uitgangspunt is hierbij zowel de langdurige blootstelling als de kortstondige blootstelling (piekbelasting).

## 1.3 Disclaimer

Het hoogspanningslijnenbeleid van de rijksoverheid met betrekking tot magnetische velden (en de daarbij horende handreiking van het RIVM voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone) is uitsluitend van toepassing op bovengrondse hoogspanningslijnen. In deze rapportage zijn ook de magneetveldcontouren (in dit rapport: 0,4  $\mu$ T zones) berekend voor andere delen van het hoogspanningsnet. Bij die **berekeningen is gebruik gemaakt van de notitie "Afspraken over de berekening van de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding", RIVM, 3 november 2011 (op te vragen bij het RIVM via hoogspanningslijnen@rivm.nl)**.

Het feit dat in deze rapportage 0,4  $\mu$ T zones en -contouren zijn berekend, betekent niet dat er binnen deze zones een verhoogd gezondheidsrisico te verwachten is. De 0,4  $\mu$ T zones geven aan binnen welke afstand van de hoogspanningsverbinding wordt aangeraden om te vermijden dat er nieuwe gevoelige bestemmingen worden gerealiseerd, mits de hoogspanningsverbinding uit een bovengrondse lijn zou bestaan.





## 2 ACHTERGRONDI NFORMATI E

Met betrekking tot de gehanteerde eenheid voor de sterkte van het magnetisch veld geldt dat de **magnetische veldsterkte wordt uitgedrukt in Ampère per meter (A/m); de eenheid microTesla ( $\mu\text{T}$ ) is de eenheid van de magnetische fluxdichtheid**. In de praktijk wordt de microTesla echter beschouwd als maat voor de sterkte van het magnetische veld. Om verwarring te voorkomen wordt in dit rapport over **magnetische veldsterkte gesproken (uitgedrukt in  $\mu\text{T}$ ), daar waar de fluxdichtheid bedoeld wordt**.

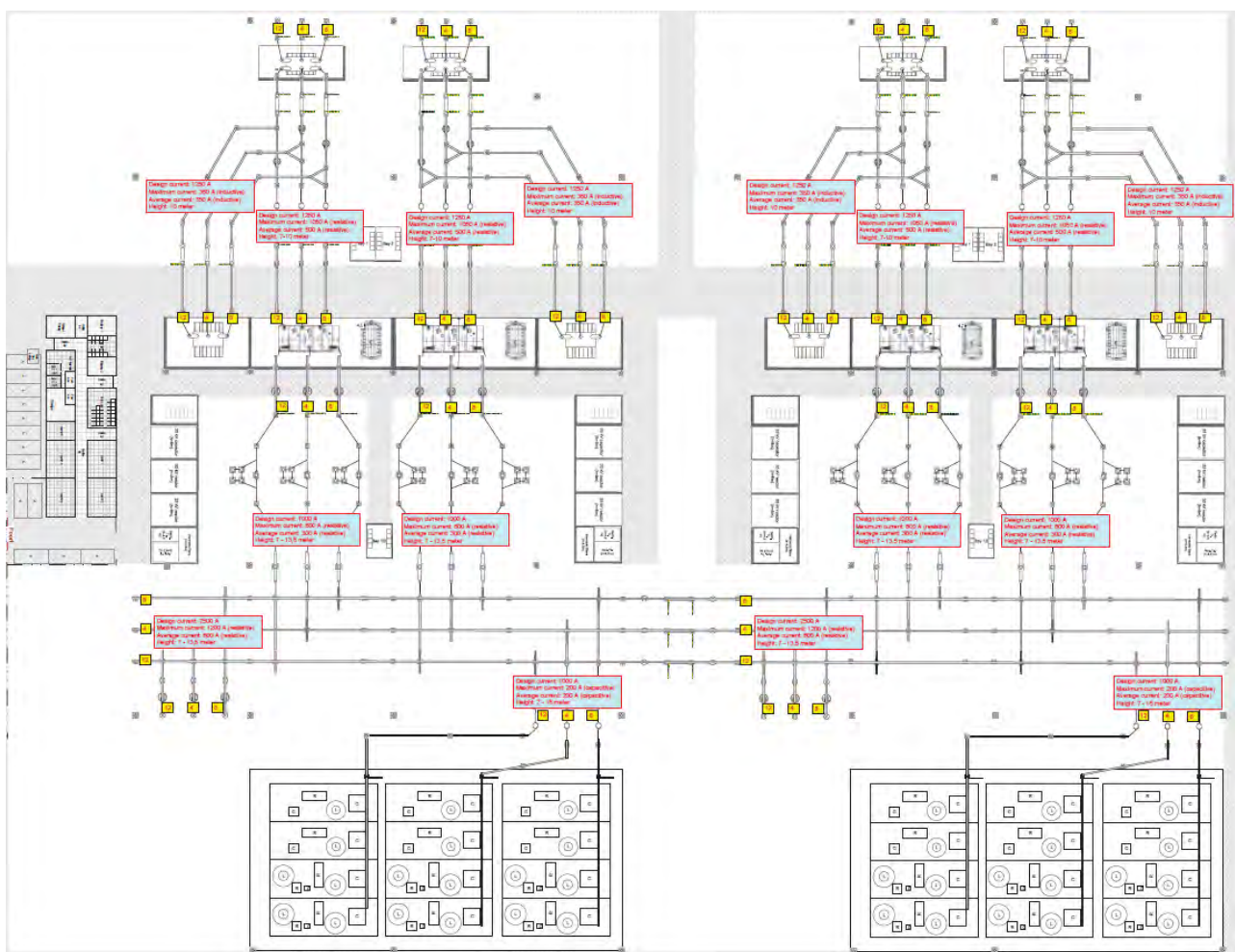
### 3 SITUATIESCHETS

#### 3.1 Situatieschets het nieuwe 220/380kV transformator station

De landkabels worden aangelegd vanaf het aanlandingspunt naar het 220/380kV transformator station (locatie Maasvlakte Noord). Het nieuwe transformator station betreft:

- 2x 380kV veld;
- 4x 380/220kV transformator;
- 4x 220kV reactoren;
- 2x 380kV filters;
- 4x 220kV kabeleindsluitingen;
- 2x 380kV kabeleindsluitingen.

De situatieschets van het nieuwe 220/380kV transformator station is weergegeven in Figuur 2.

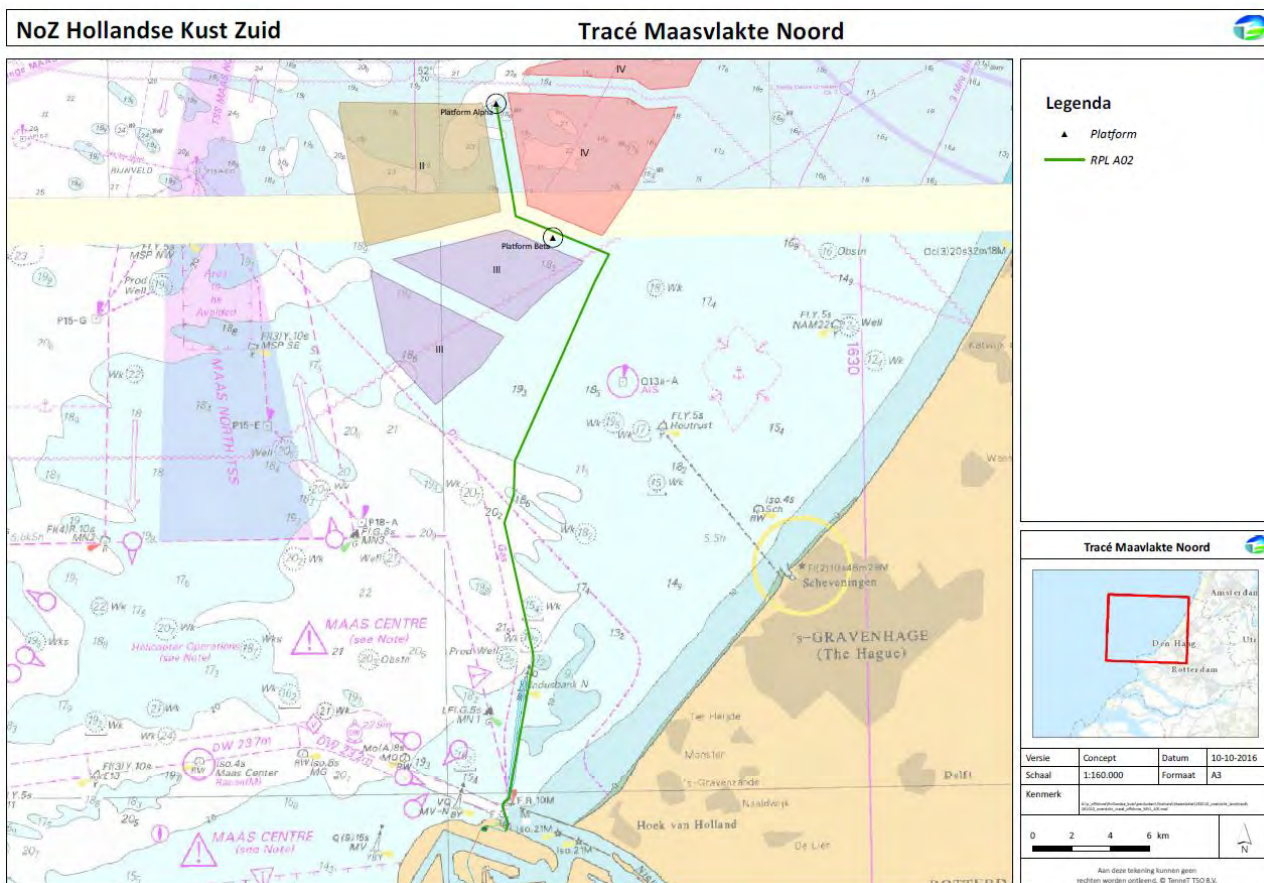


Figuur 2 Situatieschets 220/380kV transformator station

### 3.2 Situatieschets 380-220kV zee- en landkabels

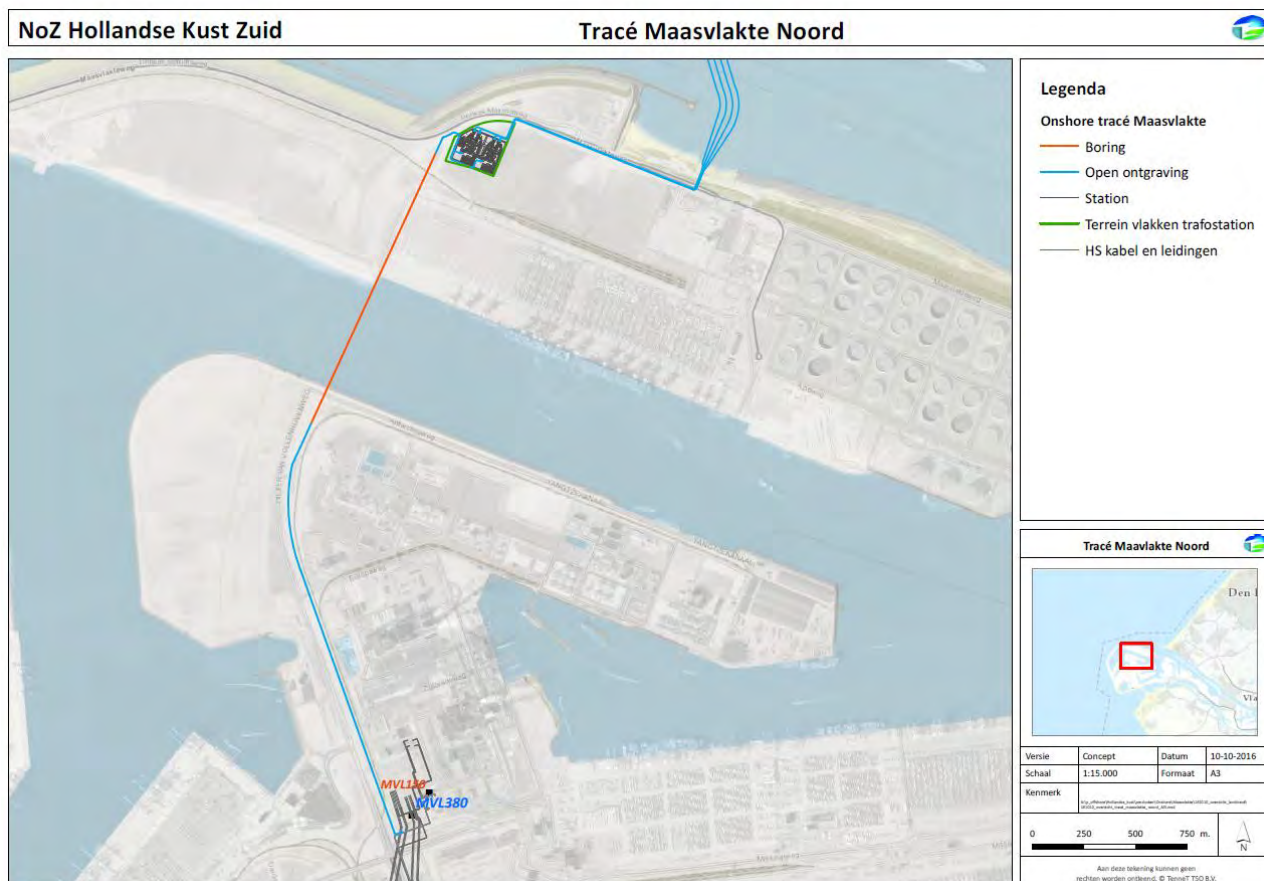
Het kabel tracé ligt in de Noordzee, komend vanaf twee platforms bij de toekomstige windparken naar de kust, waarna de kabel aan land komt en deze ondergronds wordt aangelegd en wordt aangesloten op het nieuwe 220/380kV transformator station (locatie Maasvlakte Noord). Vervolgens vertrekken twee 380kV kabelverbindingen via land en worden aangesloten op het bestaande 380kV station Maasvlakte.

Voor het tracé zeekabel kabel zie Figuur 3.



Figuur 3 Situatieschets tracé zeekabels

Het tracé van de landkabel tussen het 220/380kV station en het bestaande 380kV station Maasvlakte volgt de route zoals weergegeven in Figuur 4.



Figuur 4 Situatieschets tracé landkabels

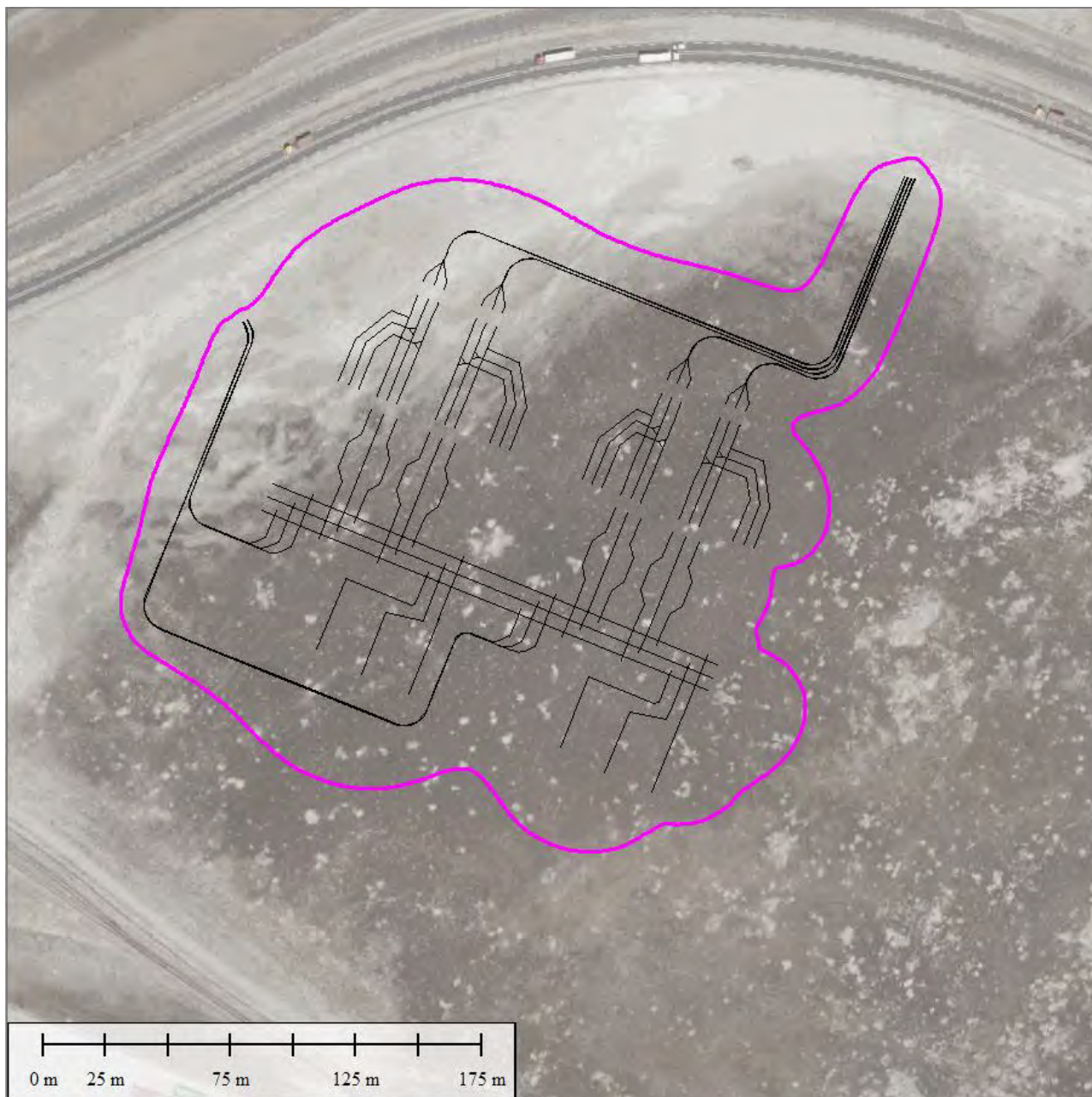
## 4 UITGANGSPUNTEN REKENMODEL

Alle voor de berekeningen gebruikte uitgangspunten zijn weergegeven in het document "Uitgangspunten document magneetveldzone berekening Net op Zee Hollandse Kust (zuid)" met als referentie 16-1390 van 11-11-2016, zie Appendix C.



## 5 RESULTAAT BEREKENINGEN MAGNEETVELDZONES HET NIEUWE 220/380KV TRANSFORMATOR STATION

In onderstaande figuur is de 'omhullende 0,4  $\mu$ T contour' voor het nieuwe 220/380kV transformator station weergegeven.



Figuur 5 De 'omhullende 0,4  $\mu$ T contour' het nieuwe 220/380kV transformator station (ingezoomd)



Figuur 6 De 'omhullende 0,4  $\mu$ T contour' het nieuwe 220/380kV transformator station (uitgezoomd)

Voor de berekende situaties van de stromen door de hoofdrails (situaties 1 en 2) wordt verwezen naar Appendix B.

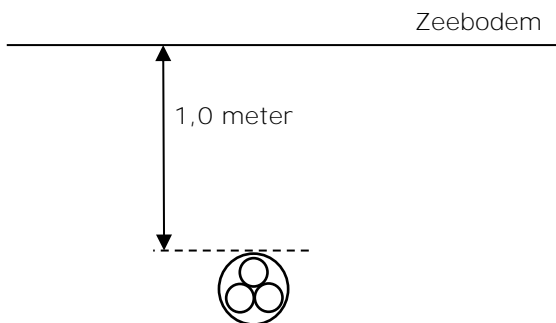
Voor de individuele magneetveldzone voor situatie 1, situatie 2 en omhullende wordt verwezen naar de Appendix A.



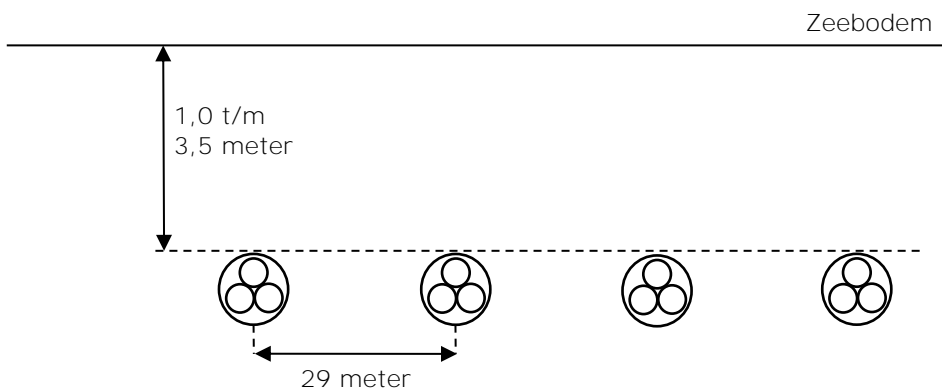
## 6 RESULTAAT BEREKENINGEN MAGNEETVELDZONES LAND- EN ZEEKABELS

De magneetveldzones zijn berekend voor landgedeelte en op zee. De kabelverbinding kan worden opgesplitst in vier stukken:

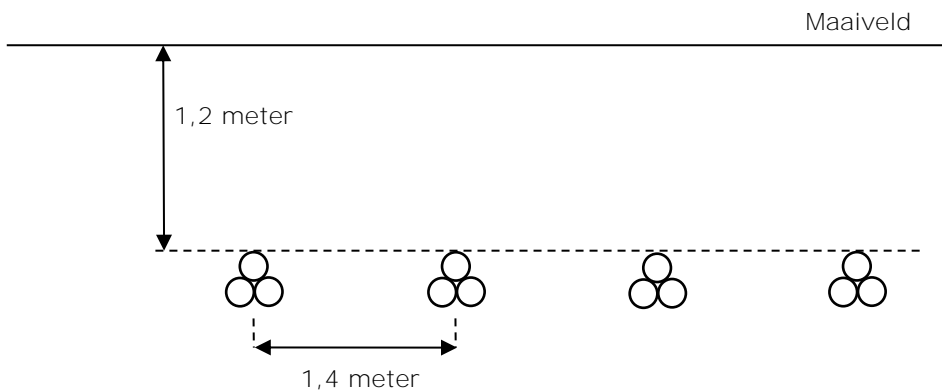
A De 66 kV back-up kabel tussen offshore platform Alpha en offshore platform Bèta (1 circuit);



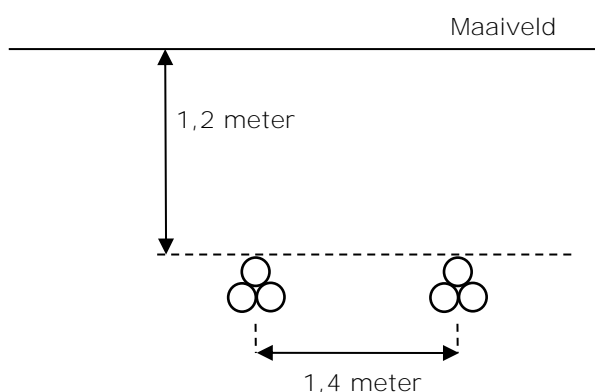
B1 De 220 kV kabelverbinding op zee (4 circuits);



B2 De 220 kV kabelverbinding op land (4 circuits);



D De 380 kV kabelverbinding op land (2 circuits).



In tabel 6-1 zijn de uitgangspunten voor de berekening weergegeven.

Tabel 6-1 Overzicht rekenparameters

Nr.	Kabeltracé	Diepte [m] (gronddekking)	Ligging circuit	Circuit afstand h.o.h. [m]	Kabeltype	Diameter kabel [m]	Rekenstroom [A]
A	Zeekabel	1,0	Single	n.v.t.	3x630 mm <sup>2</sup> Al	0,173	630A
B1	Zeekabel	1,0 tot 3,5	Single	29	3x1600 mm <sup>2</sup> Al	0,277	1010 A
B2	Landkabel	1,2	Driehoek	1,4	1x1200 mm <sup>2</sup> Cu	0,111	606 A
D	Landkabel	1,2	Driehoek	1,4	1x1200 mm <sup>2</sup> Cu	0,125	726 A

De door TenneT opgegeven dimensies van de kabel is gebruikt om de onderlinge positie van de geleiders te bepalen. Deze posities, bij een gronddekking van 1 meter, zijn weergegeven in tabel 6-2.

Tabel 6-2 Positie van de geleiders in de kabel bij 1 meter gronddekking

		X-positie	Y-positie
66 kV zeekabel (A)	Geleider 1	0,000	-1,047
	Geleider 2	-0,034	-1,106
	Geleider 3	0,034	-1,106
220 kV zeekabel (B1)	Geleider 1	0,000	-1,073
	Geleider 2	0,057	-1,106
	Geleider 3	-0,057	-1,106
220 kV landkabel (B2)	Geleider 1	0,000	-1,256
	Geleider 2	0,056	-1,352
	Geleider 3	-0,056	-1,352
380 kV landkabel (D)	Geleider 1	0,000	-1,263
	Geleider 2	0,063	-1,371
	Geleider 3	-0,063	-1,371

Voor de berekening van het magneetvelden is uitgegaan van alleen geleider stroom en geen mantel / armering stroom. Dit is de worst case situatie.

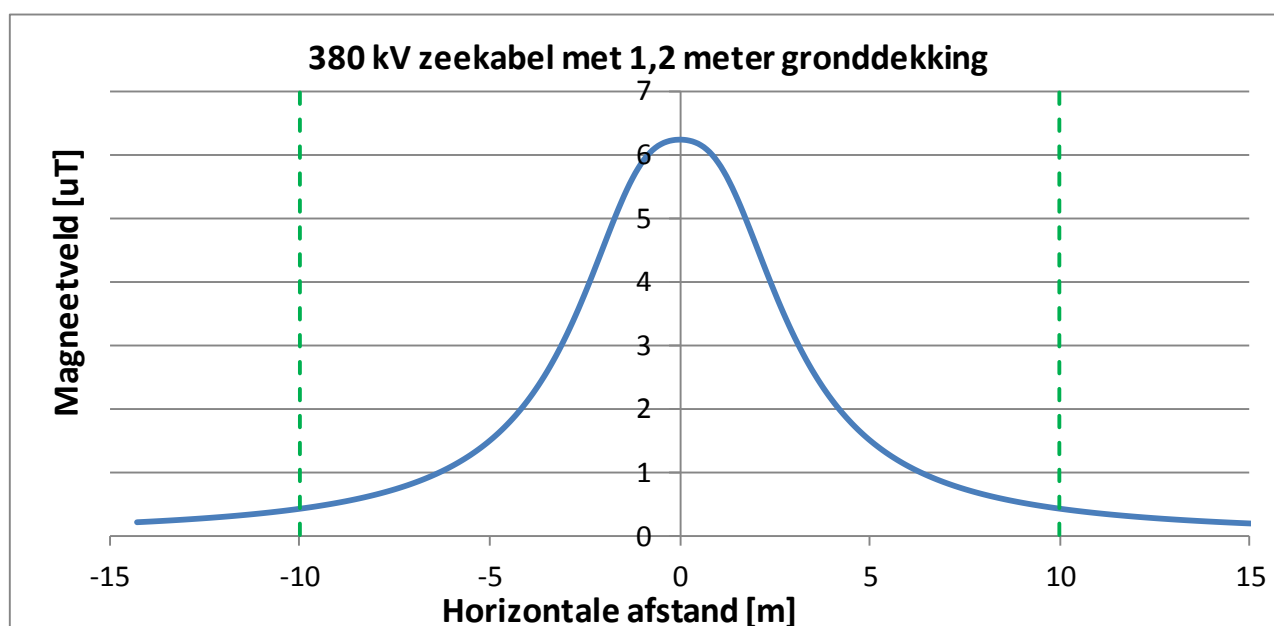
Het magneetveld wordt berekend op 1 meter hoogte ten opzichte van de zeebodem of maaiveld.

Voor de berekening wordt alleen normale bedrijfssituaties beschouwd.

## 6.1 Magneetveldzonebreedte 380 kV landkabels (D)

Op land is de gronddekking van de kabel 1,2 meter. Het magneetveld is uitgerekend op 1 meter boven maaiveld. De hart-op-hart afstand tussen de kabels bedraagt 1,4 meter.

Voor de landkabels is de  $0,4 \mu\text{T}$  magneetveldzonebreedte berekend bij een belasting van 726 A (60 % van de ontwerpstroom van 1210 A) dit op verzoek van TenneT. De magneetveldzone bedraagt dan, afgerond op 5 meter,  $2 \times 10$  meter. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in figuur 6-1 waarbij de groene stippellijn de **afgeronde,  $0,4 \mu\text{T}$  grens aangeeft**.



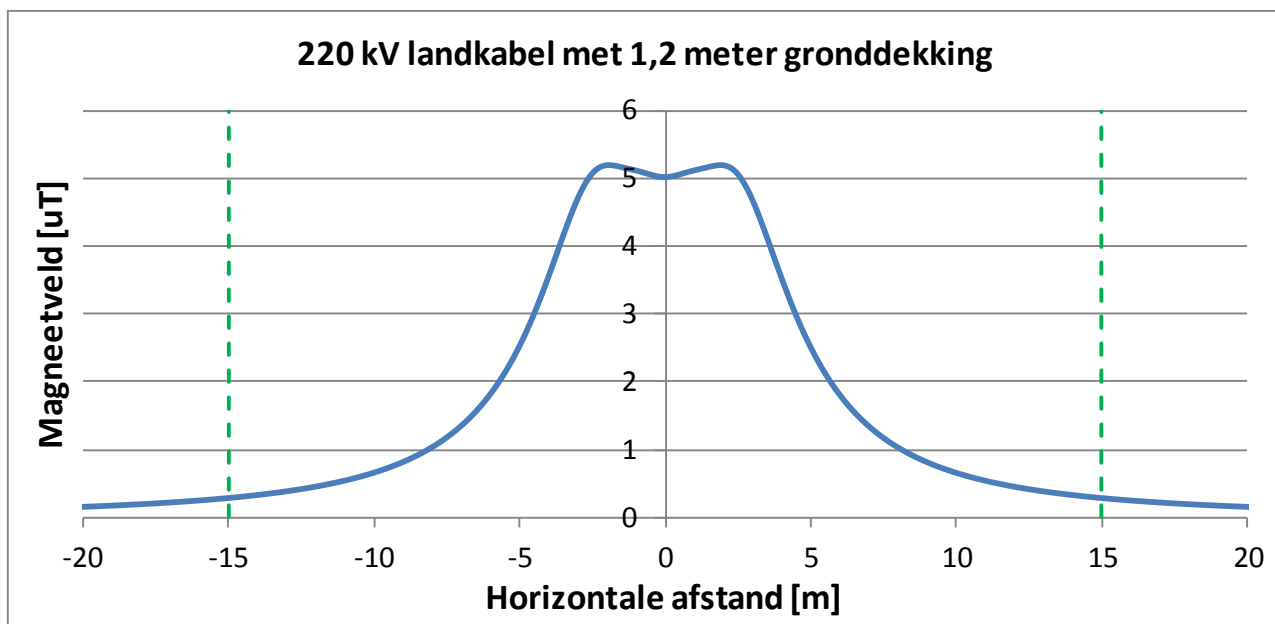
Figuur 6-1 Magneetveld 4 kabelcircuits op land

Voor de tekeningen van de magneetveldzones wordt verwezen naar Appendix A.

## 6.2 Magneetveldzonebreedte 220 kV landkabels (B2)

Op land is de gronddekking van de kabel 1,2 meter. Het magneetveld is uitgerekend op 1 meter boven maaiveld. De hart-op-hart afstand tussen de kabels bedraagt 1,4 meter.

Voor de landkabels is de  $0,4 \mu\text{T}$  magneetveldzonebreedte berekend bij een belasting van 606 A (60 % van de ontwerpstroom van 1010 A) dit op verzoek van TenneT. De magneetveldzone bedraagt dan, afgerond op 5 meter,  $2 \times 15$  meter. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in figuur 6-1 waarbij de groene stippellijn de **afgeronde,  $0,4 \mu\text{T}$  grens aangeeft**.



Figuur 6-2 Magneetveld 4 kabelcircuits op land

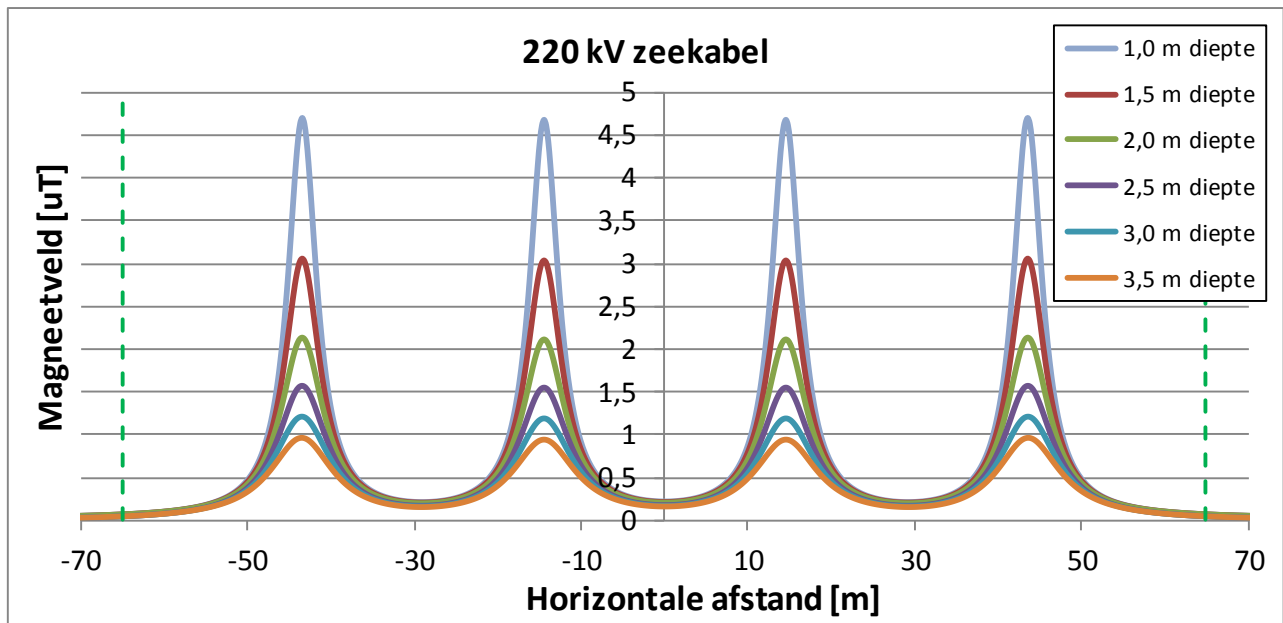
Voor de tekeningen van de magneetveldzones wordt verwezen naar Appendix A.

## 6.3 Magneetveldzonebreedte 220 kV zee kabel (B1)

De 220 kV zee kabels worden eerst 29 m (7,9 km <) uit elkaar gelegd met een gevarieerde diepte (1,0 t/m 3,5 meter onder de zeebodem) en verderop in zee 100 tot 200 m (>7,9 km) uit elkaar gelegd met een diepte van 1,0 m onder de zeebodem.

### 6.3.1 220 kV zee kabelcircuits (B1) 29 meter uit elkaar

De magneetvelden zijn uitgerekend voor liggingsdiepten van 1,0 t/m 3,5 meter beneden de zeebodem in stappen van 0,5 meter. Het berekende magneetveld ligt 1 meter boven de zeebodem, zie figuur 6-3, waarbij de groene stippellijn de, afgeronde, 0,05 µT grens aangeeft bij een gronddekking van 1 meter. De magneetveldzone (0,05 µT) bedraagt dan, afgerond op 5 meter, 2x65 meter. Bij een diepte van 30 meter beneden maaiveld (HDD boring) bedraagt de top waarde circa 0,026 µT.



Figuur 6-3 Magneetveld 4 kabelcircuit 220 kV zeekabel (29 m uit elkaar) voor 1,0 t/m 3,5 meter beneden de zeebodem

In tabel 6-3 staan de magneetveldbreedtes voor 150 µT, 100 µT, 10 µT, 1 µT, 0,1 µT voor verschillende dieptes is berekend. Deze waarden zijn uitgerekend met een resolutie van 0,25 m.

Tabel 6-3 De magneetveldzones voor verschillende dieptes bij een belasting van 1010 A

	1,0 m diepte	1,5 m diepte	2,0 m diepte	2,5 m diepte	3,0 m diepte	3,5 m diepte
150 µT	X	X	X	X	X	X
100 µT	X	X	X	X	X	X
10 µT	X	X	X	X	X	X
1 µT	47,75	47,5	47,0	46,5	45,5	X
0,1 µT	59,25	59,25	59,0	59,0	58,75	58,5
0,05 µT	67,0	67,0	67,0	66,75	66,75	66,75

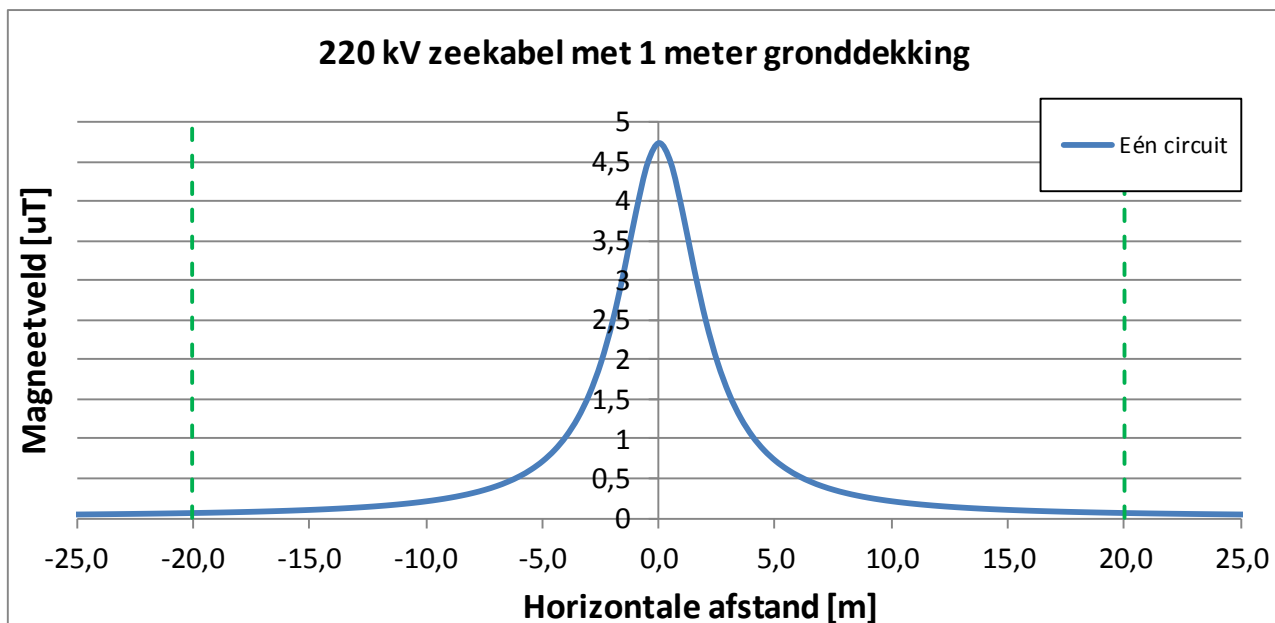
Voor de zeekabels is de 0,05 µT magneetveldzonebreedte berekend bij een belasting van 1010 A (100 % van de ontwerpstroom van 1010 A).

Voor de tekeningen van de magneetveldzones wordt verwezen naar Appendix A.

### 6.3.2 220 kV zeekabelcircuits (B1) 100 en 200 meter uit elkaar

Bij 100 meter en 200 meter uit elkaar is de beïnvloeding op elkaars magneetveld verwaarloosbaar en is iedere verbinding als een één circuit (kabel) doorgerekend.

De magneetveldcontour voor dit circuit is uitgerekend voor een liggingsdiepte van 1,0 meter beneden de zeebodem. De resultaten zijn weergegeven in figuur 6-4, waarbij de groene stippellijn de, afgeronde, 0,05 µT grens aangeeft. De magneetveldzone (0,05 µT) bedraagt dan, afgerond op 5 meter, 2x20 meter.



Figuur 6-4 Magneetveld 1 kabelcircuit 220 kV zeekabel voor 1,0 meter beneden de zeebodem

In Tabel 6-5 staan de magneetveldbreedtes voor 150 µT, 100 µT, 10 µT, 1 µT, 0,1 µT voor een circuit afstand van 100 m is berekend. Deze waarden zijn uitgerekend met een resolutie van 1,0 m.

Tabel 6-4 De magneetveldzones bij een belasting van 1010 A

	<i>1,0 m diepte en 1 circuit</i>
150 µT	X
100 µT	X
10 µT	X
1 µT	5
0,1 µT	15
0,05 µT	21

Voor de zeekabels is de 0,05 µT magneetveldzonebreedte berekend bij een belasting van 1010 A (100 % van de ontwerpstroom van 1010 A).

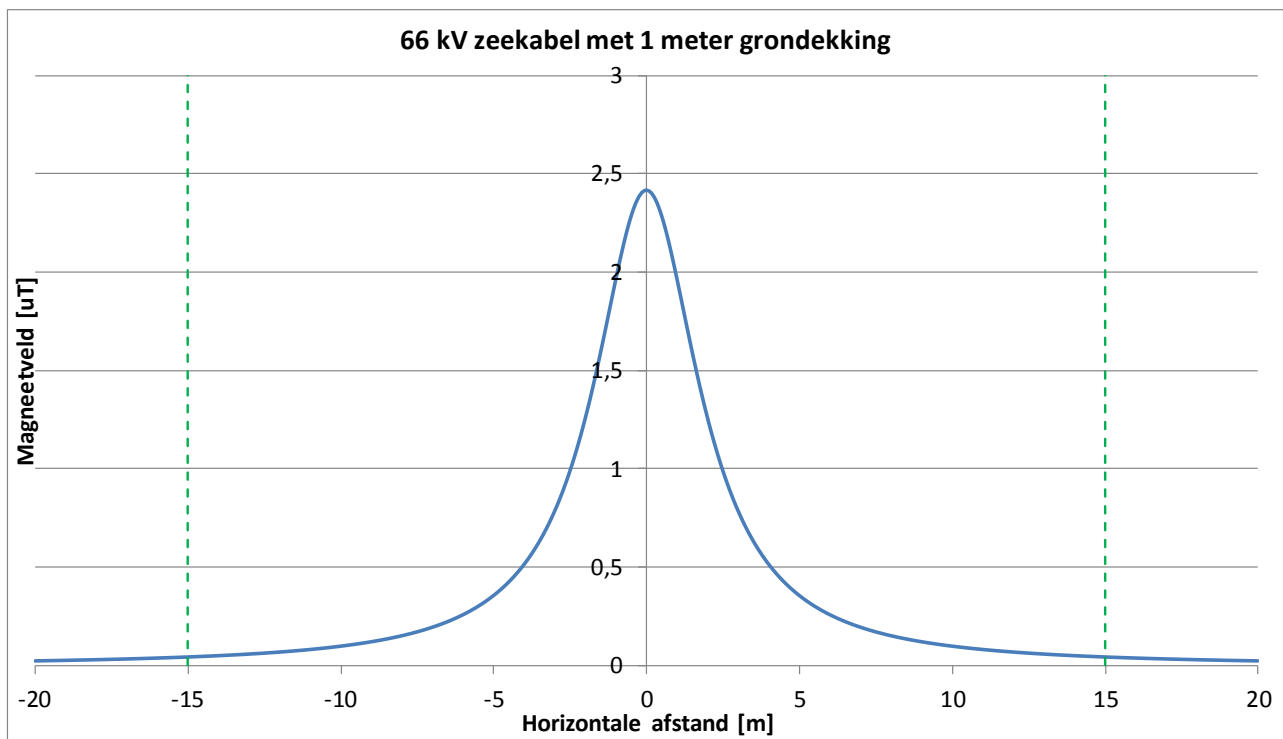
Voor de tekeningen van de magneetveldzones wordt verwezen naar Appendix A.

## 6.4 Magneetveldzonebreedte 66 kV zeekabel (A)

De 66 kV zeekabel bestaat uit 1 kabelcircuit met een diepte van 1,0 meter onder de zeebodem.

Het berekende magneetveld ligt 1 meter boven de zeebodem, zie figuur 6-5, waarbij de groene stippellijn de, afgeronde, 0,05 µT grens aangeeft voor een liggingsdiepte van 1 meter. De magneetveldzone (0,05 µT) bedraagt dan, afgerond op 5 meter, 2x15 meter.





Figuur 6-5 Magneetveld 1 kabelcircuit 66 kV zeekabel voor 1,0 meter beneden de zeebodem

Voor de zeekabels is de 0,05 µT magneetveldzonebreedte berekend bij een belasting van 630 A (100 % van de ontwerpstroom van 630 A).

De magneetveldbreedtes voor 150 µT, 100 µT, 10 µT, 1 µT, 0,1 µT voor 1 meter beneden de zeebodem is berekend en weergegeven in Tabel 6-5. Deze waarden zijn uitgerekend met een resolutie van 0,1 m.

Voor de tekeningen van de magneetveldzones wordt verwezen naar Appendix A.

Tabel 6-5 De magneetveldzones voor 66 kV zeekabel bij een belasting van 630 A

	1,0 m diepte
150 µT	X
100 µT	X
10 µT	X
1 µT	2,5
0,1 µT	10,1
0,05 µT	14,4

Alle berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het programma EFC-400-Electric and Magnetic Field Calculation versie 5.04 en een door DNV GL ontwikkelde rekenprogramma t.b.v. berekening van magneetvelden.

## APPENDIX A

---

### Tekeningen- en documentenlijst

- 10030198-31-001 Magneetveldzones land en zee kabels HKZ\_Rev1.dwg  
AutoCad bestand waarop de magneetveldzones (0,4  $\mu$ T en 0,05  $\mu$ T) van de land en zeekabels zijn ingetekend aan de weerszijden van de kabels met bijbehorende RD-coördinaten
- 10030198-31-001 Magneetveldzones land en zee kabels HKZ\_Rev1.shp  
Shapefiles waarop de magneetveldzones (0,4  $\mu$ T en 0,05  $\mu$ T) van de land en zeekabels zijn ingetekend aan de weerszijden van de kabels met bijbehorende RD-coördinaten
- 10030198-31-002 Magneetveldzones transformatorstation HKZ\_Rev1.dwg  
AutoCad bestand van de omhullende, situatie 1 en 2 magneetveldzones met bijbehorende RD-coördinaten
- 10030198-31-002 Magneetveldzones transformatorstation HKZ\_Rev1.shp  
Shapefiles van de omhullende, situatie 1 en 2 magneetveldzones met bijbehorende RD-coördinaten
- **Afspraken over de rekenmethodiek voor de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding', van 3 november 2011**

## APPENDIX B

### Berekende situaties van stromen door de hoofdrails

---



Situatie 1: stroomrichting vanuit Rail A richting Rail B

Situatie 2: stroomrichting vanuit Rail B richting Rail A



## APPENDIX C

---

Uitgangspunten document magneetveldzone berekening Net op Zee Hollandse Kust (zuid)



NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (ZUID)  
EM-VELD BEREKENINGEN

# Uitgangspuntendocument magneetveldzone berekening Net op Zee Hollandse Kust (zuid)

TenneT TSO B.V.

Rapport nr.: 16-1390  
Datum: 2016-11-11





Projectnaam: Net op Zee Hollandse Kust (zuid) DNV GL - Energy  
EM-veld berekeningen Energy Advisory  
Rapport titel: Uitgangspuntendocument magneetveldzone Postbus 9035  
berekening Net op Zee Hollandse Kust (zuid) 6800 ET ARNHEM  
Klant: TenneT TSO B.V.,  
Contactpersoon:  
Datum: 2016-11-11  
Project nr.: 10030198 KvK 09006404  
Organisatie unit: PMT/POL  
Rapport nr.: 16-1390

Geschreven door: Beoordeeld door: Goedgekeurd door:

Copyright © DNV GL 2016 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 GL undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS.

DNV GL Distributie: Trefwoorden:  
 Onbeperkte distributie (intern en extern) [Trefwoorden]  
 Onbeperkte distributie binnen de DNV GL Groep  
 Onbeperkte distributie binnen de door DNV GL  
gecontracteerde partij  
 Geen distributie (vertrouwelijk)

Versie	Datum	Reden voor uitgave	Auteur	Beoordeeld	Goedgekeurd
0	2016-10-20	Concept versie ter discussie			
1	2016-10-25	TenneT opmerkingen toegepast			
2	2016-10-28	TenneT opmerkingen toegepast			
3	2016-11-11	TenneT opmerkingen toegepast			



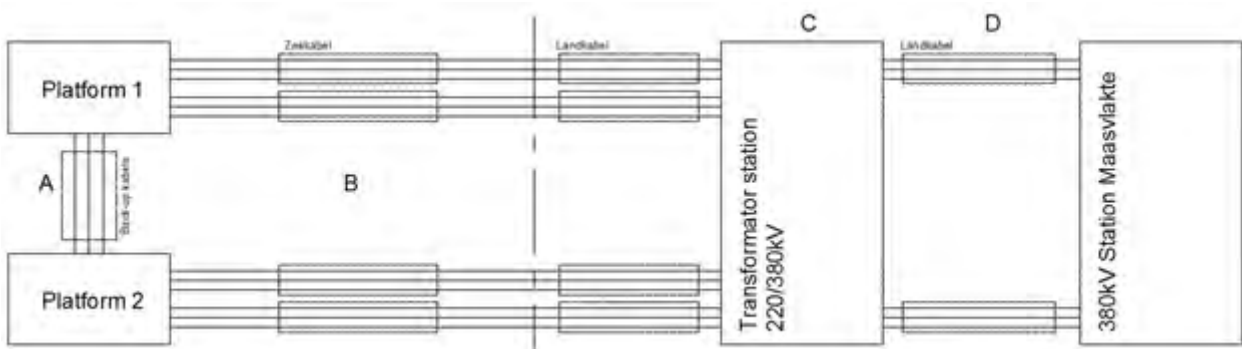
## Inhoud

1	INLEIDING.....	1
2	STANDAARDEN EN VOORSCHRIFTEN .....	1
3	TRANSFORMATOR STATION 220/380KV .....	2
4	KABEL VERBINDINGEN .....	4
5	REFERENTIES.....	5

## 1 INLEIDING

Ten behoeve van het project Net op Zee Hollandse Kust (zuid) dienen op aanvraag van TenneT magneetveldzone berekeningen te worden uitgevoerd. Het betreft de berekening van de magneetveldzones voor

- Een back-up kabel (offshore) tussen twee platforms
- Vier AC-kabelsystemen van 220 kV op zee (offshore en on-shore) tussen de platforms en het transformatorstation op land. Vanaf elk platform komen twee AC-kabelsystemen;
- Een nieuw transformatorstation op land met vier transformatoren die de spanning van 220 kV naar 380 kV transformeren;
- Twee AC-kabelsystemen van 380 kV op land tussen het nieuwe transformatorstation en het bestaande 380 kV hoogspanningsstation;



Figuur 1 Onderdelen A, B, C en D van de scope

In dit document worden de uitgangspunten voor de berekening van magneetvelden vermeld die zullen worden toegepast op het Transformator station 220/380kV en het de zee- en landkabelverbindingen.

De magneetveldzone berekeningen zullen conform de vigerende versie van de RIVM handreiking worden uitgevoerd [5].

## 2 STANDAARDEN EN VOORSCHRIFTEN

Bij het uitvoeren van de magneetveldzone berekeningen zullen de volgende standaarden en voorschriften van toepassing zijn:

- Afspraken over de rekenmethodiek voor de "magneetveldzone" bij ondergrondse-kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding', RIVM, 3 november 2011.** Op basis van deze afspraken zullen **de 0.4  $\mu$ T magneetveldzones berekend** worden voor het nieuwe 220/380 kV transformatorstation en rond de landkabels.
- ENG.00.001 Richtlijnen voor technisch tekenen - Autocad v1.4
- Magneetveld berekeningen zullen worden uitgevoerd met het software programma EFC-400 of Excel
- Magneetveldberekeningen worden uitgevoerd in normaal bedrijf, kortsluitsituaties worden niet beschouwd.

De beschreven magneetveldzone berekeningen zijn uitsluitend bedoeld voor dit specifieke project en gelden niet als algemeen beleid.

### 3 TRANSFORMATOR STATION 220/380KV

In deze paragraaf worden de uitgangspunten voor de berekening van magneetvelden vermeld die zullen worden toegepast op het Transformator station 220/380kV, zie Tabel 2. Voor dit station wordt de 0.4  $\mu$ T magneetveldzone berekend.

Het aantal door te rekenen situaties ten behoeve van dit station is vastgesteld volgens de RIVM rekenmethodiek en weergegeven in Tabel 1.

De magneetvelden rond het station worden berekend volgens de methodiek zoals aangegeven in het RIVM document van 3 november 2011.

Tabel 1 Overzicht te berekenen magneetveldzones Transformator station 220/380kV

Nr.	Spanning [kV]	Stationsnaam	Aantal hoofdrails	Afkorting	Aantal door te rekenen situaties
1	220/380	Transformator station 220/380kV	Twee	-	2

Tabel 2 Spanning, ontwerpbelasting en rekenstromen Transformator station 220/380kV

Spanningsniveau [kV]	Geleider	Ontwerpstroom [A]	Rekenstroom [A]	Hoogte [m]
380	Hoofdrail EH3A	2500	720	7.0 - 13.5
380	veld EH1A 380/220 kV transformator	1000	360	7.0 - 13.5
380	veld EH2A 380/220 kV transformator	1000	360	7.0 - 13.5
380	veld EH4A filter (RLC)	1000	200	7.0 - 15.0
220	veld H1A reactoren	1250	350	10.0
220	veld H2A kabel invoering NoZ HKZ	1250	600	7.0 - 10.0
220	veld H3A kabel invoering NoZ HKZ	1250	600	7.0 - 10.0

Spanningsniveau [kV]	Geleider	Ontwerpstroom [A]	Rekenstroom [A]	Hoogte [m]
220	veld H4A reactoren	1250	350	10.0
380	Hoofdrail EH3B	2500	720	7.0 - 13.5
380	veld EH1B 380/220 kV transformator	1000	360	7.0 - 13.5
380	veld EH2B 380/220 kV transformator	1000	360	7.0 - 13.5
380	veld EH4B filter (RLC)	1000	200	7.0 - 15.0
220	veld H1B reactoren	1250	350	10.0
220	veld H2B kabel invoering NoZ HKZ	1250	600	7.0 - 10.0
220	veld H3B kabel invoering NoZ HKZ	1250	600	7.0 - 10.0
220	veld H4B reactoren	1250	350	10.0

De rekenstroom van elk veld is bepaald op basis van 120% van de bijbehorende gemiddelde stroomwaarden zoals aangegeven in [3.6]. Velden met reactoren of filters zijn uitgezonderd; daar is de rekenstroom bepaald op basis van 100% van de bijbehorende gemiddelde stroomwaarden, zoals aangegeven in [3.6].

DNV GL heeft een overzichtstekening gemaakt van transformatorstation met daarop de codering van de rails, de hoogtes en de gehanteerde klokgetallen. Voor deze overzichtstekening wordt verwezen naar Annex 1.

## 4 KABEL VERBINDINGEN

In deze paragraaf worden de uitgangspunten voor de berekening van magneetvelden vermeld die zullen worden toegepast op het de zee- en landkabelverbindingen.

Er worden van vier configuraties de magneetveldcontouren berekend. Het betreft de volgende configuraties:

A De 66 kV back-up kabel tussen offshore platform Alpha en offshore platform Bèta

B1 De 220 kV kabelverbinding op zee

B2 De 220 kV kabelverbinding op land

D De 380 kV kabelverbinding op land

De details van de configuratie zijn weergegeven in tabel 3.

Voor de kabelverbindingen op land worden de magneetveldcontouren en de 0.4  $\mu\text{T}$  magneetveldzones berekend. Voor de kabelverbindingen op zee worden de magneetveldcontouren en de **150  $\mu\text{T}$ , 100  $\mu\text{T}$ , 10  $\mu\text{T}$ , 1  $\mu\text{T}$ , 0,4  $\mu\text{T}$ , 0,1  $\mu\text{T}$**  magneetveldzones berekend.

De ontwerpstroom voor de kabelverbindingen zijn opgegeven door TenneT in het document **"Inputinformatie voor EM velden studie HKZ – 20161012" van 12 oktober 2016** [4]. De stromen waarmee het magneetveld is berekend (rekenstroom) zijn weergegeven in tabel 3.

De rekenstroom is 100% van de ontwerpstroom voor de zeekabel (verbinding A).

De rekenstroom is 100% van de ontwerpstroom voor de zeekabel (Verbinding B1)

De rekenstroom is 60% van de ontwerpstroom voor de landkabel (Verbinding B2)

De rekenstroom is 60% van de ontwerpstroom voor de landkabel (Verbinding D)

De onderling afstanden en diepte van de te berekenen configuraties zijn afgeleid van de PowerPoint **presentatie "Bijlage 6 - Kabel afstanden onderling en installatie dieptes" van TenneT** [3.10].

Voor de berekening van het magneetvelden is uitgegaan van alleen geleiderstroom en geen mantel / armering stroom. Dit is de worst case situatie.

Het magneetveld wordt berekend op 1 meter hoogte ten opzichte van de zeebodem of maaiveld.

Voor de berekening wordt alleen normale bedrijfssituaties beschouwd.

Tabel 3 Overzicht rekenparameters

Nr.	Kabeltracé	Diepte [m] (gronddekking)	Ligging circuit	Circuit afstand h.o.h. [m]	Kabeltype	Diameter kabel [mm]	Rekenstroom [A]
A	Zeekabel	1,0	Single	n.v.t.	3x630 mm <sup>2</sup> Al	173	630 A
B1	Zeekabel	1,0 tot 3,5	Single	25	3x1600 mm <sup>2</sup> Al	277	1010 A
B2	Landkabel	1,2	Driehoek	1,4	1x1200 mm <sup>2</sup> Cu	111	606 A
D	Landkabel	1,2	Driehoek	1,4	1x1200 mm <sup>2</sup> Cu	125	726 A

De gronddekking van de zeekabel naar land (B) toe varieert. Het magneetveld wordt berekend voor een diepte van 1,0 meter tot 3,5 meter in stappen van 0,5 meter.



## 5 REFERENTIES

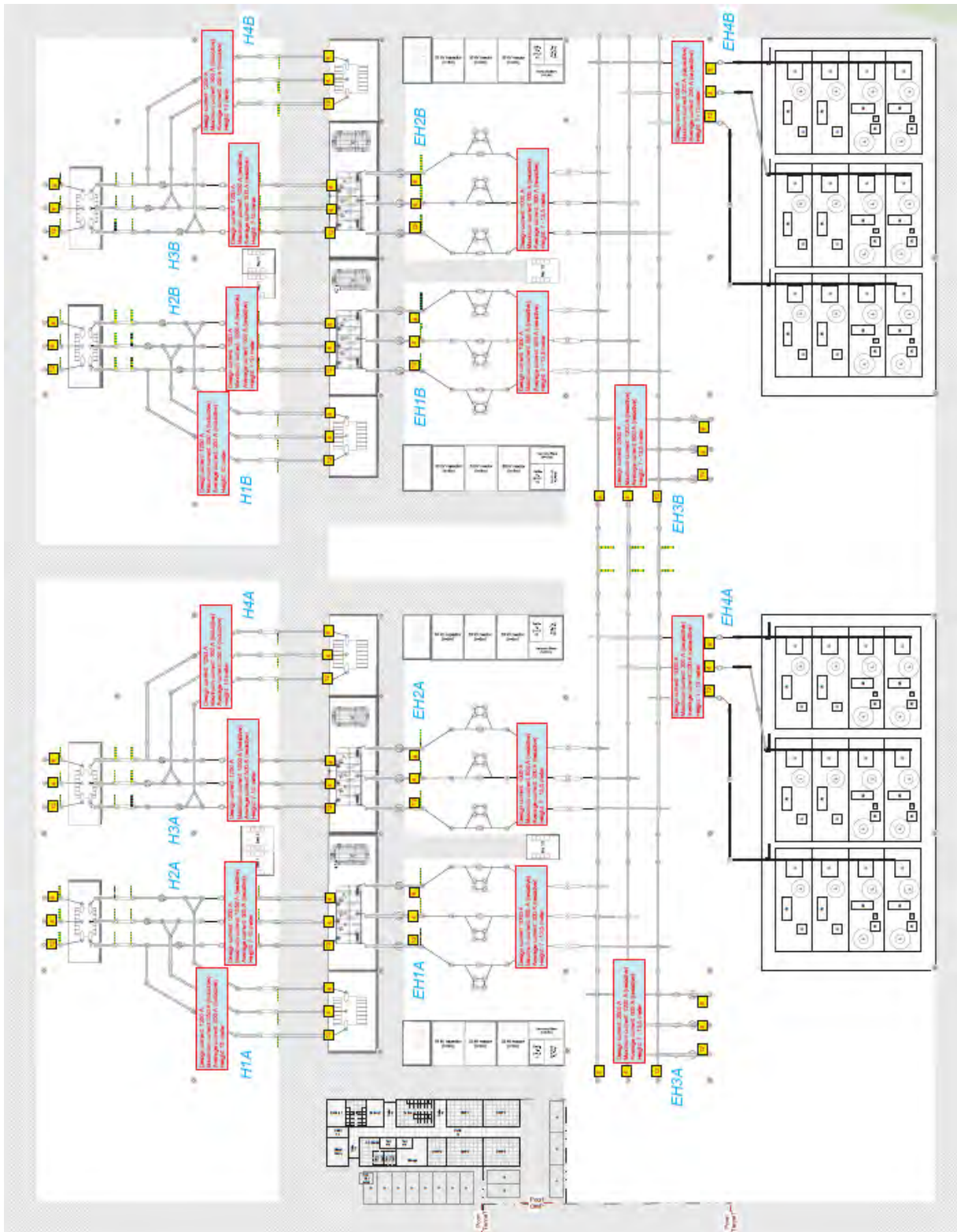
In onderstaande tabel zijn de uitgangsdOCUMENTEN en tekeningen opgenomen.

Tabel 4 Referentietabel

Nr.	Document / tekening	Onderwerp
1	Afspraken over de rekenmethodiek voor de "magneetveldzone" bij ondergrondse-kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad <b>380 kV verbinding', RIVM</b> , 3 november 2011.	Afspraken rekenmethodiek magneetvelden
2	ENG.00.001 Richtlijnen voor technisch tekenen - Autocad v1.4.	Autocad richtlijn
3	Email van mevr. C. Smits van 12-10-2016	In totaal 11 bijlages
3.1	161010_overzicht_tracé_offshore_MVL_A3I.pdf	Bijlage 1a
3.2	RPL_A02.zip	Bijlage 1b
3.3	161010_overzicht_tracé_maasvlakte_noord_A3I.pdf	Bijlage 2a
3.4	TRACÉ_MAASVLAKTE_160927.ZIP	Bijlage 2b
3.5	03214002TEK301 Locatie Maasvlakte Noord.dwg	Bijlage 3
3.6	Stromen & Klokgetallen Transformatorstation.pdf	Bijlage 4
3.7	Export kabel Datasheet 220 kV 3x1x1600AL.docx	Bijlage 5a
3.8	Export kabel Datasheet 220 kV 3x1x1600Cu.docx	Bijlage 5b
3.9	Link kabel Datasheet 66 kV 3x1x630AL.docx	Bijlage 5c
3.10	Kabel afstanden onderling en installatie dieptes.pptx	Bijlage 6
3.11	Seabed mobility study for route comparison Windpark Hollandsche Kust zuid - final.pdf	Bijlage 7
4	Inputinformatie voor EM velden studie HKZ - 20161012.docx	Input voor de EM velden studie Hollandse Kust (zuid)
5	RIVM Handreiking versie 4.1 dd. 2015-10-26	Afspraken rekenmethodiek magneetvelden

## ANNEX 1 OVERZICHTSTEKENING TRANSFORMATORSTATION

OVERZICHTSTEKENING TRANSFORMATORSTATION 220/380KV MET DE CODERING VAN DE RAILS, DE HOOGTES EN DE GEHANTEERDE KLOKGETALLEN





## ABOUT DNV GL

Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, DNV GL enables organizations to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification and technical assurance along with software and independent expert advisory services to the maritime, oil and gas, and energy industries. We also provide certification services to customers across a wide range of industries. Operating in more than 100 countries, our 16,000 professionals are dedicated to helping our customers make the world safer, smarter and greener.

# VIII

## BIJLAGE: DATASHEETS





# Shell Diala S4 ZX-I

- Extra Performance
- Meets IEC 60296 - Higher Oxidation Stability & Low Sulphur content

## Premium Inhibited Electrical Insulating Oil

Shell Diala S4 ZX-I is the new electrical insulating oil from Shell designed to meet the challenges presented by the latest power transformers. It offers an extended oil life with the peace of mind of zero sulphur content.

Shell Diala S4 ZX-I is manufactured from zero sulphur base oils produced using Shell's GTL (gas-to-liquid) technology. These base oils offer a high degree of compositional consistency and have an excellent response to anti-oxidant. In addition they are globally available and free from PCBs, DBDS and passivators.

Shell Diala S4 ZX-I meets both the established and new industry copper corrosion tests.

### -DESIGNED TO MEET CHALLENGES

#### Performance, Features & Benefits

##### • Extended oil life

Shell Diala S4 ZX-I is a fully inhibited oil giving outstanding oxidation performance and an extended oil life. Shell Diala S4 ZX-I is also suitable for use in highly loaded applications.

##### • Transformer protection

Shell Diala S4 ZX-I is manufactured from a zero sulphur\* base oil, making it intrinsically non-corrosive towards copper, without the need for passivation or other additives.

Shell Diala S4 ZX-I meets all relevant tests for copper corrosion, namely the established DIN 51353 (Silver Strip Test), ASTM D1275, and also the latest more severe tests: IEC 62535 and ASTM D1275B.

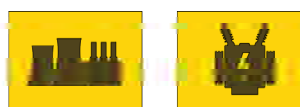
\*Sulphur content below 1ppm detection limit of ASTM D5185

##### • System efficiency

The good low temperature viscometric properties of the oil ensure proper heat transfer inside the transformer, even from very low starting temperatures.

Shell Diala S4 ZX-I is specially dried and handled to achieve a low water content and retain a high breakdown voltage at point of delivery. This enables it to be used in many applications without further treatment.

#### Main Applications



#### Specifications, Approvals & Recommendations

- IEC 60296 (2012): Table 2 Transformer Oil (I) (Inhibited Oil) Section 7.1 ("Higher oxidation stability and low sulphur content").

For a full listing of equipment approvals and recommendations, please consult your local Shell Technical Help Desk.

#### Typical physical characteristics

Properties	Method	IEC 60296 Table 2 + section 7.1	Shell Diala S4 ZX-I Typical
Appearance	IEC 60296	Clear, free from sediment and suspended matter	Complies
Density @20°C kg/m <sup>3</sup>	ISO 3675	Max. 895	805
Kinematic Viscosity @40°C mm <sup>2</sup> /s	ISO 3104	Max. 12	9.6
Kinematic Viscosity @-30°C mm <sup>2</sup> /s	ISO 3104	Max. 1 800	382
Flashpoint P.M. °C	ISO 2719	Min. 135	191
Pour Point °C	ISO 3016	Max. -40	-42
Neutralisation value mg KOH/g	IEC 62021-1	Max. 0.01	<0.01
Total Sulphur Content mg/kg	ASTM D5185	Max. 500	<1



Properties	Method	IEC 60296 Table 2 + section 7.1	Shell Diala S4 ZX-I Typical
Corrosive Sulphur	DIN 51353	Not corrosive	Not corrosive
Potentially Corrosive Sulphur	IEC 62535	Not corrosive	Not corrosive
Corrosive Sulphur	ASTM D1275 B		Not corrosive
Breakdown Voltage Untreated	kV	IEC 60156	Min. 30 60
Breakdown Voltage After Treatment	kV	IEC 60156	Min. 70 75
Dielectric Dissipation Factor	@90°C DDF	IEC 60247	Max 0.005 <0.001
Oxidation Stability	500h / 120°C	IEC 61125 C	Section 7.1 Limits
Total Acidity	mg KOH/g	IEC 61125 C	Max 0.3 0.02
Sludge	%m	IEC 61125 C	Max 0.05 <0.01
Dielectric Dissipation Factor (DDF @90°C)		IEC 61125 C	Max 0.05 0.001
Water content (drums and IBC)	mg/kg	IEC 60814	Max 40 6
Water content (Bulk)	mg/kg	IEC 60814	Max 30 6
2-Furfural and related compounds content	mg/kg	IEC 61198	Not detectable Complies
Metal passivator additives	mg/kg	IEC 60666	Not detectable Complies
Oxidation inhibitor content (DBPC)	% mass		0.2
PCA Content	% mass	IP346	Max 3 Complies
PCB content	mg/kg	IEC 61619	Not detectable Complies

These characteristics are typical of current production. Whilst future production will conform to Shell's specification, variations in these characteristics may occur.

## Health, Safety & Environment

### • Health and Safety

Shell Diala S4 ZX-I is unlikely to present any significant health or safety hazard when properly used in the recommended application and good standards of personal hygiene are maintained.

Shell Diala S4 ZX-I is free from polychlorinated biphenyls (PCB).

Avoid contact with skin. Use impervious gloves with used oil. After skin contact, wash immediately with soap and water.

Guidance on Health and Safety is available on the appropriate Material Safety Data Sheet, which can be obtained from your Shell representative.

### • Protect the Environment

Take used oil to an authorised collection point. Do not discharge into drains, soil or water.

## Additional Information

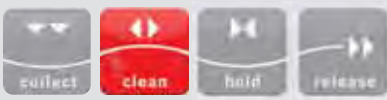
### Storage precautions

The critical electrical properties of Shell Diala are easily compromised by trace contamination with foreign material. Typically encountered contaminants include moisture, particles, fibres and surfactants. Therefore, it is imperative that electrical insulating oils be kept clean and dry.

It is strongly recommended that storage containers be dedicated for electrical service and include air-tight seals. It is further recommended that electrical insulating oils are stored indoors in climate-controlled environments.

### Advice

Advice on applications not covered here may be obtained from your shell representative.



Afscheiders  
Slibvangputten



*Afscheiders en Slibvangputten van beton*

**Voor het afscheiden van lichte vloeistoffen,  
zware metalen en slib**

Capaciteits  
berekening  
ook aan  
te vragen  
via onze site!



[www.aco.nl](http://www.aco.nl)

[www.aco.nl](http://www.aco.nl)



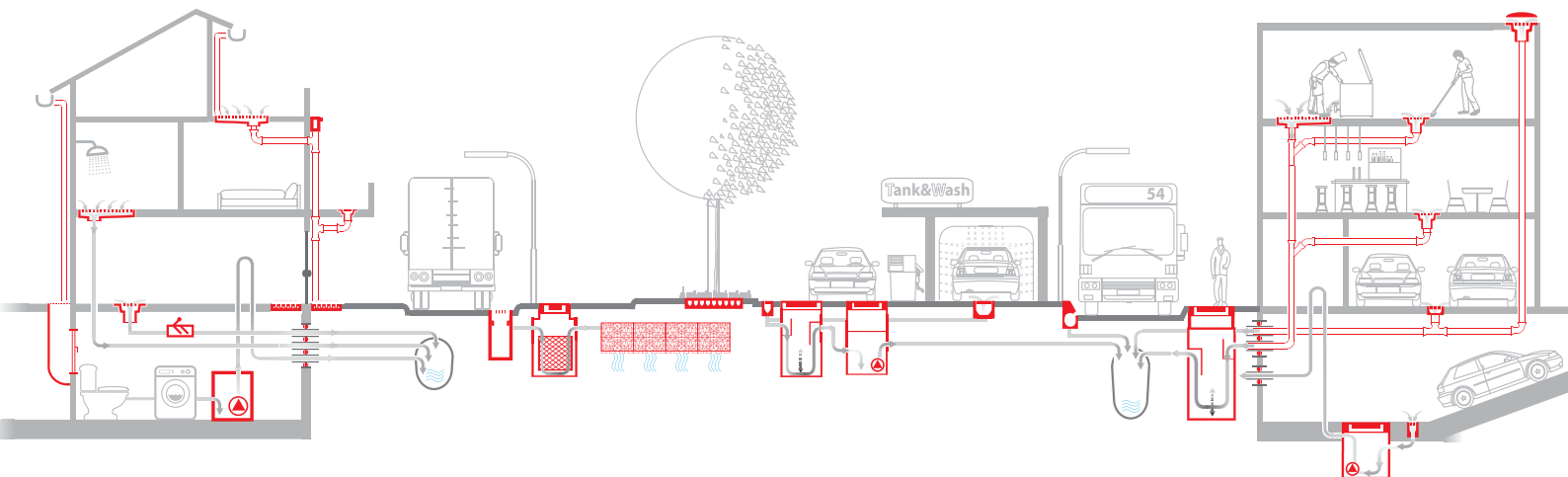
# ACO Passavant

De ACO-groep staat wereldwijd voor kwaliteit, ervaring en innovatie op het gebied van afwateringstechniek voor toepassingen in Civiele techniek, Bouwtechniek en Installatie-techniek. In Nederland is ACO actief met een team van ruim 30 medewerkers.

ACO benadert afwateringsvraagstukken bij voorkeur vanuit een integrale keten benadering, waarbij milieu, klimaat en duurzaamheid centraal staan. Hiervoor biedt ACO met haar Collect - Clean - Hold - Release systeemketen cruciale elementen voor een optimale afwatering. Met een sterke service ondersteunt ACO alle klantgroepen, van architect tot eindgebruiker volgens het Train - Design - Support - Care principe.



## De toekomst in afwateringstechniek



2  
III

### Inleiding

Om regen- of afvalwater te ontdoen van schadelijke stoffen alvorens dit te lozen op de riolering, oppervlaktewater of te infiltreren in de bodem, worden afscheiderinstallaties toegepast. Afhankelijk van de af te scheiden (vloeistof)stoffen, worden verschillende typen installaties toegepast. Onder de merknaam ACO Passavant levert ACO een uitgebreid programma afscheiderinstallaties.

In deze brochure treft u informatie over onze afscheiderinstallaties. Wij helpen u graag verder met al uw vragen, bestekservice of capaciteitsberekeningen om de juiste keuze te maken voor uw specifieke toepassing. Neem contact op met ACO voor een passend advies.



## Inhoudsopgave

### Algemeen

Wij zorgen voor de afwatering	2
Inleiding	2
Inhoudsopgave	3
Olieafscheimers	4
Lamellen en zware metalen afscheider	5

### Productoverzicht

Product- en keuzematrix	6
Oleopator®	8
Oleopass®	9
Oleosmart	10
Zware metalen afscheider (HMS)	11
Lamellenafschneider	12
Slibvangput	14
Regulator en Protector	15
Systeemtoebehoren en opties	16
Gerelateerde ACO producten	17
Maatgegevens	18



# ACO Passavant

## Olieafscheimers

Olieafscheimersinstallaties bestaan uit een slibvang- en een olieafscheimergedeelte. Olieafscheimers verwijderen naast oliën ook andere opdrijvende stoffen met een minerale of synthetische oorsprong welke niet of slecht in water oplosbaar zijn en waarvan de dichtheid kleiner is dan  $\rho = 0,95 \text{ g/cm}^3$ . Slib bezinkt, ook wanneer het gebonden en/of verontreinigd is met lichtere stoffen.

Olieafscheimers zijn voorzien van een zelfregelende vlotterinstallatie die de uitlaat afsluit zodra de maximale olieopslagcapaciteit is bereikt.

### Klasse I / Klasse II

Klasse II afschheimers hebben net als klasse I afschheimers een grofvuilscherm. De effluent testwaarde van klasse II afschheimers is  $< 100 \text{ mg/l}$  waardoor lozing op het riool is toegestaan.

Klasse I afschheimers maken traditioneel gebruik van coalescentiefilters. Hiermee behalen ze een hoog rendement waarbij de effluent testwaarde  $< 5 \text{ mg/l}$  is. Lozing op het oppervlaktewater is dan toegestaan. De nieuwste ACO klasse I olieafschheimers "Oleosmart" behoeft geen onderhoudsgevoelig (coalescentie) filter meer.

### Debiet

Bij de keuze van afschheimers is het verder belangrijk rekening te houden met het debiet van het binnenkomende afval- / hemelwater. De dimensionering van het afschheimersdebiet en slibvangvolume wordt bepaald volgens NEN-EN 858. Hierbij spelen het aangesloten oppervlak al dan niet deels overdekt, de regenintensiteit en vervuillingsbronnen (lichte vloeistoffen, hoeveelheid slib etc.) een bepalende rol. In sommige gevallen, als bijvoorbeeld bij een extreme regenbui, is het niet noodzakelijk om het gehele debiet via een afschheimers te behandelen, maar kan worden volstaan met de behandeling van de zogenaamde first flush. In deze eerste toestroom zit vaak de meeste vervuiling. Het later toestromende water is relatief schoon. Deze stroom kan dan ook zonder afbreuk te doen aan het reinigingsresultaat via een bypass om de afschheimers geleid worden. ACO bypass afschheimers bieden een kostenefficiënte oplossing voor met name grote onoverdekte oppervlakken met relatief lage vervuillingsgraad.

### Slibvangput, Slibvangcapaciteit

De benodigde slibvangcapaciteit is afhankelijk van de toepassing en wordt volgens de geldende normen door de ontwerper bepaald. ACO levert als ondersteuning hiervoor berekeningssoftware volgens NEN-EN 858. ACO biedt afschheimers in combinatie met verschillende slibvangcapaciteiten. Als deze geïntegreerde slibvangruimte niet voldoende is of als er om een andere reden naar een alternatief gezocht moet worden kan als extra buffer ook een separate **slibvangput** voor de afschheimers worden geplaatst.

### Normen en Certificaten

De ACO Passavant afschheimers voldoen aan de hoogste kwaliteitseisen. ACO levert de ontwerper ondersteunende informatie en capaciteitsberekeningen volgens NEN-EN 858 en/of BRL 5251.

De bewaking van deze kwaliteit en het duurzaam produceren is gewaarborgd door richtlijnen die daarvoor gelden. ACO is ISO 9001 gecertificeerd en produceert  $\text{CO}_2$  bewust. ACO producten voldoen aan CE, zijn getest door LGA, PIA en/of bezitten een KOMO certificaat.





## Lamellen- en zware metalen afscheider

Olieafsciederders scheiden stoffen af die (voldoende) opdrijven. Er zijn ook vervuilde stoffen die niet opdrijven of snel genoeg met het slib bezinken. ACO biedt met de lamellenafscieder en de zware metalen afscieder (HMS genaamd) een passende en doeltreffende oplossing.

### Lamellenafscieder

Door de stromingsvrije ruimte in de lamellenafscieder wordt het mogelijk om ook minder snel opdrijvende stoffen, al dan niet gebonden aan fijn slib, af te scheiden. De ACO lamellen afscieder is altijd filterloos en is standaard voorzien van een geïntegreerde debietregelaar. Het slibvangvolume varieert met het type afscieder.



### Zware metalen afscieder

ACO biedt met de HMS afscieder nu ook de mogelijkheid om zware metalen en PAK's af te scheiden. Deze metalen zoals bijvoorbeeld koper, zink en lood worden door een speciaal filter geabsorbeerd en daarmee afgescheiden. De HMS afscieder kan in combinatie met een olieafscieder of een lamellenafscieder worden toegepast.



### Afkoppelen

Afkoppelen is een zeer efficiënte manier om overbelasting van het riolenstelsel door hemelwater te voorkomen en hemelwater meer doeltreffend te gebruiken. Dit wordt op steeds meer plaatsen toegepast. Vooral grote openbare terreinen en industrieterreinen zijn hiervoor geschikt. De mogelijkheid dat het hemelwater is vervuild met lichte stoffen, fijn slib of zware metalen is hier zeker aanwezig. Afhankelijk van de te verwachten vervuiling is de lamellenafscieder zeer efficiënt. De combinatie met een HMS is een logische keuze als er ook zware

metalen in het hemelwater te verwachten zijn. Beide afsciederders hebben een hoog debiet en zijn daarom bijzonder geschikt voor toepassing bij afkoppeling. Voor het afkoppelen van hemelwater worden vaak infiltratievelden aangelegd. Hiervoor heeft ACO het Stormbrixx systeem geïntroduceerd, deze onderscheidt zich door:

- Hoge stabiliteit (Brickbonding);
- minimaal transportvolume (stapelbare elementen);
- volledige inspecteerbaarheid (geen tussenwanden).



# ACO Passavant

## Product- en keuzematrix

In de tabel hiernaast zijn de meest voorkomende gebieden weergegeven waar afscheiders worden toegepast. Voor ieder gebied of toepassing is aangegeven in welke mate lichte vloeistoffen, zware metalen of grof/fijn slib zijn te verwachten. Uitgaande van die verwachting is in diezelfde tabel per toepassing aangegeven welke type afscheider daar het best bij zou kunnen passen.

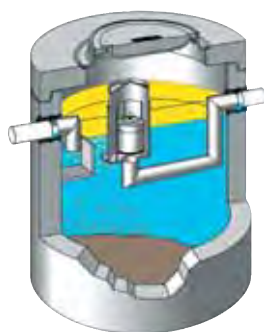
Dit is slechts een keuzehulp, ga dan ook altijd na of de tabel representatief is voor uw situatie om een juiste afweging en keuze te maken.

ACO helpt u graag bij deze keuze, ook als het gaat om de debiet-berekening of bepaling van de meest optimale NG (Nominale Grootte).

## Afscheider Product/toepassingsmatrix

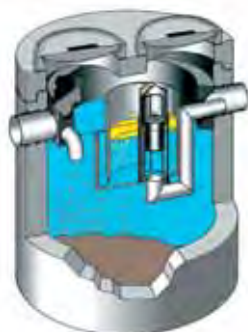
Toepassingsgebieden Aardinbouw	te verwachten stoffen			
	Lichte vloeistoffen	Zware metalen	Grof slib/vuil	Fijn slib
Tankstation / Tankeiland	***	x	x	x
Schadeherstelbedrijven	**	x	x	x
Sloperijen	**	**	**	**
Wasstraat / Afsputplaats	**	x	***	**
Laad- en loskuilen	x	x	x	x
Rijks- en provinciale wegen	x		x	**
Vliegvelden	x		x	**
Op- en overslagterreinen	x		x	x
Parkeerterreinen	x		x	**
Scheepswerven	x	x	x	x
Koper-zink oppervlakten/daken		***		**
Metaalrecycling	x	**		x
Milieustraten	x	**	x	**
Industriële vloeistofdichte vloeren	x	x	x	**
Afkoppeling van hemelwater	x	x	x	**
Productomschrijving op pagina				

x mogelijk, \*\* aanwezig, \*\*\* voornamelijk



### Oleopator

- Compacte bouw door de combinatie van afscheider en slibvangput in één bekken;
- groot olie-opslagvolume;
- hydraulisch geteste slibvang;
- ruime keuze in t/m NG50-5000 in één bekken geïntegreerd.



### Oleopass

- Kostenefficiënte oplossing en zeer geschikt voor grote oppervlakten door geïntegreerde BYPASS;
- first flush behandeling;
- zeer efficiënte afscheidingstechniek;
- ruimtebesparend, eenvoudige inbouw.



### Oleosmart

- Filterloos Klasse I en II systeem;
- geavanceerde samensmelting van de nieuwste technologieën;
- hoge bedrijfszekerheid;
- onderhoudsvrij;
- zeer lage onderhoudskosten.

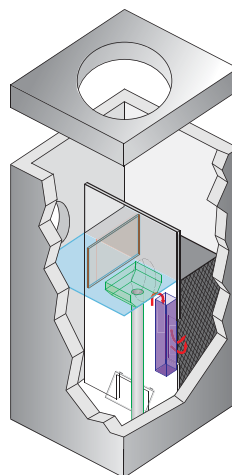
	Olieafscidders			Zware metalen afscheider	Lamellen afscheider	Slibvang put
	Oleopator	Oleopass	Oleosmart			
	CE & KOMO	CE	CE & KOMO			
	●●●	●	●●●		●	●
	●●●	●	●●	●	●	●
	●●	●●●	●●	●●	●●	●
	●●	●●	●●●	●	●	●
	●	●●	●●	●	●	●
	●	●●●	●●	●	●●●	●
	●	●●	●●●		●●	●
	●●	●●	●●●	●	●●	●
	●	●●●	●●	●	●●●	●
	●●	●●●	●●	●	●●	●
				●●●	●	●
	●	●●	●	●●●	●●	●
	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●
				●●	●●●	●
	pag. 8	pag. 9	pag. 10	pag. 11	pag. 12	pag. 14

● toepasbaar ●● gangbaar ●●● specifiek geschikt



### Zware metalen afscheider

- Directe lozing van hemelwater op oppervlaktewater of via infiltratiesysteem;
- mogelijkheid voor bypass;
- scheiding van grof-/fijn slib en zware metalen;
- eenvoudig te onderhouden en te reinigen.



### Lamellen afscheider

- Directe lozing op oppervlaktewater of via infiltratiesysteem;
- geïntegreerde debietregelaar;
- geïntegreerde bypass;
- afscheiding van fijn slib tot 50 micron en olieafscheiding < 5mg/ltr (Klasse I).



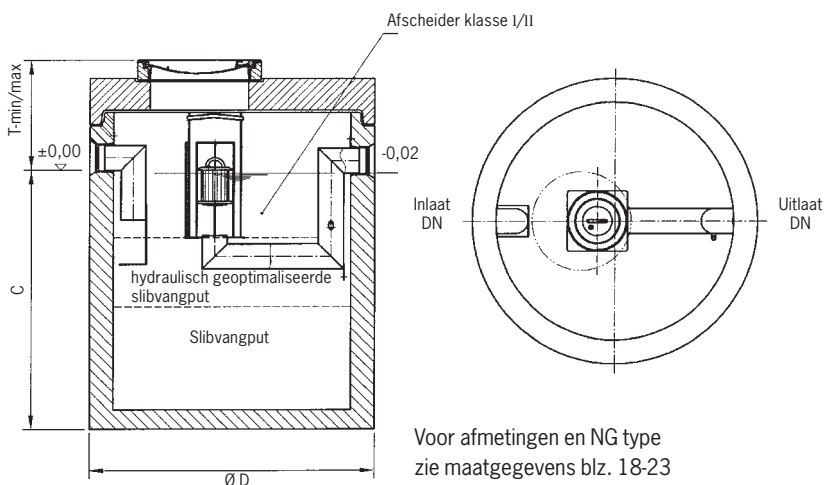
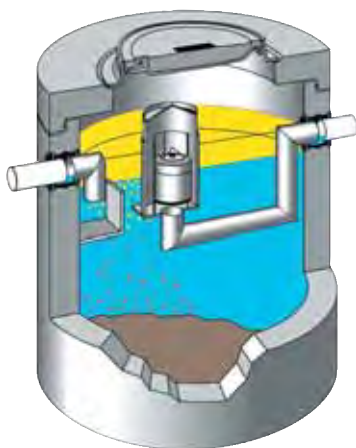
### Slibvangput

- Keuze uit verschillende slibvangvolumes;
- ruime keuze in NG;
- KOMO-gecertificeerd.

# ACO Passavant

**Oleopator®**

**De universele afscheider volgens NEN-EN 858**



Voor afmetingen en NG type zie maatgegevens blz. 18-23

## Productbeschrijving

De Oleopator is een KOMO gecertificeerde betonnen olieafscheider voor ondergrondse plaatsing met verkeersbelasting D400 welke voldoet aan NEN 7089, NEN-EN 858 en BRL5251. Het prefab bekken van gewapend beton is C 35/45 monolitisch gestort, geheel gefabriceerd conform NEN-EN 206-1. De binnenzijde is voorzien van een oliebestendige ACO Passavant coating op een gestraalde ondergrond. Optioneel zijn de afscheiders ook leverbaar met HDPE-lining. De afdekplaat en eventuele schachtopbouw zijn voorzien van een oliebestendige afdichting. Het gietijzeren deksel, verkeersklasse D400, dekt de olieafscheider af. De inwendige inbouwdelen zijn vervaardigd uit hoogwaardig PE. De automatische afsluiting van de uitlaat middels een vlotter / constructieplaat is standaard getarreerd voor vloeistoffen met een maximale dichtheid van 0,90 g/cm<sup>3</sup>. Afwijkende dichtheden zijn op aanvraag mogelijk. De Oleopator, in klasse 1 uitvoering, is tevens voorzien van een uitneembaar en gemakkelijk te reinigen coalescentiefilterunit. Alle Oleopator afscheiders zijn als klasse II afscheider getest met en zonder toegevoegd coalescentiescherm.

Dit betekent dat bij inspecties of reiniging van de afscheider, de afscheider altijd als klasse II afscheider blijft functioneren.

De watertoevoer hoeft dus niet onderbroken te worden.

## Voordelen Oleopator

- Slibvang en olieafscheider zijn gecombineerd in één bekken, wat resulteert in lagere plaatsingskosten;
- geen kwetsbare verbindingen tussen slibvangput en olieafscheider;
- kleine plaatsinname door compacte bouw;
- groot verzamelvermogen van olie;
- geringe aansluitdiepte;
- coalescentiescherm en grofvuilfilter zijn eenvoudig te verwijderen bij onderhoud en lediging;
- hoog afscheidingsrendement;
- eenvoudige ombouw van Klasse II naar coalescentieafscheider Klasse I mogelijk;
- belastingklasse afdekking standaard D400 volgens NEN-EN 124;
- voldoet aan NEN-EN 858 en BRL5251;
- KOMO gecertificeerd;
- Inbouwdiepte is mogelijk tot 8 meter onder maaiveld.

## Verplicht toebehoren vlgns. NEN-EN 858

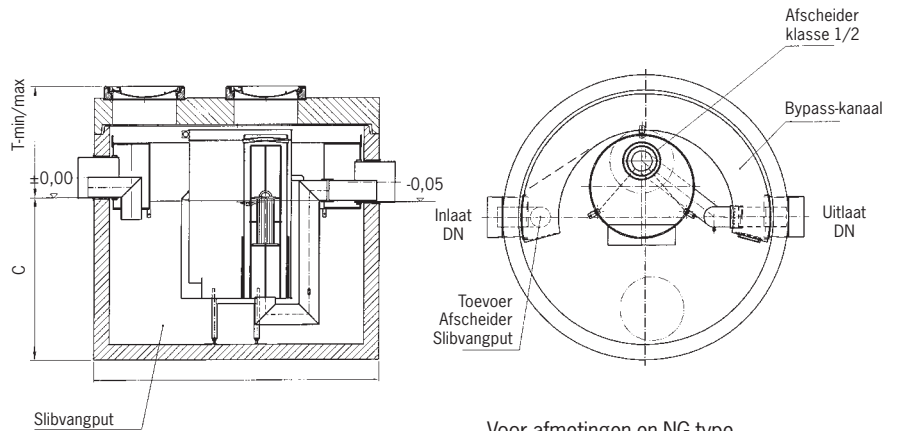
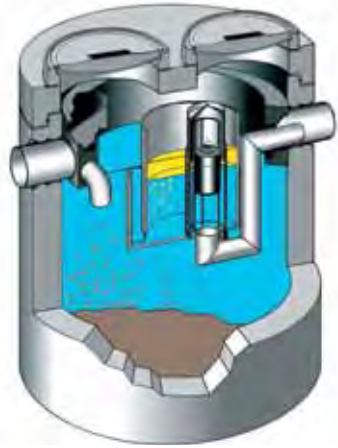
- Alarm olielaagdikte.

## Opties

- Monsternameput;
- regulator als debiet begrenzer bij (te) grote oppervlakken, terrein mag tijdelijk blank staan (zie pag. 15);
- Voorgeschakelde slibvangput voor extra slibvangvolume;
- Hoog Water Alarm;
- Protector D, voor optimale veiligheid in risicovol gebied.

**Oleopass®**

**De afscheider voor afwatering van grote oppervlakken**



Voor afmetingen en NG type zie maatgegevens blz. 18-23

## Produktbeschrijving

De Oleopass® is een afscheider die tot een bepaald debiet de volledige stroom afvalwater behandelt in de afscheider. De afscheider is daarbij zo ontworpen dat kleinere nominale vervuilde waterhoeveelheden altijd via de afscheider worden geleid en gereinigd. Bij volgende en grotere hoeveelheden wordt een deel van de stroom, waarbij de vervuiling veel minder geconcentreerd is, via de bypass om de afscheider en rechtstreeks naar de afvoer geleid. Dit is een zeer efficiënte economische wijze van afscheiden, geschikt voor de grotere terreinen. De Oleopass is een betonnen olieafscheider voor ondergrondse plaatsing met verkeersbelasting D400. Het prefab bekken van gewapend beton is monolithisch gestort, geheel gefabriceerd conform NEN-EN C 35/45. De binnenzijde is voorzien van een oliebestendige ACO Passavant coating op een gestraalde ondergrond. De afdekplaat en eventuele schachtbouw zijn voorzien van een oliebestendige afdichting. Het gietijzeren deksel, verkeersklasse D400, dekt de olieafscheider af. De inwendige inbouw delen zijn vervaardigd uit hoogwaardig PE. De automatische afsluiting van de uitlaat middels een vlotter/constructieplaat is standaard getarreed voor vloeistoffen met een maximale dichtheid van 0,90 g/cm<sup>3</sup>. Afwijkende dichtheden zijn op aanvraag mogelijk.

De Oleopass, in klasse I uitvoering, is tevens voorzien van een uitneembaar en gemakkelijk te reinigen coalescentiefilter-unit. Alle Oleopass afscheiders zijn als klasse II afscheider getest met en zonder toegevoegd coalescentiescherm. Dit betekent dat bij inspecties of reiniging van de afscheider, de afscheider altijd als klasse II afscheider blijft functioneren. De watertoevoer hoeft dus niet onderbroken te worden.

## Voordelen Oleopass®

- Grote oppervlakken kunnen met beproefde afscheidertechniek afge-waterd worden;
- slibvang en olieafscheider zijn gecombineerd in één bekken, wat resulteert in lagere plaatsingskosten;
- bypass geïntegreerd in bekken;
- geen kwetsbare verbindingen tussen slibvangput of bypass en olieafscheider;
- kleine plaatsinname door compacte bouw;
- groot verzamelvermogen van olie;
- geringe aansluitdiepte;
- coalescentiescherm en grofvuilfilter zijn eenvoudig te verwijderen bij onderhoud en lediging;
- hoog afscheidingsrendement;
- eenvoudige ombouw van Klasse II naar coalescentieafscheider Klasse I;
- belastingklasse afdekking standaard D400 volgens NEN-EN 124.

## Verplicht toebehoren volgens NEN-EN 858

- Alarm olielaagdikte.

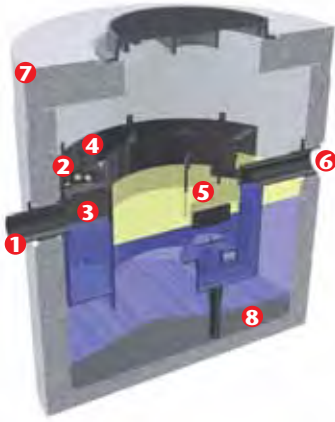
## Opties

- Monsternameput;
- voorgeschakelde slibvangput voor extra slibvangvolume;
- Hoog Water Alarm;
- Protector D, voor optimale veiligheid in risicovol gebied.

# ACO Passavant

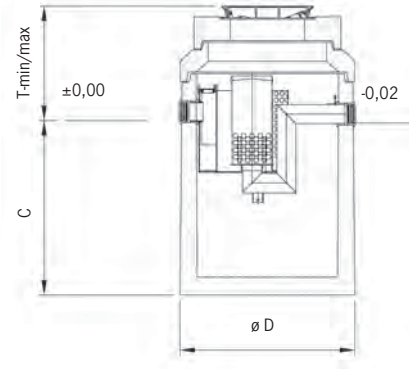
## Oleosmart

### Meest onderhoudsvriendelijke filterloze olieafscheider



#### Onderdelen nader beschouwd

- 1 Inlaat;
- 2 inspectieopening;
- 3 coalescentiekanaal;
- 4 stroom beïnvloeder;
- 5 beschermbuis met vuilvanger & vlotter;
- 6 uitlaat met monstername voorziening;
- 7 betonnen bekken;
- 8 geïntegreerde slibvang.



Voor afmetingen en NG type zie maatgegevens blz. 18-23

#### Productbeschrijving

De Oleosmart is een filterloze olieafscheider volgens klasse I van de NEN-EN 858 geschikt voor aardinbouw. Het vervuilde water wordt in een speciaal binnenwerk door een coalescentiekanaal gevoerd, waar ook de kleinste oliedelen uit het water gescheiden worden en opdrijven. Met de door ACO ontwikkelde en gepatenteerde innovatieve stromingstechniek beschikt de Oleosmart over uitstekende afscheiderprestaties zonder hiervoor conventionele coalescentiefilters, PU schuim of een ander onderhoudsgevoelig medium te gebruiken.

Calamiteiten ten gevolge van dichtslibben van filters, het reinigen en/of vervangen van filterunits behoort hiermee tot het verleden! Het coalescentiekanaal is zelfreinigend, behoeft niet te worden vervangen en is daarmee nagenoeg onderhoudsvrij. De Oleosmart voldoet aan BRL5251 en is KOMO gecertificeerd.

#### Klasse I & II voordeel

Een bijzondere variant van de Oleosmart is de Oleosmart Duo, waarbij in één bekken een klasse I en II afscheider geïntegreerd is. Hierdoor mag volgens de norm een kleiner debiet worden gecalculereerd (fd factor = 1). De Oleosmart is opgebouwd uit een monolithisch gestort betonbekken, voorzien van afdekplaat of conus welke middels één of meerdere mangaten (afhankelijk van de bek-

diameter) toegankelijk is. De afdekplaat en eventuele schachtopbouw zijn voorzien van een oliebestendige afdichting. Middels schachtringen en nivelleringsringen zijn de deksels perfect op de gewenste hoogte te brengen. De gehele constructie is geschikt voor zwaar verkeer en kan daarmee in verkeersgebieden worden geplaatst. Standaard hebben de gietijzeren afdekkingen een verkeersklasse D400. Het bekken is standaard voorzien van een oliebestendige ACO Passavant coating, op aanvraag is ook HDPE lining leverbaar. De inwendige inbouw delen zijn vervaardigd uit hoogwaardig PE. De automatische afsluiting van de uitlaat middels een vlotter afsluitplaat is standaard getarreed voor vloeistoffen met een maximale dichtheid van 0,90 g/cm<sup>3</sup>. Afwijkende dichtheden zijn op aanvraag mogelijk.

#### Voordelen Oleosmart

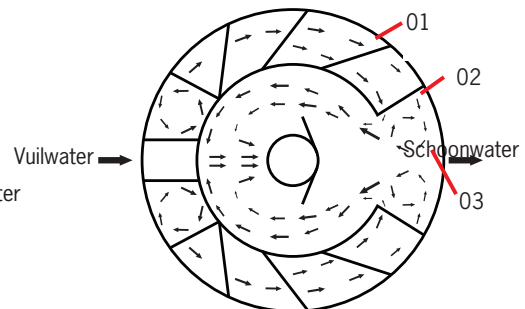
- Filterloze coalescentietechniek;
- klasse I en II afscheider in één bekken mogelijk;
- minimale onderhoudskosten;
- optimale bedrijfszekerheid;
- slibvang geïntegreerd;
- geoptimaliseerde afmetingen;
- Inbouwdiepte is mogelijk tot 8 meter onder maaiveld.

#### Verplicht toebehoren vlgns. NEN-EN 858

- Alarm olielaagdikte.

#### Opties

- Monstername put;
- voorgeschakelde slibvangput voor extra slibvangvolume;
- Hoog Water Alarm;
- Protector D, voor optimale veiligheid in risicovol gebied.

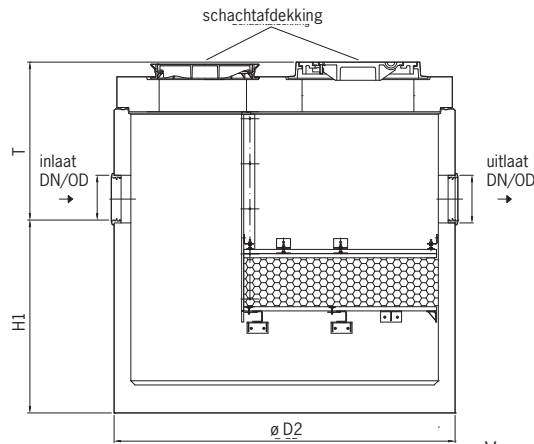


Coalescentiekanaal technology



## Zware metalen afscheider (HMS)

### De oplossing voor het afkoppelen van hemelwater



Voor afmetingen en NG type zie maatgegevens blz. 18-23

#### Produktbeschrijving

ACO heeft met zijn zware metalen afscheider, HMS (Heavy Metal Separator) genaamd een oplossing voor het afscheiden van zware metalen en organische stoffen als bijvoorbeeld PAK's (Polycyclische aromatische koolwaterstoffen) uit het hemelwater. Deze stoffen kunnen met het hemelwater bij afkoppeling direct in de oppervlaktewateren en uiteindelijk in onze voedselketen terecht komen. Zware metalen kunnen bij een hoge concentratie erg schadelijk zijn voor de volksgezondheid. Zink, koper, lood, nikkel, chroom maar ook PAK's kunnen eenvoudig in het hemelwater terecht komen via de openbare weg, een terrein of via daken. Voorbeelden hiervan zijn bijvoorbeeld bandenslijtage, remblokkenslijtage, vangrail, verkeersborden of corrosie van auto-onderdelen. Ook zinken, loden of koperen dakdelen kunnen bijdragen aan zware metalen in het hemelwater.

ACO levert zware metalen afscheiders voor verschillende toepassingen, kleinere typen voor daken en grotere voor terreinen tot maar liefst 10.000 m<sup>2</sup>. Alle afscheiders hebben een uitstekende sedimentatie van al dan niet verontreinigd slib, het slibvolume varieert per type afscheider / toepassing. Na de sedimentatie vindt filtratie en absorptie plaats van de onopgeloste en opgeloste zware metalen PAK's etc. Het filter van de zware metalen afscheider is samengesteld uit drie verschillende lagen filtermateriaal. Het filterplateau is ruim en daarmee prima toegankelijk voor onderhoudswerkzaamheden aan het filterpakket. Het plateau biedt mogelijkheden om naast het standaard filter-

pakket omgevings specifieke filterpakketten toe te voegen. Dit kan van toepassing zijn in geval van een veranderende aanwezigheid van zware metalen of een combinatie met andere verontreinigende stoffen.

#### Onderhoud

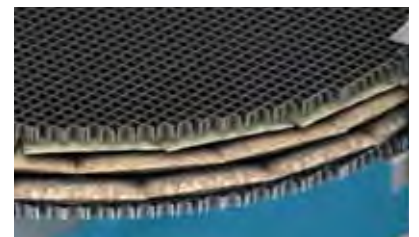
Het onderhoud aan deze zware metalen afscheiders is door de ruime toegangschacht en de handzame filterpakketten eenvoudig. Het onderhoudsplan is afhankelijk van omgevingsfactoren en het type afscheider waarbij deels de dimensie van de slibvang ruimte maar voornamelijk het filterpakket bepalend is. Wij adviseren om het filterpakket bij onvoldoende doorlaatbaarheid schoon te laten spoelen en minimaal eens per jaar te controleren of het moet worden vervangen.

De zware metalen afscheider is opgebouwd uit een monolithisch gestort betonbekken, voorzien van afdekplaat of conus welke middels één of meerdere mangaten (afhankelijk van het bekcentype) toegankelijk is. Middels schachtringen en eventueel nivelleringsringen zijn de deksels perfect op de gewenste hoogte te brengen. De gehele constructie is geschikt voor zwaar verkeer en kan daarmee in verkeersgebieden worden geplaatst. Standaard hebben de gietijzeren afdekkingen een verkeersklasse D400. Daarnaast is het bekken standaard voorzien van een ACO Passavant coating. De inwendige inbouw delen zijn vervaardigd uit hoogwaardige PE en RVS.

#### Filterpakket



Lagen zeoliet voor een optimale absorptie van zware metalen.



#### Voordelen HMS

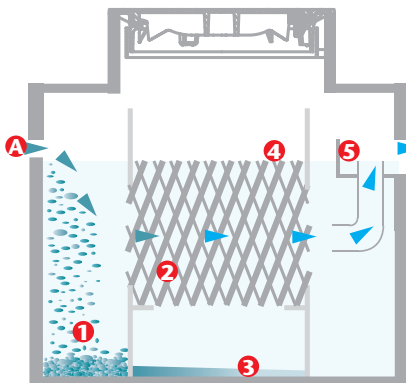
- Hoog sedimentatie en filter/absorptie vermogen;
- filterplateau geschikt voor specifieke filtersmaterialen;
- onderhoudsvriendelijk en goed toegankelijk;
- bypass mogelijkheid;
- grote bedrijfszekerheid.



# ACO Passavant

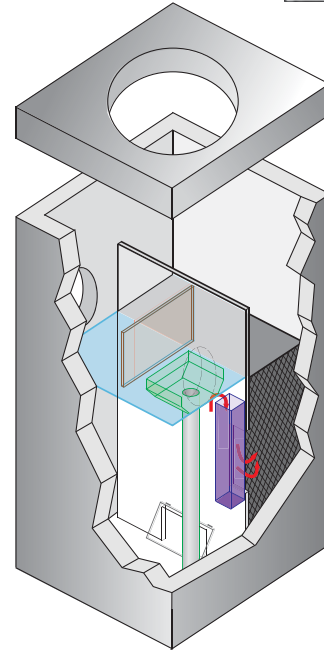
## Lamellenafscheider

### Dé oplossing voor het afkoppelen van hemelwater



- A** inlaat
- B** uitlaat
- 1** grofslibaf scheiding
- 2** lamellenpakket
- 3** fjnslib + gebonden stoffen
- 4** olielaag (lichte vloeistoffen)
- 5** gezuiverd water

Voor afmetingen en NG type zie maatgegevens blz. 18-23

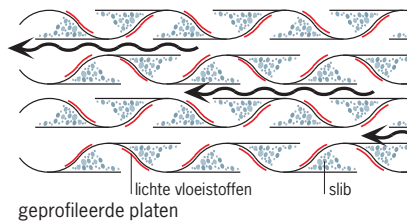


### Productbeschrijving

De Lamellenafscheider van ACO zorgt voor het afscheiden van grof, fijn slib, lichte vloeistoffen maar bijvoorbeeld ook zware metalen welke gebonden zijn aan slib. Het afscheiden van deze stoffen is belangrijk zodra het hemelwater hiermee vervuild is en dient te worden afgekoppeld. Door afkoppeling wordt het hemelwater rechtstreeks op het oppervlaktewater of via een infiltratiesysteem geloosd. De lamellenafscheider van ACO heeft een uniek en zeer effectief Cross Flow lamellenpakket.

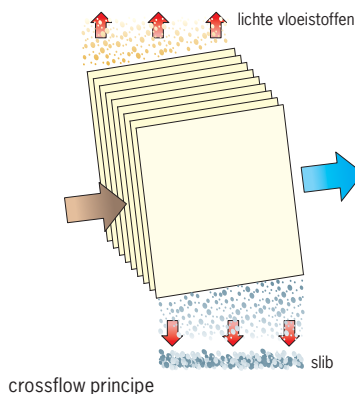
Bij het Cross flow principe van ACO worden al dan niet verontreinigt slib en lichte vloeistoffen haaks op de stroomrichting afgevoerd naar de stromingsvrije bufferzones. De Cross Flow lamellenafscheider heeft daardoor niet de nadelen van het tegen of het mee stroomprincipe zoals dat vaak wordt toegepast en waarbij door opwerping de afgescheiden stoffen zich opnieuw kunnen vermengen. Het Cross Flow systeem is daarmee ongevoelig geworden voor systeemoverbelasting.

ACO 's lamellenpakket bestaat uit geprofileerde platen met als voordeel dat slib/olie zich verzamelt op de luwte plaatsen en zich tot fijn slib bindt. Het fijn slib zakt gestaagd naar de rustige fijn slibruimte. De lichtere oliën hechten, binden en bewegen zich langs de profilering naar boven waar ook zij buiten de stroming in een rustige lichte stoffen ruimte worden opgevangen tot klasse I afscheiderniveau.



Het lamellenpakket is onderhoudsarm en duurzaam. De grof en fijn slibruimte zijn eenvoudig toegankelijk voor reiniging. Het lamellenpakket kan indien gewenst worden uitgenomen voor inspectie en reiniging.

Het bekken is standaard voorzien van een D400 belastbare afdekking. De inwendige inbouwdelen zijn uitsluitend vervaardigd uit hoogwaardige materialen. De lamellenafscheider voorziet standaard van een debietregeling en bypass inrichting welke boven de 14 l/s/ha (5mm/ha) automatisch in werking treedt.



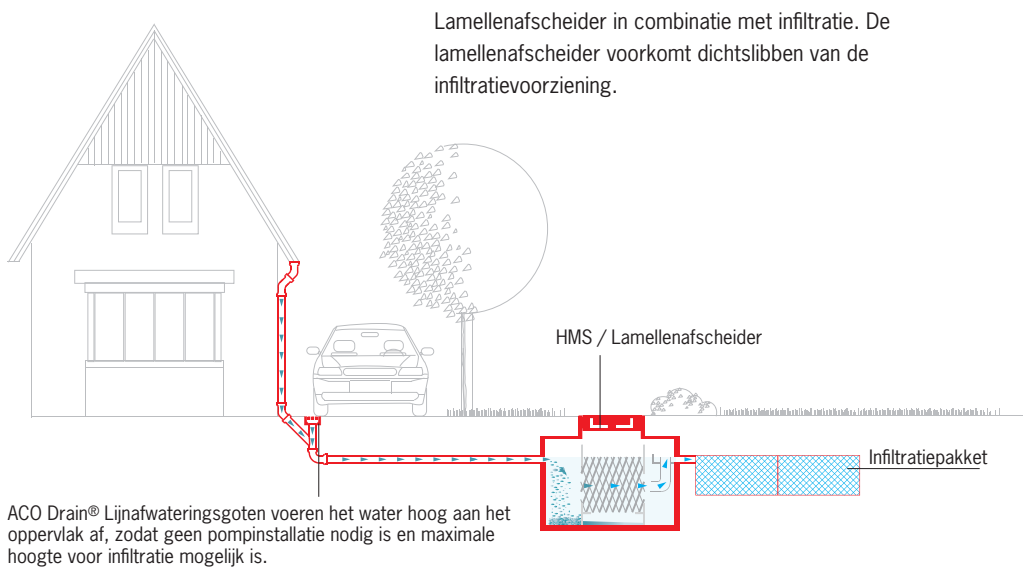
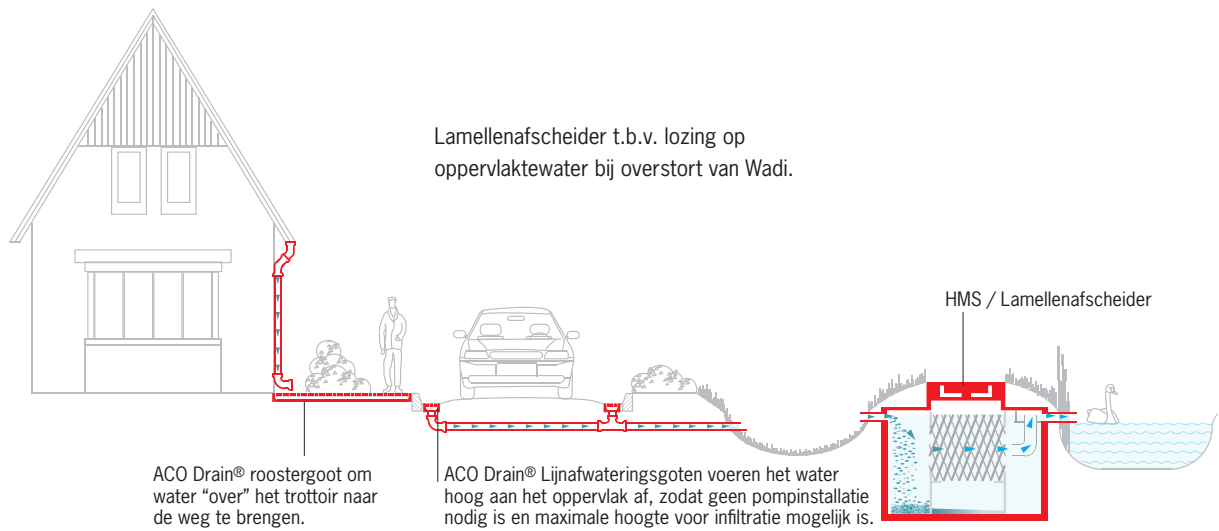
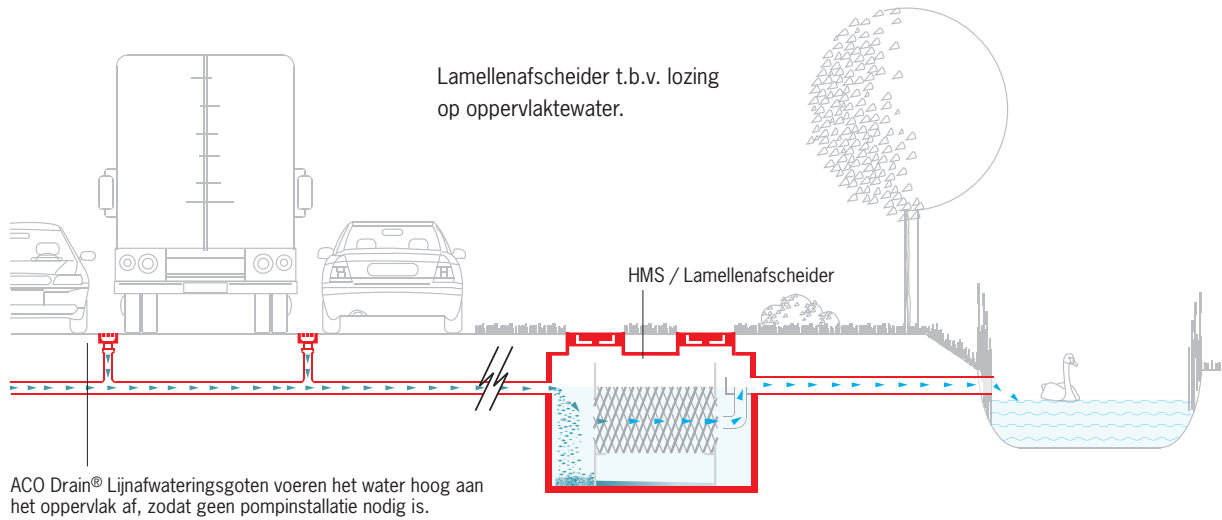
crossflow principe

Lamellenafschidders zijn verkrijgbaar voor een grote range aan afvoer debieten. Omdat de lamellenafschidders worden opgenomen in het rioolstelsel is er een grote variëteit aan aansluitdieptes en diameters en wordt de maatvoering dus per project bepaald. Heeft u hier vragen over, neem dan contact op met ACO.

### Voordelen Lamellenafscheider

- Hoog rendement effluent;
- zeer compacte bouwvorm;
- voldoet aan NEN-EN 858/-1;
- stromingsvrije bufferruimtes,  $So=1$  m/h;
- overbelastingvrij lamellenpakket / werking;
- geïntegreerde debietregeling met bypass;
- gering onderhoud, gemakkelijk te reinigen;
- aan slib gebonden zware metalen worden afgevangen.

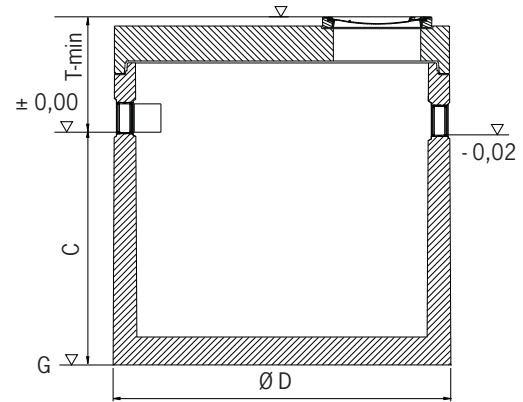
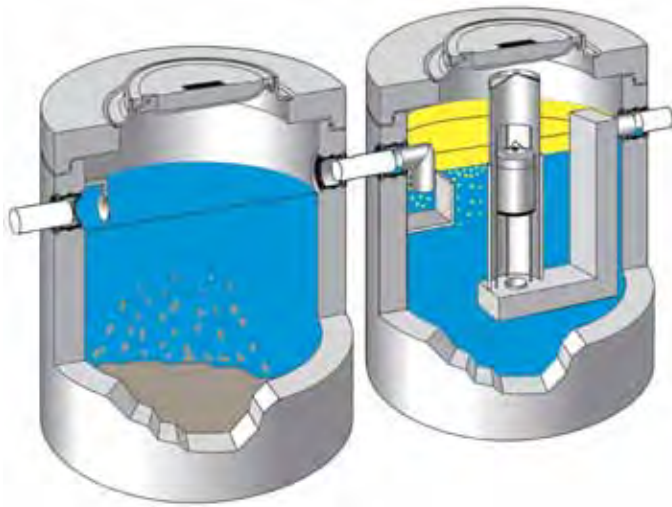
## Toepassingsvoorbeelden Lamellenafscheider of HMS



# ACO Passavant

## Slibvangput CS

De losse slibvangput voor plaatsing voor de olieafscheider



Voor afmetingen en NG type zie maatgegevens blz. 18-23

### Productbeschrijving

Afscheiderinstallaties bestaan over het algemeen uit een slibvang, olieafscheider en monsternamput. De slibvang en de olieafscheider zijn vaak geïntegreerd in één bekken.

Afhankelijk van de plaatselijke situatie kan het gewenst zijn om te werken met een afscheider met voorgeschakelde, losstaande slibvang. ACO levert een compleet programma van slibvangers met een inhoud van 700 liter tot 18.000 liter per stuk\*.

Voor de combinatie met olieafscidders zijn deze gecoat en KOMO gecertificeerd. Optioneel zijn de slibvangputten leverbaar met HDPE-lining. De slibvangers zijn toegankelijk door middel van BEGU afdekkingen in verschillende aantallen en diameters.

Slibvangputten kunnen uiteraard ook als "losse" slibvang bij bijvoorbeeld infiltratievoorzieningen worden toegepast of zijn ook als bufferput te gebruiken.

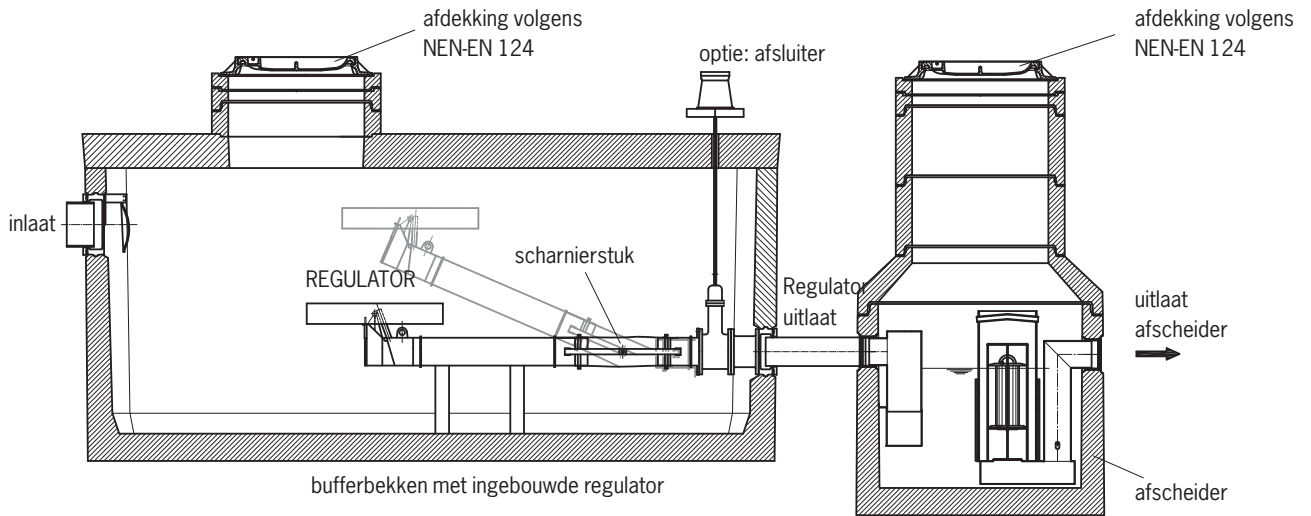
\* grotere inhoud op aanvraag!





## Regulator

### Voorgeschakeld bufferbekken met debietregelaar voor afwatering van grote oppervlakken zonder bypass



#### Produktbeschrijving

Het ACO Passavant Regulatorsysteem is een voorgeschakeld bufferbekken met debietregelaar bij een afscheiderinstallatie. Doordat het regenwater gebufferd wordt is een afscheider met een kleinere nominale grootte mogelijk. Het bufferbekken is voorzien van een debietregelaar. Het debiet van de uitlaatopening is in te stellen van 1 tot 80 l/s. De uitlaatopening is gepositioneerd aan het einde van de inlaatarm welke met drijvers aan de oppervlakte drijft. Hierdoor wordt ongeacht het waterniveau in het bekken **altijd een gelijkmatige stroom** van het water naar de afscheider gewaarborgd. Deze methode van debietregeling voorkomt het verder vermengen van oliën met water

zoals dat wel gebeurt bij reguliere debietregelingen gebaseerd op wervelingstechnieken. Deze werveling versterkt het mixen en verfijnen van verontreinigde oliën welke in een eerder stadium met slib waren gebonden, de olieafscheider zal deze oliën minder efficiënt kunnen afscheiden. Omdat het ACO regulatorsysteem oliën niet verder laat mixen en/of verfijnen heeft deze minder nadelige gevolgen op het afscheidende vermogen van de afscheider.

#### Toepassingsgebieden

- Parkeerterreinen;
- industrieterreinen;
- tankparken.

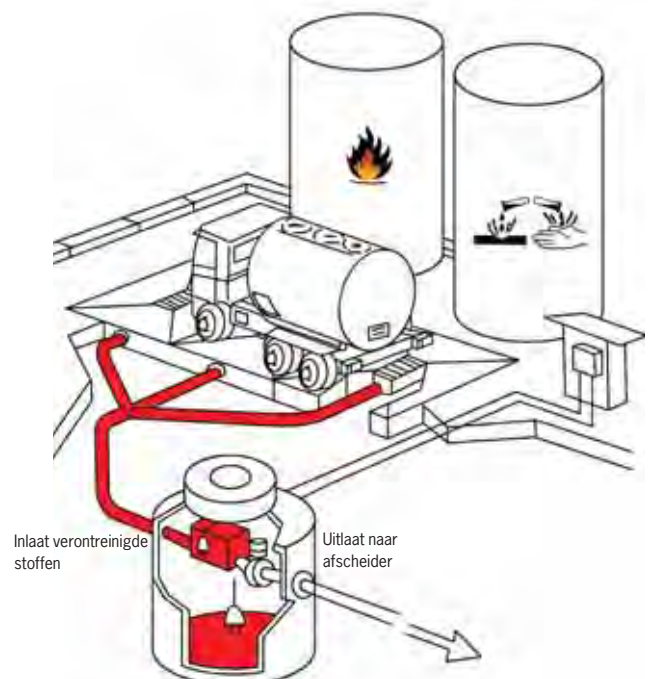
#### Voordelen Regulator

- Volledige afvalwaterstroom wordt behandeld;
- kleinere afscheider mogelijk;
- lagere exploitatiekosten door kleinere hoeveelheid olie / water / slib;
- geen onnodig vermengen en verfijnen van oliën, het afscheiderrendement wordt daarom niet nadelig beïnvloed;
- het uitlaatdebiet is onafhankelijk van het waterniveau;
- groot slibvangvermogen;
- belastingsklasse afdekking D400 conform NEN-EN 858;
- KOMO productcertificaat.

## Protector D

#### Produktbeschrijving

De protector is een "calamiteitenvoorziening" toe te passen op onveilige of minder controleerbare situaties. Hij beschermt de omgeving door de (Olie) afscheider te beschermen tegen overbelasting in geval van onvoorziene situaties. De protector bekken hebben een groot overstort volume voor een maximale veiligheid. De automatische afsluiter sluit binnen 10 seconden en is te koppelen aan alarmsystemen van overige veiligheidsvoorzieningen. De afsluiter is ook handmatig te bedienen.





# ACO Passavant

## Systemtoeberehen en opties

### Securat® alarminstallaties

Het alarmsysteem is altijd aan te bevelen omdat het aangeeft wanneer de afscheider geledigd dient te worden en wanneer er onverwachte of gevaarlijke situaties voordoen. Een alarmsysteem is vereist zodra de in EN858-2 gestelde voorwaarde, met betrekking tot het ontsnapingsgevaar van lichte vloeistoffen, niet haalt.

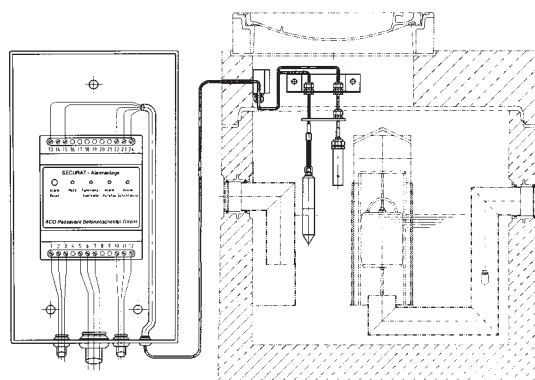
Het alarmsysteem meet met behulp van de oliesensor de dikte van de olielaag en geeft daarmee aan of de afscheider moet worden gereinigd. De afstelling (hoogte in het bekken) van de sensor is afhankelijk van de toegestane olielaagdikte welke per type bekken is vastgesteld. De sensor geeft een signaal naar de controlemodule zodra de maximale dikte bijna is bereikt. Dan kan het ledigen van de afscheider worden ingepland alvorens de vlotter de uitlaat volledig afsluit.

Een tweede sensor signaleert het vloeistofniveau in de afscheider om ongewenst overstorten vanuit de afscheider te kunnen voorkomen. Dit is bijzonder belangrijk wanneer

de vlotter de uitlaat afsluit of wanneer de afscheider door opstuwning in het afvoerkanaal tot boven de bovenste waterlijn gevuld wordt. Deze vloeistofniveau sensor werkt eveneens in het geval het coalescentie element sterk vervuild is. Bij deze situaties dienen er controlerende, reinigende of andere herstelmaatregelen te worden genomen om de functie van de afscheider te waarborgen.

### Uitvoering

De olielaagdikte en vloeistofniveau sensor worden beide aangesloten op een controleunit. Deze bevat Dip schakelaars om de unit te configureren, standaard zijn deze ingesteld op twee sensoren. Optioneel kan de controleunit worden uitgevoerd van een GSM module. Alarmsituaties worden dan automatisch naar maximaal 3 mobiele nummers doorgebeld. Een extra veiligheid welke bovendien het aantal reguliere controles effectief kan reduceren. Een kabelkoppeling wordt meegeleverd om indien noodzakelijk de sensorkabel te verlengen, met de kabelbeugel wordt de sensor op de gewenste positie en hoogte gehangen.



### Opties

- Coalescentiefilter voor een hoog rendement -effluent testwaarde < 5mg/l, klasse I
- Afdekking
- Schachtringen en nivelleringsringen (70-90-110-200-400 mm)
- Conusopbouw voor schachtconstructie
- Universele GSM-module



Coalescentiefilter



Conusopbouw



Afdekking

### Monstername putten

BKLO Klasse D400



Beton

PKL Klasse D400



PVC



Schakelkast

## Gerelateerde ACO producten



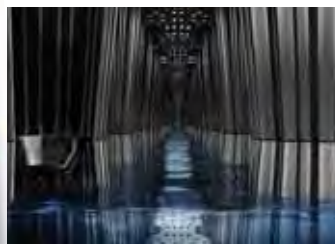
Lijnafwateringssystemen zijn esthetisch aantrekkelijk. De afvoer van water gaat sneller dan bij puntafwatering. Hier vindt u alle technische informatie betreffende lijnafwatering.

**Vraag de ACO DRAIN lijnafwatering documentatie aan voor productinformatie**



In de brochure treft u een overzicht aan van ACO Passavant pompputten voor aardinbouw. Hiervoor biedt ACO oplossingen in zowel beton als kunststof met verschillende pomptypen voor verschillende toepassingsgebieden. Naast een uitgebreide productbeschrijving met technische specificatie, treft u diverse accessoires en opties voor de inbouw en besturing. Voor bepaling van de juiste pompput en pompcapaciteit, staan wij u graag terzijde met advies en capaciteitsberekeningen.

**Vraag de ACO Passavant Pompputten documentatie aan voor productinformatie**



Voor regenwaterberging of -infiltratie zijn kunststof kratsystemen tegenwoordig een breed geaccepteerde methode. ACO heeft een inventarisatie gemaakt van de meest toegepaste kratten van bekende leveranciers en gekeken waar winst valt te behalen voor o.a. het milieu. Wij hebben zeer kritisch gekeken op welke manier deze technisch verbeterd, maar ook CO<sub>2</sub> neutraler gemaakt kunnen worden. ACO Stormbrixx is dus geen schamteloze kopie van andere systemen maar een nieuw ontwerp waarbij goed is geluisterd naar de wensen van de opdrachtgevers!

**Vraag de ACO Stormbrixx documentatie aan voor productinformatie**



# ACO Passavant

## Maatgegevens

### OLEOPATOR®

TECHNISCHE GEGEVENS	NG type	1,5	1,5	1,5	3	3	3	3	4	
	Slibvang volume	0	150	300	0	300	600	900	0	
	Afdekking 1 x Ø 625									
	Belastings klasse D T-min m	0,73	0,73	0,72	0,73	0,72	0,75	0,75	0,73	
	Art. nr. kl. 1 OLC.. / kl. 2 OLE..	1.5.0000D	1.5.0150D	1.5.0300D	03.0000D	03.0300D	03.0600D	03.0900D	04.0000D	
	T-max m	5,36	5,36	5,35	5,36	5,35	5,38	5,38	5,36	
	Olie opslag volume liter	163	163	163	163	163	163	464	160	
	Totaal volume liter	500	500	750	750	750	930	1.490	500	
	Ø Aansluitspie mm	110	110	110	110	110	110	110	160	
	Ø Bekken D m	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,48	1,27	
Hoogte C m	0,79	0,79	1,12	0,79	1,12	1,36	1,48	0,79		
Gewicht totaal* kg	2.200	2.200	2.400	2.200	2.400	2.800	3.880	2.200		
Gewicht zwaarste deel kg	1.600	1.600	1.800	1.600	1.800	2.200	2.850	1.600		

De technische gegevens van de NG 40, 50, 65, 80, en 100 zijn op aanvraag verkrijgbaar.

TECHNISCHE GEGEVENS	NG type	8	10	10	10	10	10	15	15	
	Slibvang volume	5000	0	1000	2000	3000	5000	0	1500	
	Afdekking 1 x Ø 625									
	Belastings klasse D T-min m	0,77	0,73	0,97	0,69	0,73	0,77	0,81	0,74	
	Art. nr. kl. 1 OLC.. / kl. 2 OLE..	08.5000D	10.0000D	10.1000D	10.2000D	10.3000D	10.5000D	15.0000D	15.1500D	
	T-max m	5,38	5,36	5,34	5,33	5,36	5,38	5,45	5,47	
	Olie opslag volume liter	1272	273	273	576	576	1272	464	464	
	Totaal volume liter	6.480	500	1.520	2.700	3.730	6.480	1.600	2.440	
	Ø Aansluitspie mm	160	160	160	160	160	160	200	200	
	Ø Bekken D m	2,44	1,27	1,48	1,82	1,74	2,44	1,82	1,82	
Hoogte C m	1,93	0,79	1,52	1,67	2,34	1,93	1,11	1,62		
Gewicht totaal* kg	9.450	2.200	3.770	5.570	5.820	9.450	5.120	5.620		
Gewicht zwaarste deel kg	6.700	1.600	2.850	4.400	4.650	6.700	3.950	4.450		

\* 100 kg zwaarder voor klasse D

TECHNISCHE GEGEVENS	NG type	40	40	40	50	50	65	80	100
	Slibvang volume	0	4.000	5.000	0	5.000	0	0	0
	Afdekking	1 x 800	1 x 800	1 x 800	1 x 800	1 x 800	2 x 800	2 x 800	2 x 800
	Belastings klasse D T-min m	0,91	0,91	0,91	0,91	0,86	0,96	0,99	0,92
	Art. nr. kl. 1 OLC.. / kl. 2 OLE..	40.0000D	40.4000D	40.5000D	50.0000D	50.5000D	65.0000D	80.0000D	100.0000D
	T-max m	5,57	5,52	5,52	5,57	5,52	3,6	3,63	3,57
	Olie opslag volume liter	1350	1350	1350	1350	1350	1674	2216	2216
	Ø Aansluitspie mm	315	315	315	315	315	315	400	400
	Ø Bekken D m	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44
	Hoogte C m	1,21	2,13	2,30	1,21	2,30	1,43	1,81	2,16
Gewicht totaal* kg	7.050	9.600	9.900	7.050	9.900	9.000	8.950	11.500	
Gewicht zwaarste deel kg	4.900	7.300	7.800	4.900	7.800	6.300	7.200	10.500	

4	4	4	6	6	6	6	6	8	8	8	8
400	800	1200	0	600	1200	1800	5000	0	800	1600	2400

## Afdekking 1 x Ø 625

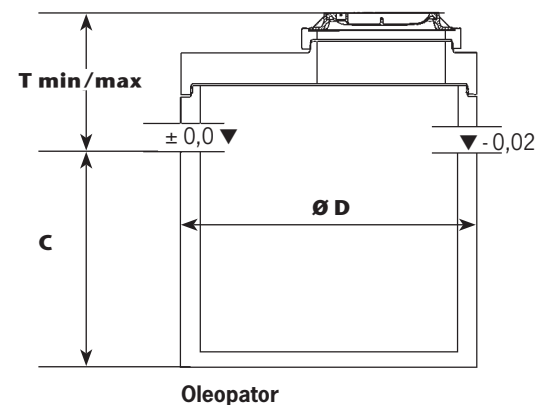
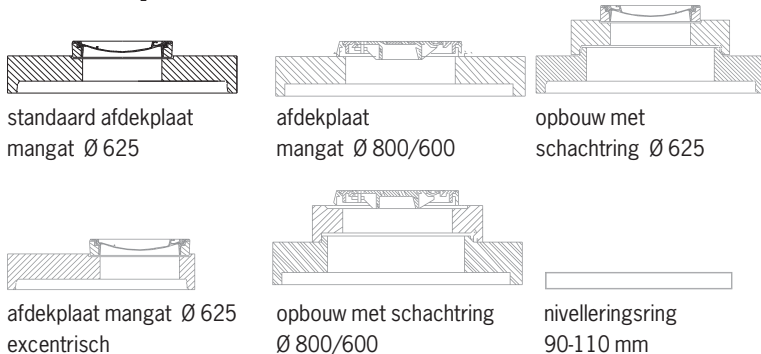
0,74	0,71	0,71	0,73	0,78	0,71	0,72	0,77	0,73	0,77	0,72	0,74
04.0400D	04.0800D	04.1200D	06.0000D	06.0600D	06.1200D	06.1800D	06.5000D	08.0000D	08.0800D	08.1600D	08.2400D
5,37	5,34	5,34	5,36	4,41	5,34	5,35	5,35	5,36	5,40	5,35	5,37
160	512	236	160	160	236	576	1.272	273	576	576	576
740	1.530	1.530	500	910	1.530	2.650	6.480	500	1.520	2.300	3.240
160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
1,27	1,48	1,48	1,27	1,27	1,48	1,82	2,44	1,27	1,82	1,82	1,74
1,10	1,52	1,52	0,79	1,33	1,52	1,64	1,93	0,79	1,15	1,44	2,00
2.400	3.880	3.880	2.200	2.800	3.880	5.570	9.450	2.200	5.120	5.170	5.370
1.800	2.850	2.850	1.600	2.200	2.850	4.400	6.700	1.600	3.850	4.000	4.200

15	15	20	20	20	20	20	30	30	30	30
3000	5000	0	2000	4000	5000	6000	0	3000	5000	6000

## Afdekking 1 x 625

0,80	0,77	0,82	0,76	0,73	0,77	0,83	0,84	0,80	0,86	0,78
15.3000D	15.5000D	20.0000D	20.2000D	20.4000D	20.5000D	20.6000D	30.0000D	30.3000D	30.5000D	30.6000D
5,43	5,38	5,45	5,37	5,37	5,38	5,44	5,47	5,50	5,44	5,39
600	870	594	594	930	1.163	1.163	654	1.513	1.513	1.513
4.620	6.970	1.600	3.200	5.630	6.970	7.730	1.600	5.530	7.630	8.440
200	200	200	200	200	200	200	250	250	250	250
1,74	2,44	1,82	1,74	2,44	2,44	2,44	1,82	2,44	2,44	2,44
2,27	2,06	1,10	1,98	1,70	2,06	2,26	1,08	1,76	2,23	2,44
5.820	9.750	5.170	5.270	8.950	9.650	10.250	5.600	9.000	10.100	10.400
4.650	7.000	4.000	4.100	6.200	7.000	7.500	4.000	6.400	7.500	7.800

## Schachtopbouw



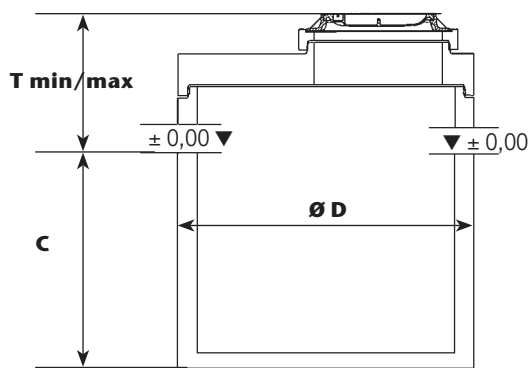
Oleopator

# ACO Passavant

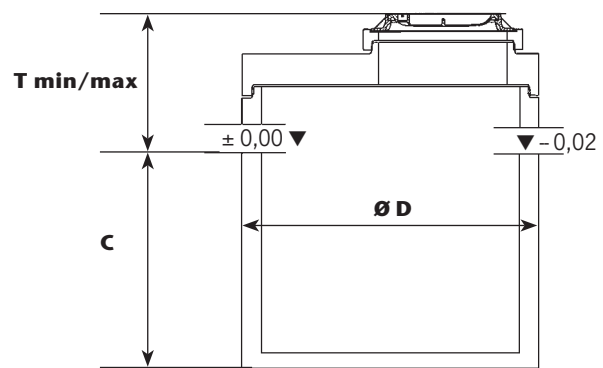
## Maatgegevens

### Zware metalen afscheider

TECHNISCHE GEGEVENS	NG type	Daken		Infiltratie		
	Slibvang volume					
	Afdekking Klasse D400	mm	1 x Ø 800	1 x Ø 800	Ø 800 & 600	Ø 800 & 600
	Maximale debiet	L/s	7,5	7,5/75	75	15/100
	Artikel nummer		712735	712559	712555	712556
	T min / max	m	0,925 / 5,34	1,645 / 5,75	1,13 / 5,79	1,13 / 5,79
	Geschikt voor oppervlakte	m <sup>2</sup>	500	2500	4000	10.000
	Ø Aansluitspie	mm	160	300	300	300
	Ø Bekken D	m	1,475	2,44	2,44	2,44
	Hoogte C	m	1,52	1,43	1,38	1,38
Gewicht totaal	kg	4.200	9.600	9.500	9.500	
Gewicht zwaarste deel	kg	3.000	6.800	7.000	7.000	



Zware metalen afscheider



Slibvangput CS / Oleopass®

### Slibvangput CS

TECHNISCHE GEGEVENS	NG type	0,7	1,0	1,5	2	2,5	3		
	Slibvang volume	liter	700	1000	1500	2000	2500	3000	
	Afdekking 1 x Ø 625								
	Belastings klasse D	T-min	m	0,72	0,75	0,75	0,75	0,72	0,74
		Art. nr. CS..		07.D110	10.D110	15.D110	20.D200	25.D160	30.D160
		T-max	m	5,35	5,31	5,38	5,38	5,36	5,37
	Totaal volume	liter	735	990	1.476	2.253	2.642	3.234	
	Ø Aansluitspie	mm	110	110	110	200	160	160	
	Ø Bekken D	m	1,27	1,27	1,48	1,82	1,82	1,74	
	Hoogte C	m	1,12	1,36	1,48	1,42	1,64	2,00	
Gewicht totaal*	kg	2.400	2.850	3.970	4.770	5.570	5.570		
Gewicht zwaarste deel	kg	1.800	2.250	3.050	3.600	4.400	4.400		

\*100 kg zwaarder voor klasse D400

## OLEOPASS®

NG type		6	8	10	10	15	15	20	
TECHNISCHE GEGEVENS	Slibvang volume	1600	1600	2500	2500	3400	5000	5000	
	Afdekking Klasse D400 2 x Ø 625								
	Maximale debiet	liter/s	60	80	80	100	75	150	160
		T min <sup>1)</sup>	m	1,27	1,27	0,92	1,03	1,08	1,06
		T max	m	5,55	5,55	5,55	5,70	5,70	5,70
	Olie opslag volume	liter	129	129	280	280	526	526	759
	Ø Aansluitpie	mm	315	315	315	400	315	400	400
	Ø Bekken D	m	1,84	1,84	2,30	2,44	2,30	2,44	2,44
	Hoogte C	m	1,24	1,24	1,14	1,08	1,57	1,87	1,87
	Gewicht totaal	kg	6.000	6.000	8.800	8.450	9.800	10.000	10.200
Gewicht zwaarste deel	kg	4.700	4.700	6.300	5.900	7.200	7.450	7.650	

<sup>1)</sup> T min en het dagmaat van de afdekking zijn afhankelijk van de inbouwsituatie

## Systemtoebehoren, zie blz 16

## Regulator

Type	Aansluit diameter	Debiet in l/s Q	Type buffer-bekken
100	160	1 t/m 8	CS 10
200	200	9 t/m 40	PR 18
300	300	41 t/m 80	PR 18

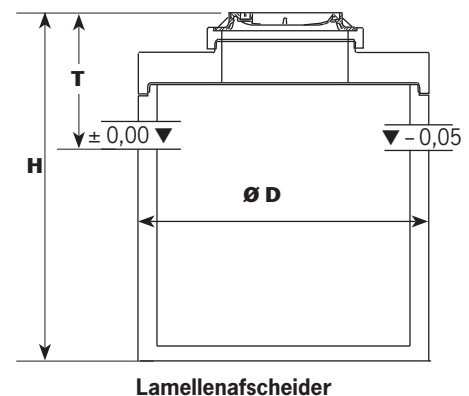
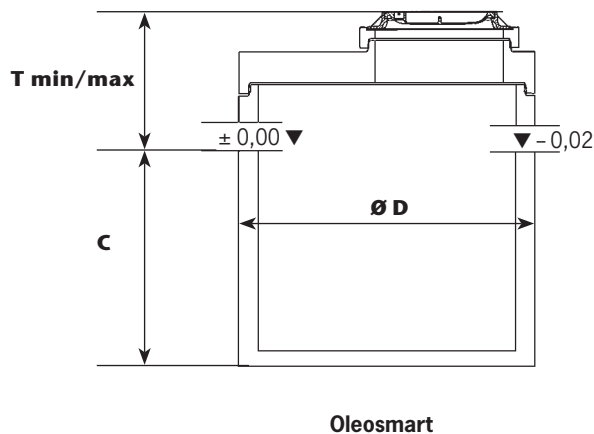
	5	6	6,5	8	10	13	PR 13	PR 18
	5000	6000	6500	8000	10000	13000	13000	18000
	0,89	0,78	0,96	0,91	1,24	0,76	1,40	0,95
	50.D160	60.D200	65.D300/400	80.D300	100.D300	130.D300	PR13.D300	PR18.D400
	5,47	5,52	5,54	5,49	5,49	5,07	3,60	3,60
	5.108	5.854	6.766	7.926	10.000	13.000	13.000	18.500
	160	200	315/400	315	315	315	250	400
	2,42	2,44	2,44	2,44	3,00	3,00	2,50 x 5,10	2,50 x 5,10
	1,70	1,79	2,00	2,31	2,07	2,55	1,61	2,05
	10.100	9.050	9.550	10.150	16.160	16.160	26.960	26.960
	7.350	6.300	6.800	7.400	15.400	15.400	19.000	19.000

# ACO Passavant

## Maatgegevens

### OLEOSMART

NG type			3-4	3-4	3-10	3-10	15	10-15	6-15	
<b>TECHNISCHE GEGEVENS</b>	Slibvang volume		400	800	1000	2000	1500	3000	5000	
	Afdekking Klasse D400 1 x Ø 800 / 600									
		T min	m	0,775	0,7	0,78	0,76	0,98	1,115	0,98
		T max	m	5,47	5,395	5,475	5,455	5,495	5,63	5,495
		Olie opslag volume	liter	142	205	396	396	744	744	744
		Ø Aansluitspie	mm	160	160	160	160	160	160	160
		Ø Bekken D	m	1,27	1,475	1,82	1,74	2,44	2,44	2,44
		Hoogte C	m	1,275	1,465	1,32	1,915	1,285	1,68	2,205
		Gewicht totaal	kg	3060	3750	5200	5950	8140	9240	10040
		Gewicht zwaarste deel	kg	2250	2800	3880	4600	5600	6700	7500



### Lamellenafscheider

NG type		1.5	2.5	5	7	12	15	
<b>TECHNISCHE GEGEVENS</b>	Terrein	m <sup>2</sup>	1070	1785	3571	5000	8571	10714
	Afdekking							
	Bekken L x B	cm	104 x 104	124 x 124	155 x 155	155 x 155	180 x 180	240 x 240
	Inbouwdiepte H	cm	210	310	300	320	310	317
	Aansluitspie Ø	mm*	160	200	250	250	315	315
	Aansluit diepte T	cm	68	100	95	123	116	120
	Olie opslag volume	liter	32	54	70	72	118	147
	Grofslib opslag volume	liter	300	900	1000	1200	1500	4000
	Fijnslib opslag volume	liter	100	250	240	300	350	780
	Gewicht totaal	kg	2400	4350	6450	6750	8820	15770
Gewicht zwaarste deel	kg	2000	3900	5600	5900	7300	12830	

**Opmerking:** De types NG 30 - 60 hebben een bodemplaat die tot 25 cm buiten de bekkenmaat kan steken. De transportbreedte is maximaal 350 cm. Het maximaal aan te sluiten terrein is gebaseerd op een neerslaghoeveelheid van 14 l/sec/ha.

Afscheiders zijn geschikt voor zwaar verkeer kl. D400.

\* PVC mof, afwijkende aansluiting op aanvraag

## OLEOSMART duo

NG type		3-10	3-10	3-10	3-10	tot 75
<b>TECHNISCHE GEGEVENS</b>	<b>Slibvang volume</b>	1000	2000	3000	5000	
	<b>Afdekking Klasse D400 1 x Ø 600 &amp; 800</b>					
	<b>T min <sup>1)</sup> m</b>	1,07	1,07	1,08	0,96	op aanvraag
	<b>Olie opslag volume liter</b>	800	800	800	800	
	<b>Ø Aansluitpie mm</b>	160	160	160	160	
	<b>Ø Bekken D m</b>	2,44	2,44	2,44	2,44	
	<b>Hoogte C m</b>	1,17	1,44	1,67	2,21	
	<b>Gewicht totaal kg</b>	8.400	8.800	9.400	8.800	
<b>Gewicht zwaarste deel kg</b>	5.800	6.300	6.900	6.300		

Overige technische gegevens op aanvraag.

	20	25	30	40	50	60
	14285	17857	21428	28571	35714	42857

	240 x 240	240 x 240	200 x 390	250 x 390	300 x 390	350 x 400
	317	317	353	353	353	353
	400	400	500	500	600	600
	120	120	150	150	150	150
	196	245	288	384	480	576
	3200	2500	3600	4800	6000	7200
	1000	1200	1800	2400	3000	3600
	15820	15870	32050	36530	41020	47990
	12880	12930	25350	28440	31530	37090





## De toekomst in afwateringstechniek

### Productgroepen:

- ACO Drain®
- ACO Passavant
- ACO Stainless
- ACO Profiline
- ACO Pipe®
- ACO GM-X
- ACO EasyGarden®
- ACO Markant
- ACO Sport
- ACO Pro
- ACO ShowerDrain
- ACO Stormbrixx®
- ACO TopTek

### ACO BV

Postbus 217  
7000 AE Doetinchem  
Tel. (0314) 36 82 80  
Fax (0314) 36 82 90  
E-mail: [info@aco.nl](mailto:info@aco.nl)  
[www.aco.nl](http://www.aco.nl)

© 2015 ACO

De informatie in deze brochure werd door ACO met de grootst mogelijke zorg opgesteld. In verband met de voortdurende verbetering van bestaande producten en de ontwikkeling van nieuwe producten, behoudt ACO zich het recht voor specificaties te wijzigen. Het is de verantwoordelijkheid van de verwerker resp. de gebruiker vast te stellen, dat het ACO product geschikt is voor de geplande toepassing en verwerkt wordt volgens de geldende inbouwvoorschriften. Aan de aanbevelingen en suggesties kunnen geen garanties worden ontleend, omdat de verwerkings- en gebruiksomstandigheden buiten de controle van ACO liggen.



Pompen



*Pompen en opvoerinstallaties*  
**Voor regen- en afvalwater**



[www.aco.nl](http://www.aco.nl)



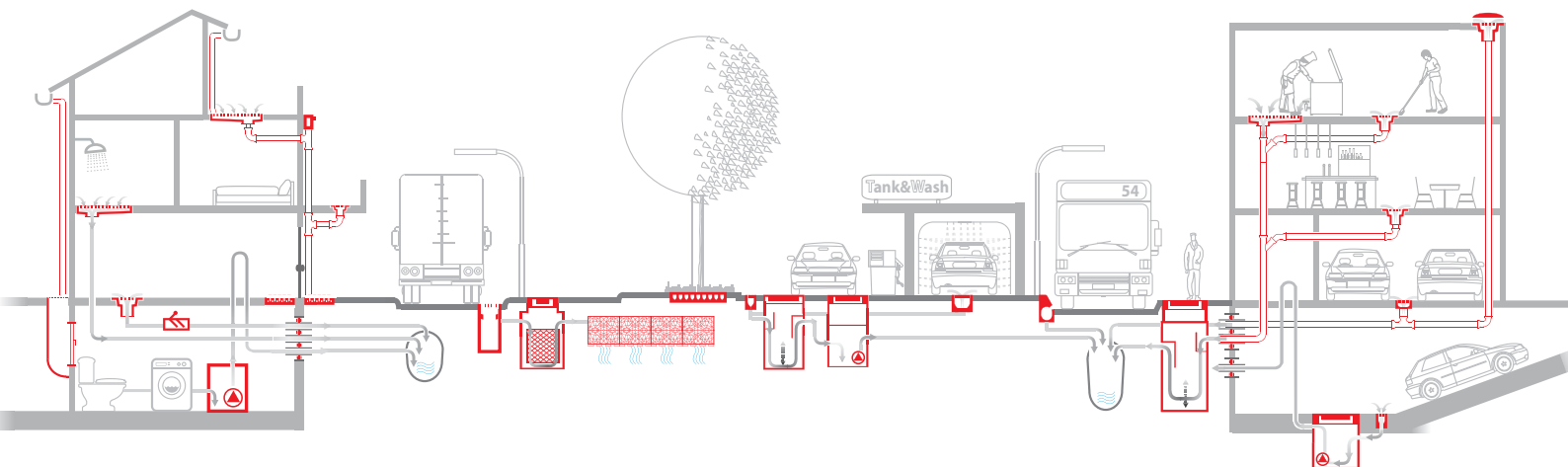
# ACO Passavant

De ACO-groep staat wereldwijd voor kwaliteit, ervaring en innovatie op het gebied van afwateringstechniek voor toepassingen in Civiele techniek, Bouwtechniek en Installatie-techniek. In Nederland is ACO actief met een team van ruim 30 medewerkers.

ACO benadert afwateringsvraagstukken bij voorkeur vanuit een integrale keten benadering, waarbij milieu, klimaat en duurzaamheid centraal staan. Hiervoor biedt ACO met haar Collect - Clean - Hold - Release systeemketen cruciale elementen voor een optimale afwatering. Met een sterke service ondersteunt ACO alle klantgroepen, van architect tot eindgebruiker volgens het Train - Design - Support - Care principe.



## Wij zorgen voor de afwatering



### Inleiding

Als specialist op het gebied van afwatering biedt ACO een uniek assortiment pompinstallaties voor velerlei toepassingen. Hierin is ACO een systeemleverancier, hetgeen wil zeggen dat wij ons toeleggen op het leveren van complete installaties. Deze brochure heeft tot doel de ontwerper, installateur/aannemer en gebruiker te informeren over de standaard mogelijkheden met het ACO pompen assortiment. Tevens biedt deze brochure een leidraad met betrekking tot verschillende ontwerp-

criteria welke moeten worden beschouwd, voordat tot een optimale keuze voor de pompinstallatie kan worden gekomen.

**Door de veelheid aan mogelijkheden en de vele randvoorwaarden kan het zijn dat er na bestudering van de documentatie twijfels blijven bestaan omtrent de optimale pompkeuze. Neemt u in dit geval geheel vrijblijvend contact op met ACO. Wij zijn u daarbij graag behulpzaam.**



## Inhoudsopgave

### Algemeen

Wij zorgen voor de afwatering	2
Inhoudsopgave	3
Service en onderhoud	3
Wat u moet weten voordat u een keuze maakt	4
Bepalen volume pompreservoir	5
Keuze van de installatie	6
Pompwaaier type	7
Pompsturing	8
Pomplocatie	10
Keuzematrix pompinstallaties vrije opstelling	12
Keuzematrix pompputten aard-/vloerinbouw	13

### Kunststof opvoerinstallaties (vrije opstelling)

Sinkamat-Compact	15
MULI-MINI mono / duo	16
MULI-STAR mono	18
MULI-PE (1 /2 /3) duo	20
MULI-PE-S-100 (200) mono / duo	22
MULI-Pro-PE K(15, 22, 30) duo	24
MULI-Pro-PE V(15, 22, 30) duo	26

### Kunststof pompputten (voor aardinbouw)

Flexpompput PPL-KP	30
Sinkamat-K	31
MuliMax-F SAT	32
MuliMax-F SITA	33
Powerlift-K (50UA)	34
Powerlift-K (POM en POMA)	35

### Betonp pompputten (voor aardinbouw)

POMA en KV serie	38
BV204 en BV208	39
BE serie	40
CE serie	42

### Toebehoren

Schakel- / en Bedieningskasten	44
Onderdelen / opties	46

Gerelateerde ACO producten	47
----------------------------	----



Voor het aansluiten en in gebruik stellen van pompen en schakelkasten alsmede storingen en onderhoud heeft ACO een gespecialiseerde service partner.



Distrimex Pompen en Service,  
Edisonstraat 12, Doetinchem  
tel. 0314 368 444.

Buiten kantooruren, tel. 088 2981722.  
Hier kunt u 7 dagen per week, 24 u per dag  
terecht voor service en storingsmeldingen.



Teeuwissen rioolreiniging  
Bestevaer 50  
1271 ZA Huizen  
tel. 035 5252319  
Dit nummer wordt buiten kantoor tijd  
doorgeschakeld naar de storingsdienst.

## Wat u moet weten voordat u een keuze maakt

Volgens de NEN3215 geldt dat hemelwater en huishoudelijk afvalwater gescheiden moeten worden afgevoerd.

### Wettelijk kader

In een land als Nederland, met kleine hoogteverschillen en grote delen die zelfs beneden zeeniveau liggen, wordt in de praktijk veel verpompt.

Wanneer geen voorziening is getroffen die voorkomt dat bij een verstopping van de huisaansluitleiding het afvalwater via de rioolwaterpomp het gebouw binnendringt, moet in overleg met de gemeente – via een afzonderlijke huisaansluitleiding direct worden geloosd op het openbaar riool (zie figuur).

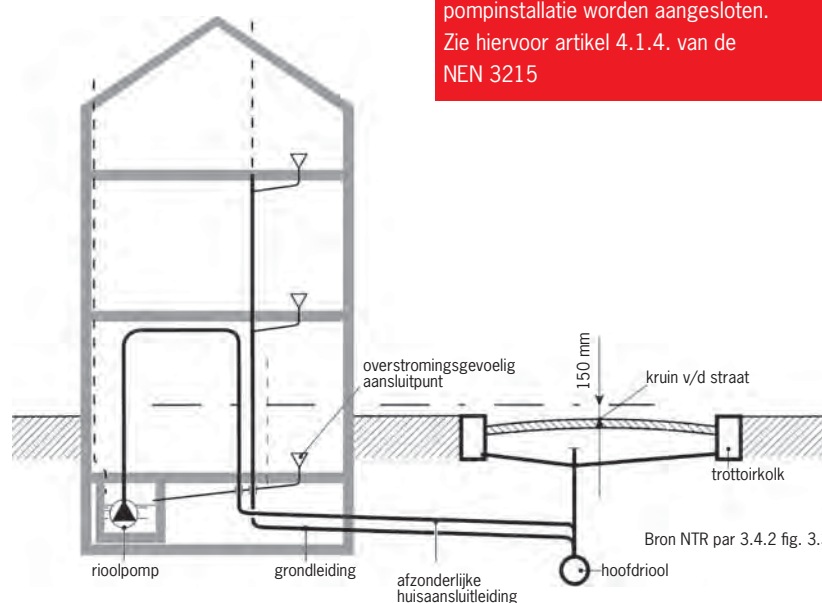
### Aanvullende eisen

De NEN-EN 1825 en NEN-EN 752 biedt vergunningverlenende instanties de mogelijkheid aanvullende eisen te stellen ten aanzien van de kans op overstromingen van kelders. ACO adviseert om achter een vrij opgestelde vetafscheider, indien pompen noodzakelijk is, altijd een dubbelpomps opvoerinstallatie te gebruiken. Dit om de kans op overstroming van de ruimte te voorkomen.

### Toepassingen volgens de NEN3215

In de NEN3215 wordt onderscheid gemaakt tussen het belang van de werking van de pompen. Dit leidt tot een verdeling in:

- Locaties van groot belang:  
Gebouwen, zoals industrie, utiliteits- en woongebouwen en complete woningen.
- Locaties met beperkte toepassingen minder groot belang;  
Individuele ruimten in woningen, winkels etc.
- Speciale toepassingen b.v. liftschachten (speciaal in de NTR 3216 genoemd).



## Bepalen volume pompreservoir

Het gekozen volume van een pompinstallatie dient te worden afgestemd op het verwachte wateraanbod in relatie tot de pompcapaciteit en de mogelijkheden in geval van calamiteiten en daarmee verbonden risico's/schade, versus de technische mogelijkheden en kosten.

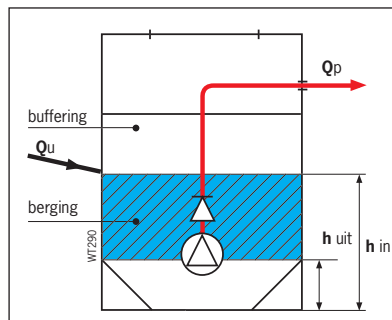
Bij bepaling van het beoogde volume van een pompreservoir wordt daarom rekening gehouden met de benodigde berging en benodigde buffering. Met uitzondering van storings (pomputval) zal dit volume dus worden benut om het wateraanbod, dat groter is dan de pomp(en)capaciteit, tijdelijk op te vangen. Dit gebeurt tijdens een extreem hevige bui of een hoog gelijktijdig gebruik van sanitaire voorzieningen (bijv. pauzes in een theater). Dubbelpompsinstallaties bieden bij storings uiteraard meer zekerheid.

### De berging

De berging in een put is het verschil tussen het uitschakel en het inschakel moment van de pomp. Bij 1 vaste vlotter (de meest eenvoudige installaties) ligt dit vast. Door 2 vlotters te gebruiken is de berging variabel in te stellen. Het benodigde bergingsvolume wordt bepaald in verhouding tot de benodigde pompcapaciteit en het aantal inschakelmomenten van de pomp.

### Buffering

De buffering in een put is de extra ruimte boven het inschakelmoment van de pomp en het alarmniveau (of de onderkant van de inlaat). Het dimensioneren van de bufferruimte of pompcapaciteit in relatie tot de berging kan bewust (of onbewust) te klein worden gekozen. Afhankelijk van de toepassing kan dit op basis van risico/schade ten opzichte van economische gevolgen acceptabel zijn.



### Acceptabel

Wanneer op een terrein tijdens een extreem hevige bui tijdelijk water blijft staan is dit over het algemeen acceptabel.

### Niet acceptabel

In een gebouw kunnen tijdelijke problemen met de waterafvoer ontstaan, toiletten kunnen dan bijvoorbeeld niet meer gebruikt worden. Door het ongemak dat ontstaat en de mogelijke schades die dit kan veroorzaken zal dit in de meeste gevallen niet acceptabel zijn.



# ACO Passavant

## Keuze van de installatie

Het ACO assortiment pompen bestrijkt verschillende toepassingen qua:

- Soort afvalwater
- debiet
- opvoerhoogte
- de te overbruggen afstand
- diameter van de persleiding
- tevens is er de keuze voor verschillende plaatsingsmogelijkheden van de installatie, zoals vrije opstelling, aard-inbouw of als prefab put geïntegreerd in een betonvloer.

Op blz. 12-13 zijn de belangrijkste eigenschappen samengevat en kan middels een keuzematrix het juiste type pompinstallatie gekozen worden. Verderop in deze brochure zijn alle specifieke eigenschappen van de pompen per type verder aangegeven.

### Soorten afvalwater

Hieronder treft u een toelichting op de iconen die verderop in deze documentatie gebruikt worden.

#### Fecaliëhoudend afvalwater (cat. 1)

Zoals vermeld in NEN-EN 12050-1.

- Particuliere toepassingen



- bedrijfsmatige (niet particuliere) toepassingen.



#### Afvalwater zonder fecaliën (cat. 2)

Zoals vermeld in NEN-EN 12050-3

- Regenwater (schoon water);



- huishoudelijk afvalwater (particulier).



### Persleiding van

#### ACO pompinstallaties

De persleiding is volgens de norm altijd voorzien van een terugslagklep.

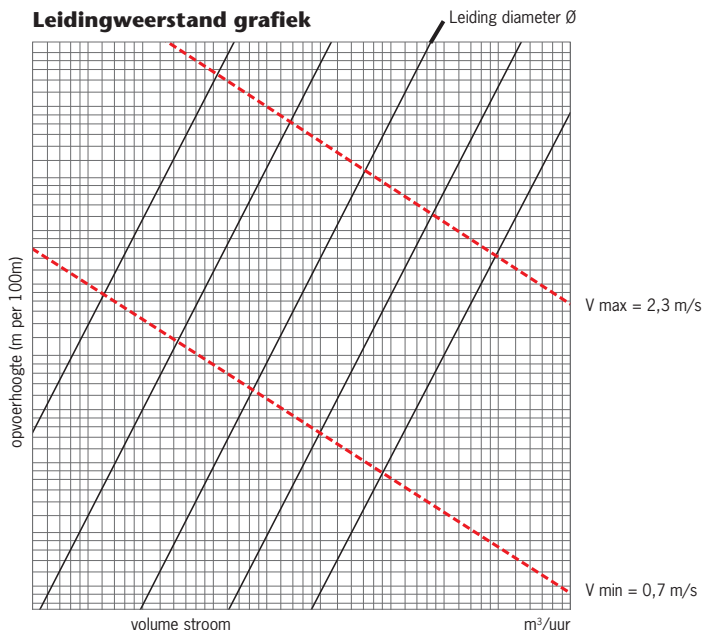
De sterkte van de persleiding dient bestand te zijn tegen 1,5 x de maximale werkdruk van de pomp. De diameter van de persleiding is altijd in overeenstemming met de diameter van de vrije doorlaat van de pomp. Voor dubbelpompinstallaties wordt standaard gebruik gemaakt van een broekstuk waar de beide persleidingen van de pomp samenkomen en in één persleiding verder gaan.

Bij de keuze van het pomptype dient ook gelet te worden op de stroomsnelheden in de persleidingen.

- De minimale stroomsnelheid in een persleiding bedraagt 0,7 m/s, dit om de snelheid voldoende groot te laten zijn om ook grovere vuildeeltjes mee te kunnen nemen.
- De maximale stroomsnelheid bedraagt 2,3 m/s dit om overmatige slijtage en geluidshinder te voorkomen.

Sommige installaties zijn standaard voorzien van een handafsluiter in de persleiding. Wanneer deze niet standaard in de persleiding is aangebracht is deze altijd als optie leverbaar, t.b.v. onderhoud en als meerdere pompinstallaties op een persleiding lozen.


Leidingweerstand grafiek



## Pompwaaier type

De werking van een pomp berust op het principe dat het medium in beweging wordt gebracht door een ronddraaiend deel (waaier).

Hieronder worden enkele typen waaiers, zoals deze in ACO pompen worden toegepast, generiek beschreven (detail afwijkingen voorbehouden).

Vortex waaier	Kenmerken	Toepassen bij
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hoog toerental;</li> <li>▪ waaier hangt boven de vloeistof;</li> <li>▪ relatief laag aanvangsverlies;</li> <li>▪ weinig contact waaier en medium;</li> <li>▪ geen verkleinende eigenschappen;</li> <li>▪ relatief grote vrije doorlaat;</li> <li>▪ weinig slijtage;</li> <li>▪ minder hoog rendement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kleiner debiet;</li> <li>▪ ook grovere delen;</li> <li>▪ grotere diameters persleiding;</li> <li>▪ geringe opvoerhoogte;</li> <li>▪ geringe perslengte.</li> </ul>
Kanaalwaaier		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relatief groot aanvangsverlies;</li> <li>▪ door toerental verkleinende werking;</li> <li>▪ grote vrije doorlaat;</li> <li>▪ hoog rendement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Groot debiet;</li> <li>▪ weinig grove delen;</li> <li>▪ geen harde delen;</li> <li>▪ grote opvoerhoogte;</li> <li>▪ grote perslengte.</li> </ul>
Kanaalwaaier met snij-inrichting		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hoog toerental;</li> <li>▪ snijplaat onder kanaalwaaier;</li> <li>▪ vloeistof gaat altijd door messen;</li> <li>▪ verkleinende werking;</li> <li>▪ grote vrije doorlaat;</li> <li>▪ slijtage gevoelig.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vloeistof met grove delen;</li> <li>▪ vloeistof met langvezelige delen;</li> <li>▪ geringere diameter persleiding;</li> <li>▪ grote perslengte;</li> <li>▪ grote opvoerhoogte.</li> </ul>
Versnijdende waaier		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hoog toerental;</li> <li>▪ verkleint alles;</li> <li>▪ kleine vrije doorlaat;</li> <li>▪ slijtage gevoelig;</li> <li>▪ minder hoog rendement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kleiner debiet;</li> <li>▪ vloeistof met langvezelige grove delen;</li> <li>▪ geringe diameter persleiding;</li> <li>▪ grote opvoerhoogte;</li> <li>▪ grote perslengte.</li> </ul>

# ACO Passavant

## Pompsturing

### NTR 3216 stelt over schakelkasten dat deze:

- moeten voldoen aan de NEN 1010 en de NEN 3140;
- veilig zijn (minimaal beschermingsklasse IP 44);
- voorzien zijn van CE markering waar van toepassing;
- gemakkelijk bereikbaar zijn;
- eenvoudig te bedienen zijn;
- bij voorkeur in de direct nabijheid van de pompinstallatie geplaatst worden.

Behalve de meest eenvoudige 230 V pompen, dienen de meeste ACO pompinstallaties te worden voorzien van een separate pompsturing middels een schakelkast. Meer informatie hierover treft u op de betreffende productpagina.

### Afstand schakelkast pompinstallatie

Een schakelkast dient in de directe omgeving v/d pomp te worden opgesteld i.v.m. bediening. Hierbij kan een onderscheid gemaakt worden tussen een kast binnen en buiten in een:

- niet toegankelijke ruimte
- toegankelijke ruimte

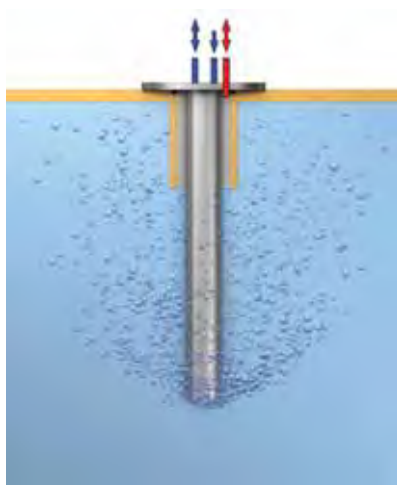
De maximale afstand kast pomp bedraagt 10-45 m (vlotterlengte 50 m). De standaard kast-pomp bedraagt dan 103 m). Bij een drukbuissturing bedraagt de standaard slanglengte 10 m deze dient altijd stijgend tussen pomp en kast te worden aangebracht. Deze kan maximaal tot 20 m verlengt worden.

### Extra veiligheid

Bij gebruik van klok of drukbuis sturing bestaat het risico op de afzetting van vet en verontreinigingen of condensvorming in de drukleiding die de sturing beïnvloeden. Door middel van het toepassen van een mini compressor (luchtbelletjes welke voorkomen dat zich verontreinigingen afzetten in de klok) kan dit worden voorkomen. Met name achter een vetafscheider is dit aan te bevelen.



minicompressor



### Hoogwater alarm

Bij een installatie waarbij de vlotter vast aan de pomp is bevestigd kan optioneel separaat een hoogwater alarm vlotter en schakelkast worden toegepast. Deze schakelkast is standaard voorzien van een back-up accu zodat ook bij stroomuitval een alarmmelding wordt gegeven.



### Alarmdoormelding

Alle ACO schakelkasten zijn standaard voorzien van een potentiaalvrij contact voor het doormelden van storingen.

Sommige schakelkasten zijn standaard voorzien van een back-up accu die een alarmmelding geeft als de stroom van de installatie uitgevallen is.

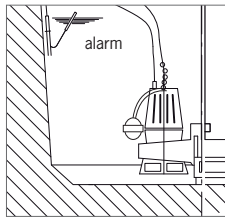
Voor andere kasten is een separate accu leverbaar die ook bij stroomuitval een doormelding geeft.

Optioneel zijn GSM modules leverbaar.

## Pompsturing

### Enkele pomp zonder schakelkast

De meest eenvoudige uitvoering is een 230 V pomp met een vast aangebouwde vlotter. Hiervoor is geen schakelkast nodig.

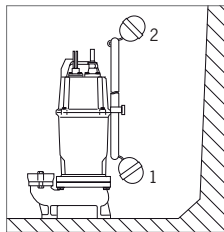


#### Sturing

- 1 vlotter uit/aan
- alarm vlotter

Indien alarmmelding gewenst is, is hiervoor wel een alarmkast met sturing nodig.

ACO heeft ook een pomp in het assortiment 230V en 400V met 2 vlotters vast aan de pomp.



#### Sturing

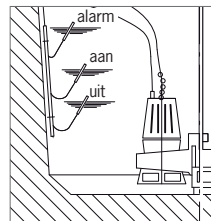
- 2 vlotters
- 1 = uit
- 2 = aan

### Enkele pomp met schakelkast

Sturing vindt mechanisch plaats d.m.v. vlotter (1, 2 of 3) pneumatisch door klok (2) of drukbuis (3).

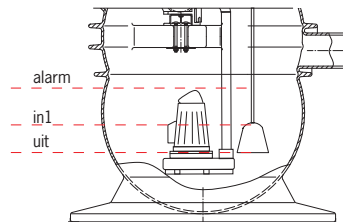
#### Sturing (1)

- 1 vlotter voor pomp aan/uit 1 of 1 vlotter pomp uit separaat
- 1 vlotter voor alarm



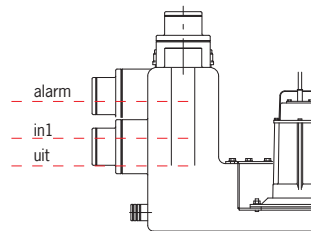
#### Sturing (2)

- met klok



#### Sturing (3)

- met drukbuis

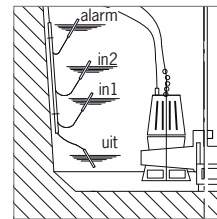


### Dubbele pomp met schakelkast

Sturing vindt mechanisch plaats d.m.v. vlotter(1) of pneumatisch door klok(2) of drukbuis(3).

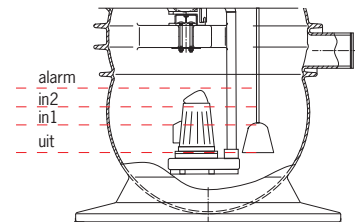
#### Sturing (1)

- 1 vlotter voor pompen uit
- 1 vlotter voor pomp 1 aan
- 1 vlotter voor pomp 2 aan
- 1 vlotter voor alarm



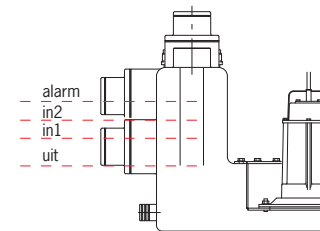
#### Sturing (2)

- met klok



#### Sturing (3)

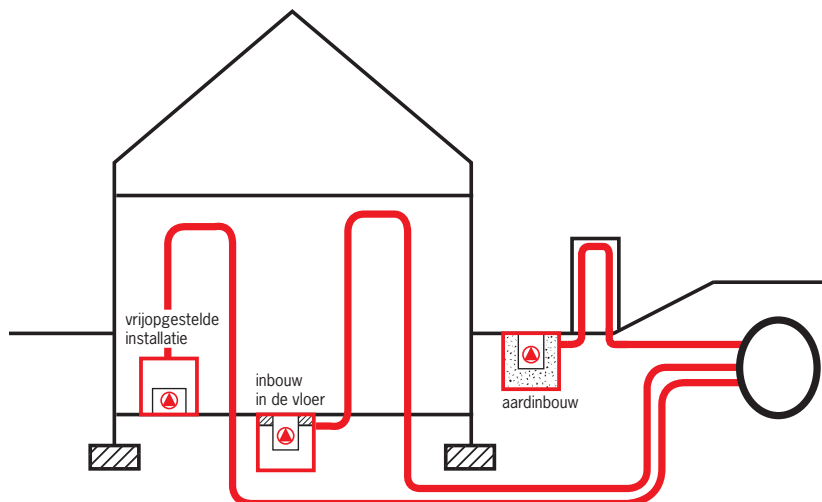
- met drukbuis



# ACO Passavant

## Pomplocatie

Het ACO assortiment pompinstallaties biedt verschillende mogelijkheden voor de locatie waar een pompinstallatie geplaatst wordt. In veel gevallen kan hierbij gekozen worden uit meerdere materiaalsoorten als behuizing, elk met z'n specifieke voordelen. Onderstaand treft u een overzicht van de mogelijkheden.



### **Vrij opgestelde installatie HDPE (opvoerinstallaties):**

- Stekkerklare installatie;
- plaatsing binnen of in pompkelder (vorstvrij);
- enkel/dubbelpomps installatie;
- Huishoudelijk afvalwater fecaliënvrij/fecaliënhoudend;
- eenvoudige inspectie en onderhoud;
- compacte installatie;
- licht in gewicht;
- resistent tegen verontreinigingen in het afvalwater;
- eenvoudig aan te sluiten d.m.v. voorgevormde aansluitingen;
- lage aansluithoogte (standaard WC aansluiting).



### **Vrij opgestelde installatie RVS (optioneel)**

- Hogere temperatuurbestendigheid
- brandveiliger;
- beter bestand tegen extreme verontreinigingen.

### **Kunststof pompput Sinkamat-K Inbouw in de vloer**

- Stekkerklare installatie;
- speciaal ontwikkeld voor opname in keldervloeren en terrassen;
- t.b.v. van vorstvrije plaatsing;
- te voorzien van instortflens tegen drukkend grondwater;
- verschillende afdekkingen leverbaar, zowel kunststof als betegelbaar, met en zonder afvoerput;
- belastingklasse deksel (k3) beloopbaar.



### **Betonnen pompput bij inbouw in de vloer**

- Kant en klare put voorzien van inbouw pompmonderdelen en pomp(en);
- put voorzien van stekeinden t.b.v. opname in betonvloer (put dient wel ondersteund te worden);
- voorzien van standaard BEGU afdekking klasse B/D (Octoput direct op de put te plaatsen);
- verloren bekistingselementen in kunststof leverbaar, vergemakkelijkt de verwerking;
- verschillende betonnen pompputten (130L, 650L en 1200L) met een breed scala aan pompen;
- zowel leverbaar als Mono en Duo installatie.





## HDPE pompput Powerlift K voor aardinbouw

- Stekkerklare pompinstallatie;
- door geringe afmetingen eenvoudig te installeren;
- alleen als Mono (één pompsinstallatie) te leveren;
- zeer sterke put door achtkantige vorm;
- bestand tegen grondwater tot aan maaiveld;
- put voorzien van vlakke bodem (makkelijk in het werk te stellen);
- aansluitingen in het werk aan te brengen;
- leverbaar met 4 verschillende pompen;
- voor fecaliënvrij en fecaliëhoudend afvalwater;
- put uit voorraad leverbaar.



## HDPE pompput Multi-Max-F voor aardinbouw

- Complete pompinstallatie;
- door vlakke voet eenvoudig te stellen;
- robuuste put voor professioneel gebruik;
- bestand tegen grondwater tot aan maaiveld;
- te voorzien van een breed scala aan pompen;
- voor fecaliënvrij en fecaliëhoudend afvalwater;
- ook voor industriële toepassingen;
- zowel Mono als Duo uitvoeringen;
- met vaste inbouwhoogte of met traploos instelbaar opzetstuk.



## Betonnen pompput voor aardinbouw

- Complete pompinstallatie;
- ook grote bekken met grote buffercapaciteiten leverbaar;
- zeer robuust;
- ook zwaar verkeer (klasse D) direct op putrand te belasten;
- door het toepassen van ringen vele inbouwhoogten mogelijk;
- groot assortiment aan pompen leverbaar;
- zowel Mono als Duo uitvoeringen;
- voor fecaliënvrij en fecaliëhoudend afvalwater;
- ook voor industriële toepassingen;
- putten uit voorraad leverbaar;
- opdrijfzeker door hoog gewicht.























# ACO Passavant

## Keuzematrix pompinstallaties vrije opstelling

- Opstelling in vorstvrije ruimte;
- motor buiten het medium;
- relatief kleine tank;
- makkelijk te onderhouden en installeren;
- goed bereikbaar.



Kunststof <sup>1)</sup>							
Pagina	15	16	18	20	22	24	26
Installatie	Sinkamat Compact	MULI-MINI <b>NIEUW!</b>	MULI-STAR mono	MULI-STAR duo	MULI-PE S	MULI-Pro PE K <sup>3)</sup>	MULI-Pro PE V <sup>3)</sup>
Mono	■	■	■		■		
Duo		■		■	■	■	■
							
Aansluitspanning	230V	230/400V	230/400V	400V	400V	400V	400V
Schoon water							
Regenwater <sup>2)</sup> 	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Huishoudelijk afvalwater (particulier <sup>4)</sup> )							
Fecaliënvrij 	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fecaliëhoudend 			✓	✓	✓	✓	✓
Bedrijfsmatig afvalwater (niet particulier <sup>5)</sup> )							
Fecaliëhoudend 					✓		✓
Opvoerh. max. (m)	7,5	8 - 14	7,2 - 7,6	6 - 23	21 - 27	10 - 15	7 - 11,5
Max. cap. (m <sup>3</sup> /h)	9	21 - 33	35 - 36	35 - 58	13 - 21	85 - 130	37 - 57
Waaier zie pag. 7	Vortex 	Vortex 	Vortex 	Vortex 	Versnijdend 	Kanaal 	Vortex 

<sup>1)</sup> RVS op aanvraag.

<sup>2)</sup> LET OP, de vrij opgestelde installaties hebben slechts een zeer kleine buffering.

<sup>3)</sup> Parallel geschakelde installatie op aanvraag.

<sup>4)</sup> Onder particulier wordt tevens verstaan zakelijke kantoor omgeving met vaste gebruikers groep.

<sup>5)</sup> Grotere kans op doorspoeling van ongewenste zaken zoals in : openbare gebouwen, horeca, industrie, zorginstellingen en penitentiare inrichtingen.

**Keuzematrix pomputten aard-/vloerinbouw**

- Relatief grote berging;
- natte opstelling (vorstvrije inbouwdiepte persleiding vereist);
- motor en pomp in het medium;
- voorziening om pomp uit de put te halen.



	Kunststof						Beton			
Pagina	30	31	32	33	34	35 & 38	39	40	40	42
Pomp	KP	UST	SAT	SITA	50UA	POMA KV 54	BV 204 BV 208	8BE	15BE 22BE 37BE	8CE 15CE 22CE 37CE
Mono	■	■	■	■	■	■ ■	■	■	■	■
Duo			■	■		■	■	■	■	■
Aansluitspanning	230V	230V	400V	400V	230/400V	230V	230V	400V	400V	400V
<b>Schoon water</b>										
Regenwater 	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Huishoudelijk afvalwater (particulier<sup>4)</sup>)</b>										
Fecaliënvrij 	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fecaliënhoudend 				✓	✓		✓		✓	✓
<b>Bedrijfsmatig afvalwater (niet particulier<sup>5)</sup>)</b>										
Fecaliënhoudend 				✓						✓
Opvoerh. max. (m)	7,5	7,5	6 - 17	22 - 28	11	5,8 - 10,5	8 - 12	12	16	12 - 16
Max. cap. (m³/h)	10	9	21 - 43	18 - 28	17	10 - 35	12 - 18	30	45 - 108	18 - 100
Waaier zie pag. 7	Vortex 	Vortex 	Vortex Kanaal 	Versnijdend 	Vortex 	Vortex 	Vortex 	Kanaal 	Kanaal 	Kanaal met snij-inrichting 

<sup>4)</sup> Onder particulier wordt tevens verstaan zakelijke kantoor omgeving met vaste gebruikers groep.

<sup>5)</sup> Grotere kans op doorspoeling van ongewenste zaken zoals in : openbare gebouwen, horeca, industrie, zorginstellingen en penitentiare inrichtingen.

# ACO Passavant

## Kunststof opvoerinstallaties

Voor vrije opstelling

### Voordelen opvoerinstallaties

- Compacte bouwwijze;
- motor buiten het medium;
- goed bereikbaar;
- makkelijk te onderhouden en te installeren;
- kunststof of RVS tank;
- licht in gewicht.



**Sinkamat-Compact**



**Productbeschrijving**

Compacte opvoerinstallatie voor huishoudelijk fecaliënvrij afvalwater (in pandig gebruik). Vooral geschikt om toe te passen op plaatsen waar weinig ruimte is. De installatie heeft een zijdelings geplaatst deksel zodat de pomp ook na installatie nog goed bereikbaar is. De installatie wordt standaard voorzien van een actief koolfilter zodat een aansluiting op een ontluchting niet noodzakelijk is.

**Tank**

De Sinkamat-Compact heeft een PE tank en standaard twee voorgevormde aansluitingen DN50 aan de bovenzijde. Één van deze aansluitingen is t.b.v. het actief koolfilter. Meer aansluitingen zijn eventueel zijdelings aan te boren. De persleiding is DN50 met geïntegreerde terugslagklep.

**Besturing**

Sturing van de pomp gebeurt d.m.v. de aangebouwde vlotter. De pomp is voorzien van 10 meter kabel.

**Waaier type**

Vortex waaier  
zie pag. 7.



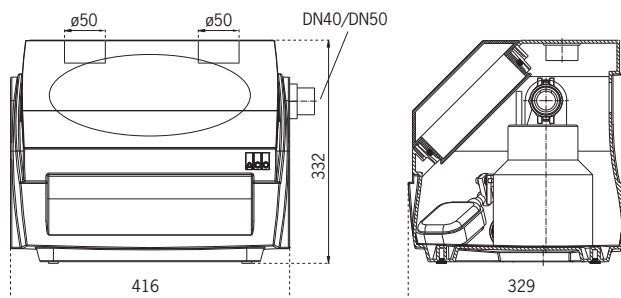
**Toepassingsgebied**

- Fecaliënvrij afvalwater in particuliere woningen en kantoren;
- wastafels;
- sauna-, fitness- en hobbyruimten;
- wasmachines;
- douches.

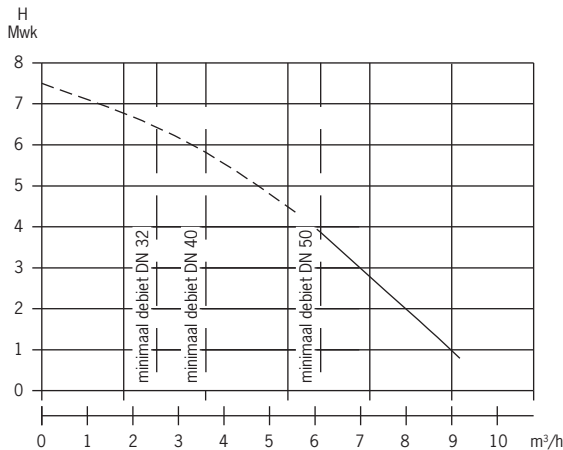
**Voordelen**

- Compact;
- geluidsarm;
- geen ontluchting noodzakelijk;
- goed toegankelijk.

	mono
<b>Artikel nummer</b>	<b>620386</b>
Pomp	UST 50/1-Z
Spanning	230 V
Geleverd vermogen (P2)	200 W
Opgenomen vermogen (P1)	350 W
Nominale stroom	1,8 A
Sturing	Vaste vlotter
Waaier type	Vortex
Vrije doorlaat	10 mm
Gewicht installatie	6,9 kg



Door het zijdelings geplaatste deksel is de pomp na installatie nog goed bereikbaar.



# ACO Passavant

## MULI-MINI mono / duo



### Productbeschrijving

Opvoerinstallatie voor huishoudelijk fecaliën-vrij afvalwater, bijvoorbeeld achter een vetafscheider.

### Tank

Kunststof (PE) verzameltank met een totaal volume van 195 liter en een voorgevormde horizontale en verticale aansluitingen Ø 110. Het nuttige volume is 140 l. afhankelijk van de gebruikte aansluitingen. Tevens is een Ø 75 ontluchtingsaansluiting aangebracht.

De kunststof persleidingaansluiting DN50 is variabel aan te sluiten m.b.v rubber manchet.

### Besturing

Schakel- en alarmkast beschermingsklasse IP 54 voor binnenopstelling met 1,5 m kabel en CEE stekker.

De schakelkast is:

- bedrijfsmelding per pomp;
- verzamelstoringsmelding potentiaalvrij
- verzamelstoringsmelding met potentiaal
- hoogwateralarmmelding potentiaalvrij

Voor dubbelpomps installaties geldt dat deze in wisselbedrijf geschakeld worden. Stuurleiding en motorkabel tussen opvoerinstallatie en schakelkast zijn vier meter lang. Pneumatische niveauschakeling optioneel minicompressor "borrelbuis", dus weinig storingsgevoelig. De schakelkast is tevens standaard voorzien van back-up accu.

### Waaier type

Vortex waaier  
zie pag. 7.



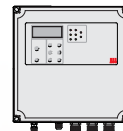
### Toepassingsgebied

- Vetafscheiders;
- kelders.
- wasruimtes;
- serie van douches;

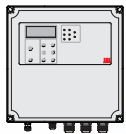
### Voordelen

- stekkerklaar;
- ergonomische handgrepen;
- verschillende instroom niveaus instelbaar;
- hoge effectieve volume - tot 140 l;
- hoge chemische bestendigheid van alle componenten;
- geschikt voor gebruik achter de vetafscheider;
- geen gereedschap nodig voor het demonteren van de pomp;
- aangepast aan minimale deur afmetingen: 700 mm;
- lichtgewicht.

**NIEUW!**



Duo

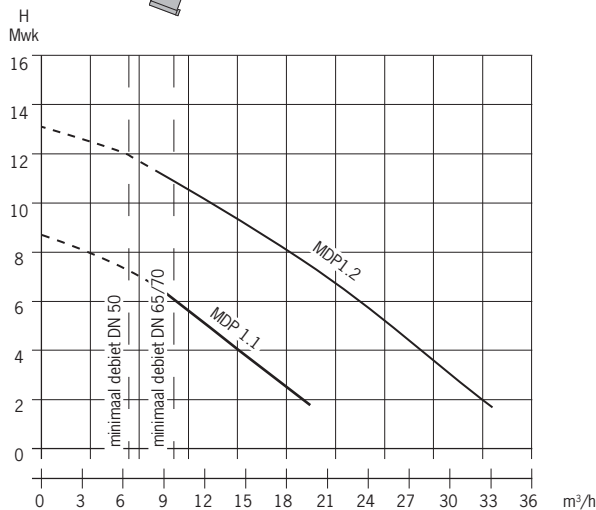
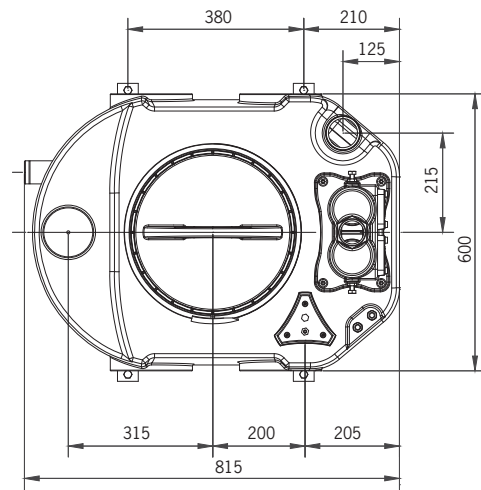
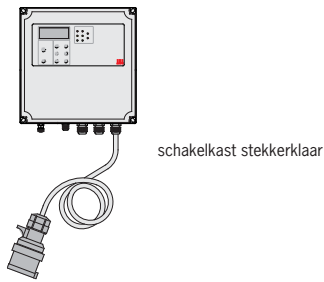
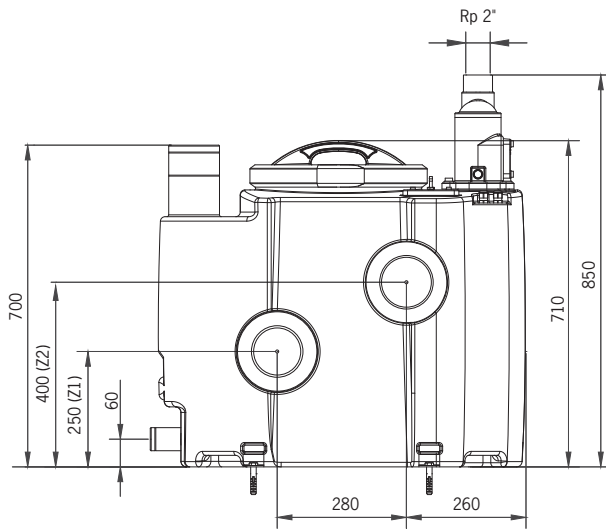


Mono



**MULTI-MINI mono / duo**

	Mono		Duo			
Artikel nummer	1206.00.05	1206.00.06	1206.00.01	1206.00.02	1206.00.03	1206.00.04
Pomp	Multi-Mini MDP 1.1	Multi-Mini MDP 1.2	Multi-Mini DDP 1.1	Multi-Mini DDP 1.2	Multi-Mini DWP 1.1	Multi-Mini DWP 1.2
Spanning	400 V	400 V	400 V	400 V	230 V	230 V
Geleverd vermogen (P2)	750 W	1200 W	750 W	1200 W	750 W	1200 W
Opgenomen vermogen (P1)	1040 W	1860 W	1040 W	1860 W	1040 W	1930 W
Nominale stroom	4 A	2 A	4 A	2 A	5,5 A	89 A
Sturing	Pneumatisch	Pneumatisch	Pneumatisch	Pneumatisch	Pneumatisch	Pneumatisch
Waaier type	Vortex	Vortex	Vortex	Vortex	Vortex	Vortex
Vrije doorlaat	38 mm	38 mm	38 mm	38 mm	38 mm	38 mm
Gewicht installatie	50 kg	54 kg	66 kg	74 kg	66 kg	74 kg





# ACO Passavant

## MULI-STAR mono



### Productbeschrijving

Opvoerinstallatie voor de afvoer van huishoudelijk fecaliënhoudend afvalwater.

### Tank

Kunststof PE tank met een totaal volume van 55 liter. Het nuttig volume van de tank is afhankelijk van de aanvoerhoogte tussen 10 en 35 liter.

### Aansluitingen

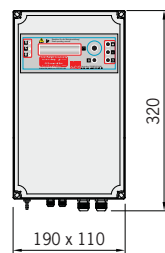
De MULI-STAR heeft drie voorgevormde aansluitstompen  $\varnothing$  110 en een ontluuchtingsaansluiting  $\varnothing$  50. De persleiding is voorzien van een terugslagklep en flens voorlaskraag met spie DN80 t.b.v. flexibele aansluitslang.

### Besturing

Schakel- en alarmkast beschermingsklasse IP 54 voor binnenopstelling, met 1,5 m kabel en CEE stekker, de aansluitkabel tussen pomp en kast heeft een lengte van 5 meter. Schakelen vindt plaats d.m.v. druksturing. De schakelkast is voorzien van in bedrijf melding en een potentiaalvrije verzamelstoringsmelding. Standaard voorzien van accu voor doormelding bij stroomuitval.

### Waaier type

Vortex waaier zie pag. 7.



### Toepassingsgebied

- Voor huishoudelijk fecaliënhoudend afvalwater van 1- en 2-gezinswoningen;

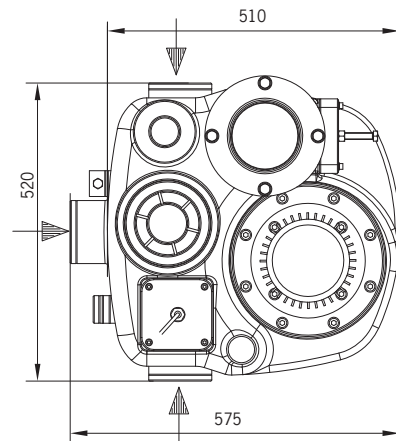
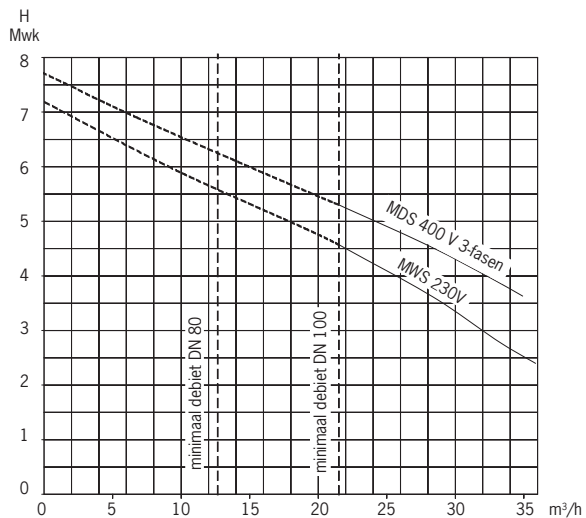
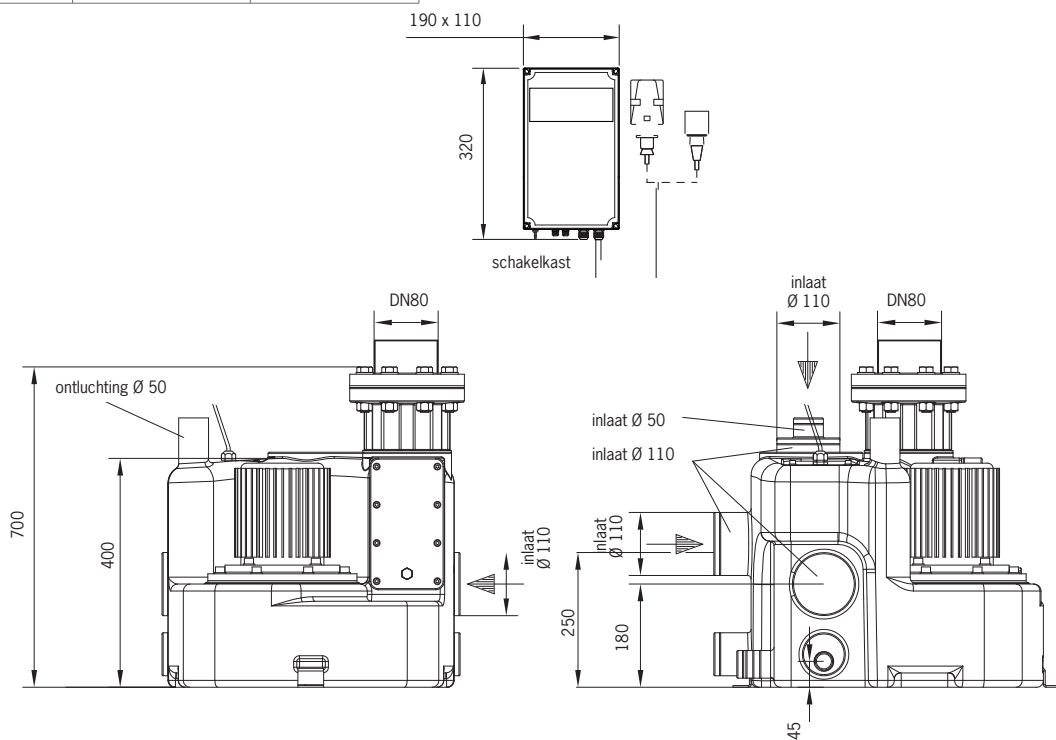
### Voordelen

- Compacte installatie;
- meerdere voorgevormde aansluitstompen;
- stekkerklaar geleverd;
- eenvoudig te installeren;
- goed bereikbaar,
- eenvoudig te onderhouden;
- eenvoudig te bedienen schakelkast met optisch en akoestisch alarm en potentiaalvrij contact;
- voorzien van noodstroomvoorziening t.b.v. alarmmelding;
- laag toerental (1400 omw./min.);
- grote vrije doorlaat.



**MULI-STAR mono**

	mono	mono
<b>Artikel nummer</b>	<b>0154.66.00-C</b>	<b>0154.65.99-C</b>
Pomp	Muli-Star MDP1	Muli-Star MWP1
Spanning	400V 3 fasen	230 V
Geleverd vermogen (P2)	750 W	750 W
Opgenomen vermogen (P1)	1040 W	1100 W
Nominale stroom	2 A	5 A
Sturing	Vlotter	Vlotter
Waaier type	Vortex	Vortex
Vrije doorlaat	57 mm	57 mm
Gewicht installatie	29 kg	29 kg



# ACO Passavant

## MULI-STAR duo



### Productbeschrijving

Opvoerinstallatie voor de afvoer van huishoudelijk fecaliënhoudend afvalwater, voorzien van dubbele pompen ten behoeve van een hoge mate van bedrijfszekerheid.

### Tank

Kunststof PE tank met een totaal volume van 145 liter. Het nuttig volume van de tank is afhankelijk van de aanvoerhoogte tussen de 80 en 100 liter.

### Aansluitingen

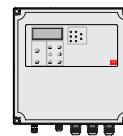
De MULI-PE duo heeft 2 horizontale en 1 verticale voorgevormde aansluitingen Ø 110/160 en een ontluchtingsaansluiting. De persleiding is voorzien van een terugslagklep, eindigend op een speciaal aansluitstuk DN 80/100 voor flexibele aansluiting van de persleiding.

### Besturing

Schakel- en alarmkast beschermingsklasse IP 54 voor binnenopstelling, met 1,5 m kabel en CEE stekker, met potentiaalvrije verzamelstoringsmelding en in bedrijfmelding, met elektrische aansluiting voor de microcompressor (optioneel). Niveauregeling middels drukbuis, incl. een 4 m lange pneumatische stuurleiding en motorkabel tussen opvoerinstallatie en schakelkast. Sturing van duo installatie vindt plaats in wisselbedrijf.

### Waaier type

Vortex waaier  
zie pag. 7.



### Toepassingsgebied

- In combinatie met borrelbuis - achter vetafscheiders tot NS 15;
- eengezinswoningen;
- kantoorgebouwen, hotels ziekenhuizen.

### Productvoordelen

- Lichtgewicht;
- verschillende inlaat hoogten;
- hoge chemische bestendigheid van alle componenten;
- geschikt voor gebruik achter de vetafscheider;
- snelle montage;
- stekkerklaar;
- hoge effectieve volume - tot 185 l;
- aangepast aan de deur afmetingen: 780 mm.

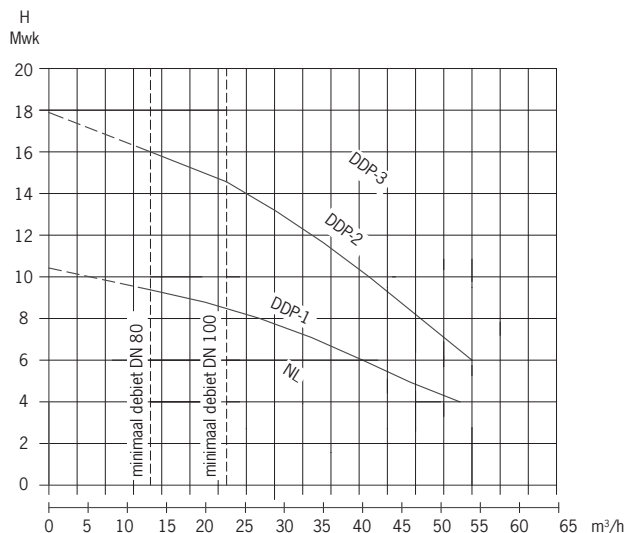
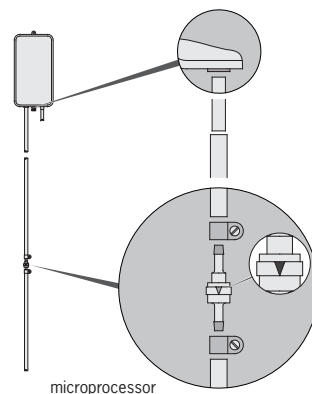
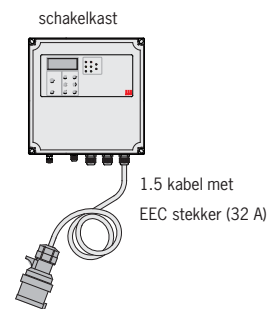
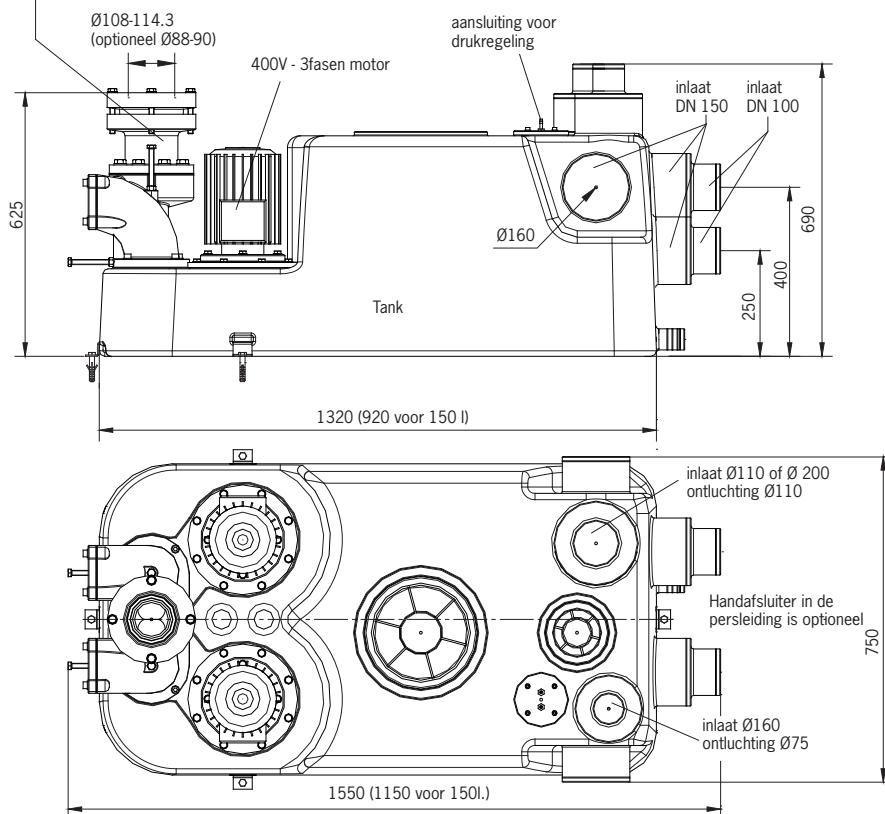


MULI-STAR duo geplaatst toiletgebouw

**MULTI-STAR duo**

	Duo 150 l tank			Duo 300 l tank		
Artikel nummer	1202.00.01	1202.00.02	1202.00.03*	1202.00.04	1202.00.05	1202.00.06
Pomp	Muli-STAR DDP 1.1	Muli-STAR DDP 1.2	Muli-STAR DDP 1.3	Muli-STAR DDP 2.2	Muli-STAR DDP 2.2	Muli-STAR DDP 2.3
Spanning	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V
Geleverd vermogen (P2)	1500 W	3000 W	5500 W	1500 W	3000 W	5500 W
Opgenomen vermogen (P1)	1830 W	3450 W	6160 W	1830 W	3450 W	6160 W
Nominale stroom	5 A	10 A	15 A	5 A	10 A	15 A
Sturing	Pneumatisch	Pneumatisch	Pneumatisch	Pneumatisch	Pneumatisch	Pneumatisch
Waiertype	Kanaal	Kanaal	Kanaal	Kanaal	Kanaal	Kanaal
Vrije doorlaat	55 mm	55 mm	55 mm	55 mm	55 mm	55 mm
Gewicht installatie	75 kg	102 kg	114 kg	85 kg	112 kg	124 kg

aansluit element t.b.v. drukbuis DN 100  
T.b.v. drukbuis DN 80 andere ring bestellen



\*Optioneel ook leverbaar met softstart i.v.m. mogelijk waterslag

# ACO Passavant

## MULI-PE-S-100 (200) mono / duo



### Productbeschrijving

Opvoerinstallatie voor de afvoer van huishoudelijk en bedrijfsmatig fecaliënhoudend afvalwater. Dubbelpompsinstallaties zijn voorzien van twee pompen ten behoeve van hogere mate van bedrijfszekerheid.

### Tank

Kunststof PE tank met een totaalvolume van 80/105 liter (mono 80). Het nuttig volume van de tank is, afhankelijk van de aanvoerhoogte, tussen de 10 en 60 liter. De MULI-PE-S heeft 1 verticale en 3 (duo 2) horizontale aansluitingen Ø 110/160 en een ontluuchtingsaansluiting Ø 110. De persleiding is voorzien van een terugslagklep en een handafsluiter eindigend op een 2" aansluiting met binnendraad.

### Besturing

Schakel- en alarmkast voor binnenopstelling beschermingsklasse IP 54, met 1,5 m kabel en CEE stekker, met potentiaalvrije verzamelstoringsmelding met optisch en akoestisch alarm, en in bedrijfmelding, met elektrische aansluiting voor de minicompressor (optioneel). Niveauregeling middels drukbuis inclusief 4 m stuurleiding en motorkabel tussen pompinstallatie en schakelkast. Sturing van duo installatie vindt plaats in wisselbedrijf.

### Waaier type

versnijdende waaier  
zie pag. 7.



Duo



Mono

### Toepassingsgebied

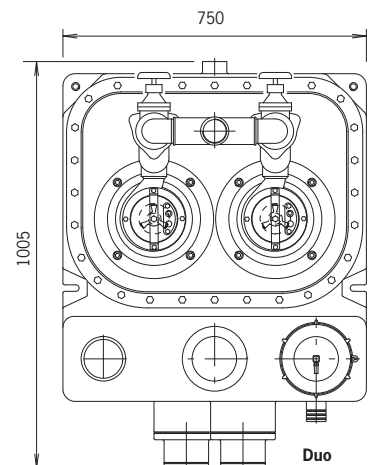
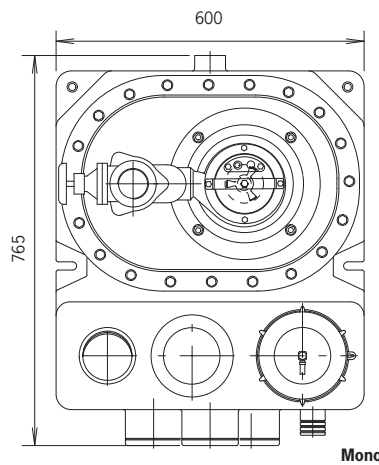
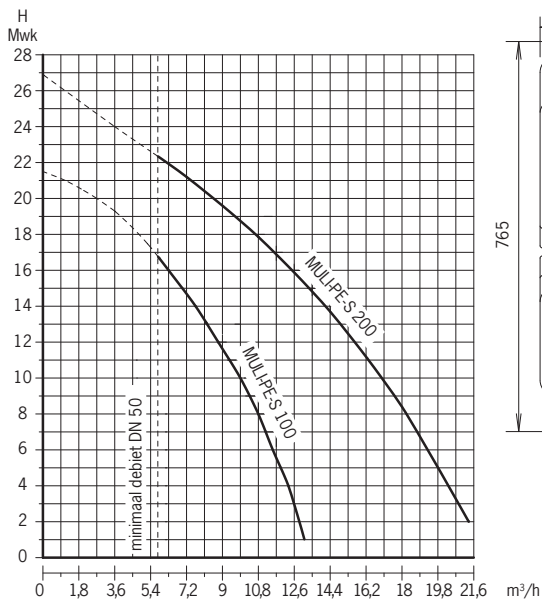
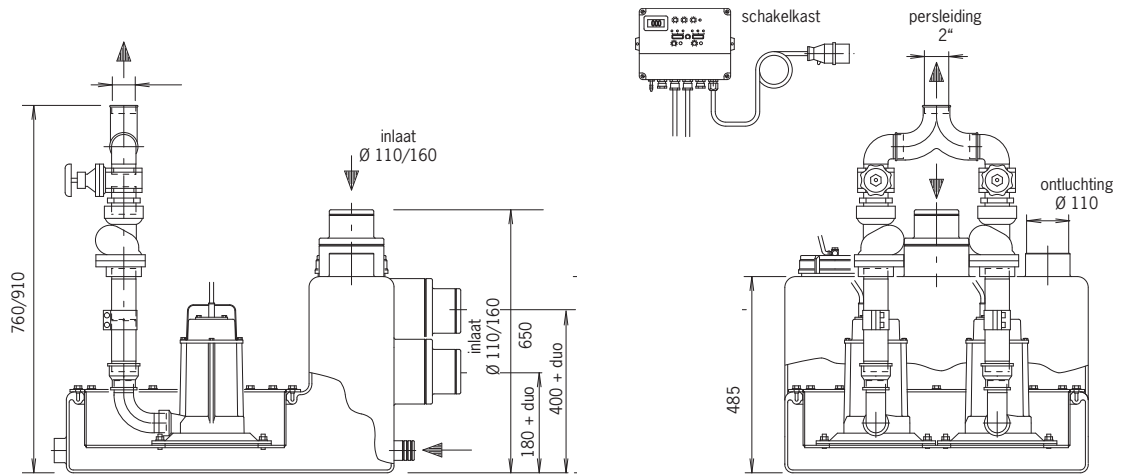
- Fecaliënhoudend afvalwater van openbare gebouwen;
- horeca;
- industrie;
- zorginstellingen;
- penitentiaire inrichtingen.

### Voordelen

- Compacte installatie;
- duo installatie heeft hoge bedrijfszekerheid;
- eenvoudig te installeren;
- stekkerklaar geleverd;
- geschikt voor kleine persleidingen;
- eenvoudig te bedienen schakelkast met optisch en akoestisch alarm en potentiaalvrij contact;
- noodstroom voorziening optioneel leverbaar;
- versnijdende waaier voor verpompen van langvezelige grove delen.

**MULI-PE-S-100 (200) mono / duo**

	Mono		Duo	
<b>Artikel nummer</b>	<b>0159.03.91</b>	<b>0175.19.00.</b>	<b>0159.04.24</b>	<b>0175.02.67</b>
Pomp	Muli-PE-S-100 Mono	Muli-PE-S-200 Mono	Muli-PE-S-100 Duo	Muli-PE-S-200 Duo
Spanning	400 V 3 fasen	400 V 3 fasen	400 V 3 fasen	400 V 3 fasen
Geleverd vermogen (P2)	900 W	1700 W	900 W	1700 W
Opgenomen vermogen (P1)	1200 W	2500 W	1200 W	2500 W
Nominale stroom	2,3 A	4,1 A	2,3 A	4,1 A
Sturing	Pneumatisch	Pneumatisch	Pneumatisch	Pneumatisch
Waaier type	Versnijdend	Versnijdend	Versnijdend	Versnijdend
Vrije doorlaat	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Gewicht installatie	80 kg	85 kg	180 kg	185 kg





# ACO Passavant

## MULI-Pro-PE K-(15,22,30) duo



### Productbeschrijving

Opvoerinstallatie voor de afvoer van huishoudelijk fecaliënhoudend afvalwater. Deze is voorzien van dubbele pompen t.b.v. hogemate van bedrijfszekerheid.

### Tank

Kunststof PE tank met een totaal volume van 520 liter. Het nuttig volume van de tank is afhankelijk van de aanvoerhoogte tussen de 260 en 355 liter. De MULI-Pro-PE K heeft 4 voorgevormde aansluitingen Ø 160 en een ontluchtingsaansluiting Ø 110. De persleiding is voorzien van twee maal terugslagklep en een speciaal aansluitstuk DN100 voor variabele aansluiting van de persleiding. (108-112 mm)

### Besturing

Schakel- en alarmkast voor binnenopstelling, beschermingsklasse IP 54 met digitaal display. Sturing voor afwisselend bedrijf van de pompen, met 1,5 m kabel en CEE stekker 16 A (vanaf 4 kW, 32 A).

Met potentiaalvrije verzamelstoringsmelding en in bedrijf melding, incl. een 4 m lange pneumatische stuurleiding en motorkabel tussen opvoerinstallatie en schakelkast. Pneumatische niveauschakeling voor AAN-UIT-ALARM 1 en apart drukbuis ALARM 2, incl. minicompressor "borrelbuis" (als bescherming tegen drijfslagvormende stoffen, bijv. vethoudend afvalwater).

### Waaier type

Kanaalwaaier  
zie pag. 7.



### Toepassingsgebied

- Voor huishoudelijk fecaliënhoudend afvalwater van appartementencomplexen;
- kantoorgebouwen;
- achter een vetafscheider;
- op plaatsen waar veel afvalwater vrij komt.

### Voordelen

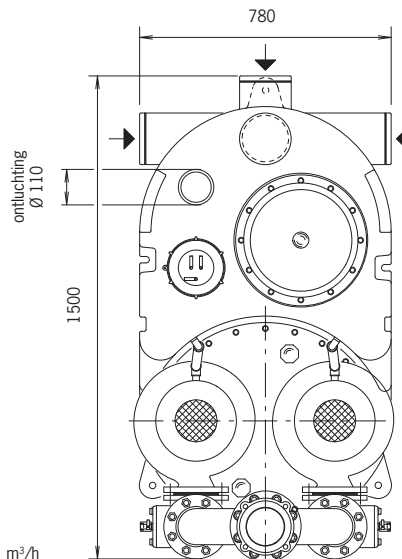
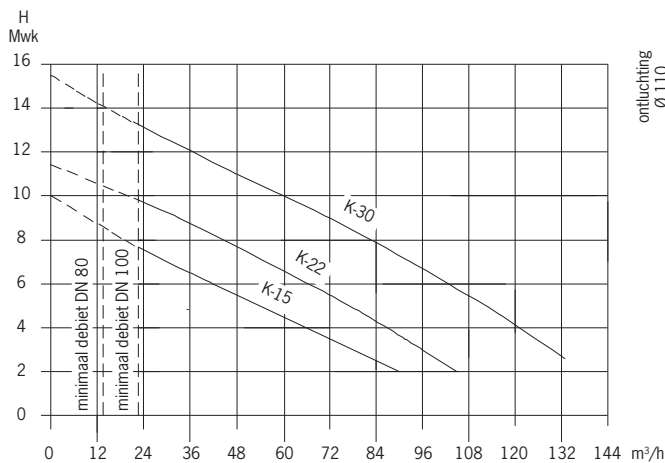
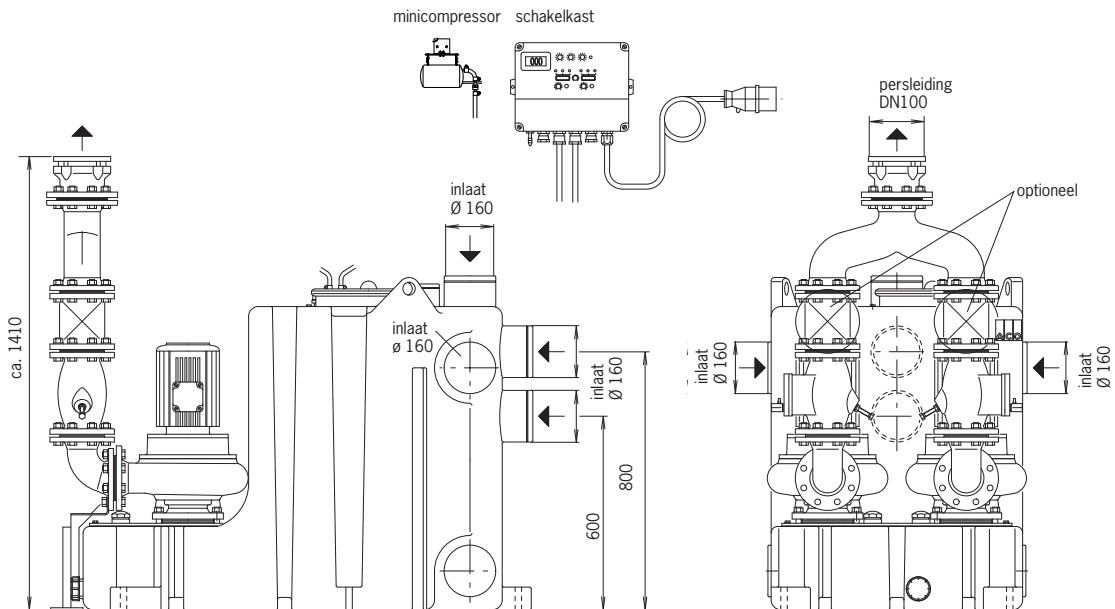
- Hoge bedrijfszekerheid;
- groot verzamelvolume van de tank groot debiet;
- meerdere tanks onderling te verbinden (parallelschakelen) t.b.v. vergroting van het volume;
- schakelkast standaard voorzien van optisch en akoestisch alarm en potentiaalvrij contact;
- microcompressor (voorkomen drijfslag);
- voorzien van kanaalwaaier voor groot debiet en een hoog rendement;
- noodstroomvoorziening alarm optioneel leverbaar.

**MULI-Pro-PE K-(15,22,30) duo**

	Duo	Duo	Duo
Artikel nummer	0175.13.17	0175.13.18	0175.13.19
Pomp	Muli-Pro-PE K15	Muli-Pro-PE K22	Muli-Pro-PE K30
Spanning	400 V 3 fasen	400 V 3 fasen	400 V 3 fasen
Geleverd vermogen (P2)	1500 W	2200 W	3000 W
Opgenomen vermogen (P1)	2010 W	2950 W	3870 W
Nominale stroom	3,6 A	5,2 A	6,6 A
Sturing	Pneumatisch	Pneumatisch	Pneumatisch
Type waaijer	Kanaal	Kanaal	Kanaal
Vrije doorlaat	70 mm	70 mm	70 mm
Gewicht installatie	275 kg	285 kg	380 kg

Zwaardere pompen op aanvraag

Versnijdende pompen op aanvraag



# ACO Passavant

## MULI-Pro-PE V-(15,22,30) duo



### Productbeschrijving

Opvoerinstallatie voor afvoer van huishoudelijk en bedrijfsmatig fecaliënhoudend afvalwater. De MULI-Pro-PE V is voorzien van dubbele pompen ten behoeve van een hoge bedrijfszekerheid.

### Tank

Kunststof PE tank met een totaal volume van 520 liter. Het nuttig volume van de tank is afhankelijk van de aanvoerhoogte tussen de 260 en 355 liter. De MULI-Pro-PE V heeft 4 voorgevormde aansluitingen Ø 160 en een ontluchtingsaansluiting Ø 110. De persleiding is voorzien van een speciaal aansluitstuk DN100 voor variabele aansluiting van de persleiding. (108 - 112 mm)

### Besturing

Schakel- en alarmkast voor binnenopstelling beschermingsklasse IP 54 met digitaal display. Sturing voor afwisselend bedrijf van de pompen, met 1,5 m kabel en CEE stekker 16 A (vanaf 4 kW, 32 A). Met potentiaalvrije verzamelstoringsmelding en in bedrijfmelding, incl. een 4 m lange pneumatische stuurleiding en motorkabel tussen opvoerinstallatie en schakelkast. Pneumatische niveauschakeling voor AAN-UIT-ALARM 1 en apart drukbuis-ALARM 2, incl. minicompressor "borrelbuis" (als bescherming tegen drijfslagvormende stoffen, bijv. vethoudend afvalwater).

### Waaier type

Vortex waaier  
zie pag. 7.



### Toepassingsgebied

- Fecaliënhoudend afvalwater van openbare gebouwen;
- appartementencomplexen;
- hotels, horeca;
- industrie;
- zorginstellingen;
- penitentiaire inrichtingen.

### Voordelen

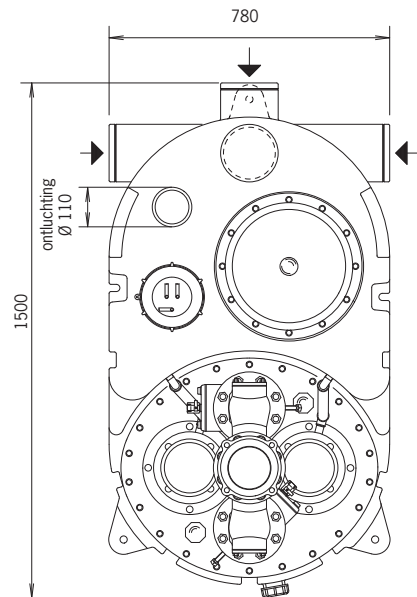
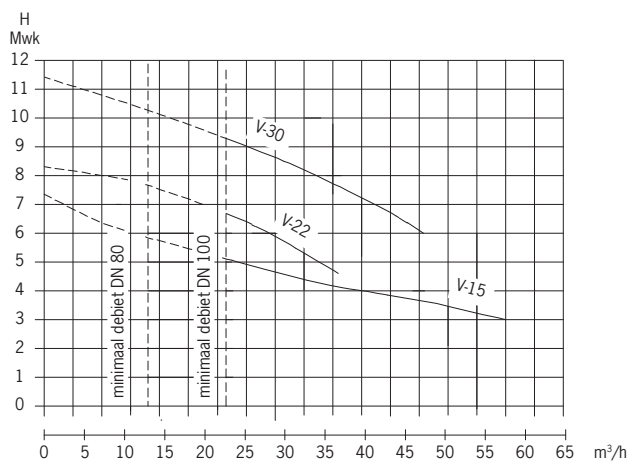
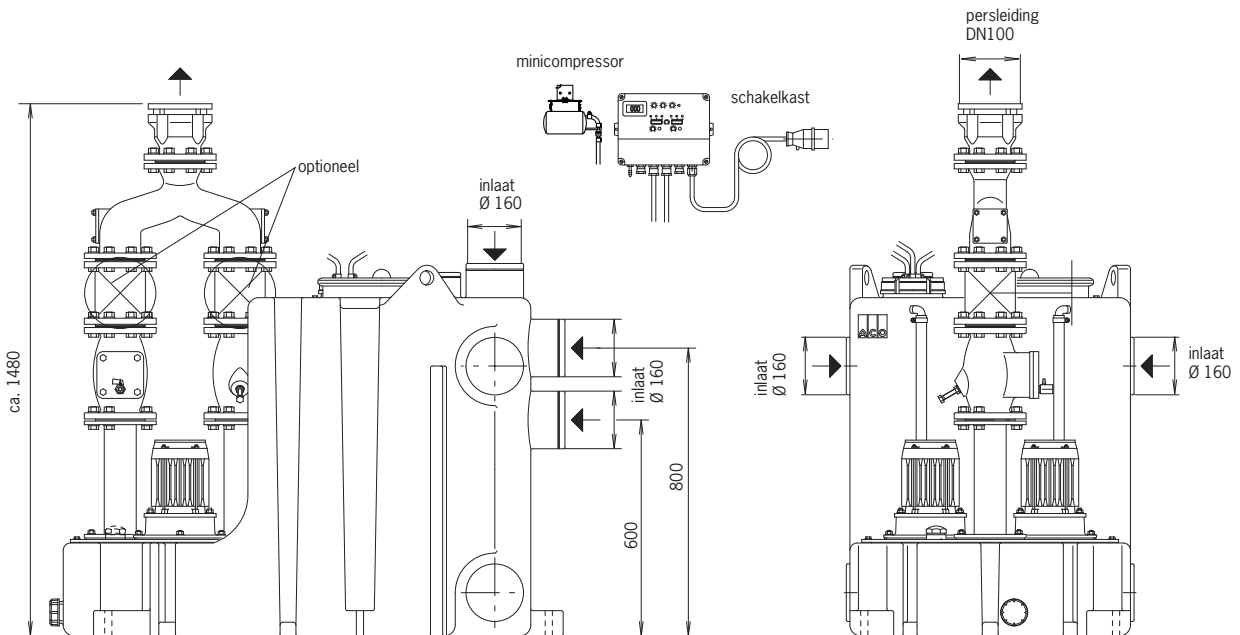
- Groot verzamelvolume van de tank;
- meerdere tanks zijn onderling te verbinden, (parallelschakelen) t.b.v. vergroting van het volume;
- verstoppingvrije teruggetrokken waaier;
- schakelkast standaard voorzien van optisch en akoestisch alarm en potentiaalvrij contact;
- standaard voorzien van minicompressor (voorkomen drijfslag).

**MULI- Pro-PE V-(15,22,30) duo**

	Duo	Duo	Duo
Artikel nummer	0175.12.89	0175.12.90	0175.12.91
Pomp	Muli-Pro-PE V-15	Muli-Pro-PE V-22	Muli-Pro-PE V-30
Spanning	400 V 3 fasen	400 V 3 fasen	400 V 3 fasen
Geleverd vermogen (P2)	1500 W	2200 W	3000 W
Opgenomen vermogen (P1)	2010 W	2950 W	3870 W
Nominale stroom	4,1 A	5,2 A	7,2 A
Sturing	Pneumatisch	Pneumatisch	Pneumatisch
Type waaier	Vortex	Vortex	Vortex
Vrije doorlaat	80 mm	80 mm	80 mm
Gewicht installatie	210 kg	215 kg	225 kg

Zwaardere pompen op aanvraag

Versnijdende pompen op aanvraag



# ACO Passavant

## Kunststof pompputten

Voor aardinbouw.

### Voordelen kunststof pompputten

- Licht in gewicht;
- vlakke bodem, makkelijk te stellen;
- oprijfzeker bij grondwater tot aan maaiveld;
- chemisch zeer resistent tegen in afvalwater voorkomende verontreinigingen;
- eenvoudig te voorzien van aansluitingen en extra aansluitingen;
- verschillende pompen voor een breed scala aan toepassingen.



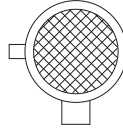
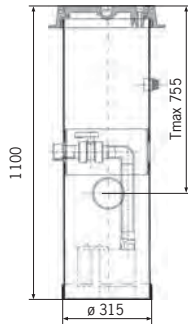


## Kunststof pompputten

### PPL-KP

Klasse B

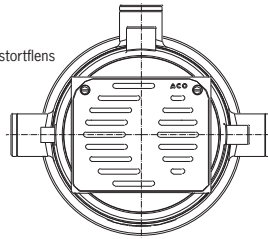
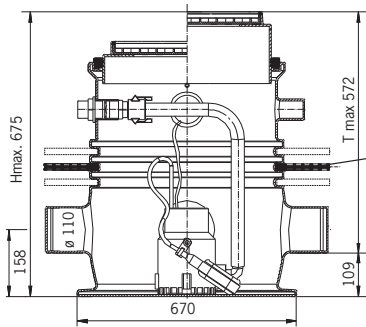
Gewicht (excl. pomp) 35 kg



### Sinkamat-K

Klasse K-3

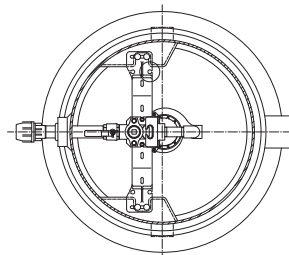
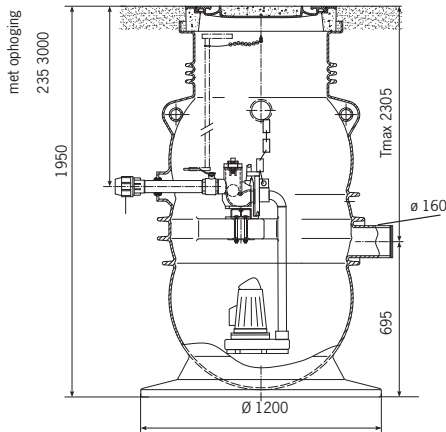
Gewicht (excl. pomp) 11 kg



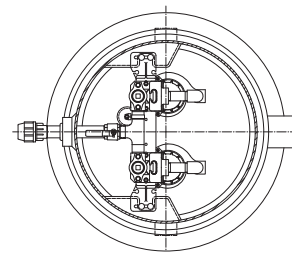
### MuliMax F

Klasse B (D optioneel)

Gewicht (excl. pomp) 181/199 kg



mono

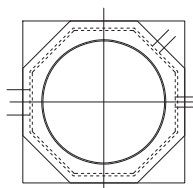
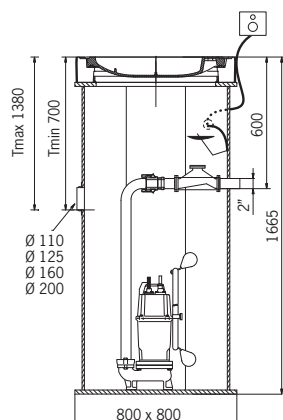


duo

### Powerlift-K

Klasse B

Gewicht (excl.pomp) 110/120 kg





# ACO Passavant

## PPL-KP pompinstallatie



### Productbeschrijving

Om wateroverlast in kelder garages te voorkomen, wordt onderaan de helling een afwateringsgoot geplaatst voorzien van een zandvanger. Opgevangen water dient opgepompt te worden. De compacte Flex-pompput KP is hiervoor een kwalitatief hoogwaardige en zeer flexibele oplossing. Het PVC puthuis is voorzien van een uitneembare 230 V RVS pomp voorzien van terugslagklep met vaste vlotter en voorzien van een gietijzeren afdekking (Klasse D). Als men dit als klasse D wil belasten dan betonplaat toepassen. Doordat alle aansluitingen draaibaar zijn is de put zeer eenvoudig te plaatsen en kunnen overbodige bochten in het leidingwerk worden voorkomen. De pomp is uitneembaar door het sluiten van de kogelkraan en het losdraaien van de 3-delige koppeling van de persleiding.

### Waaier type

Vortex waaier  
zie pag. 7.



### Toepassingsgebieden

- Hellingbanen (goot met zandvanger);
- kelder garages;
- laaggelegen terrassen.

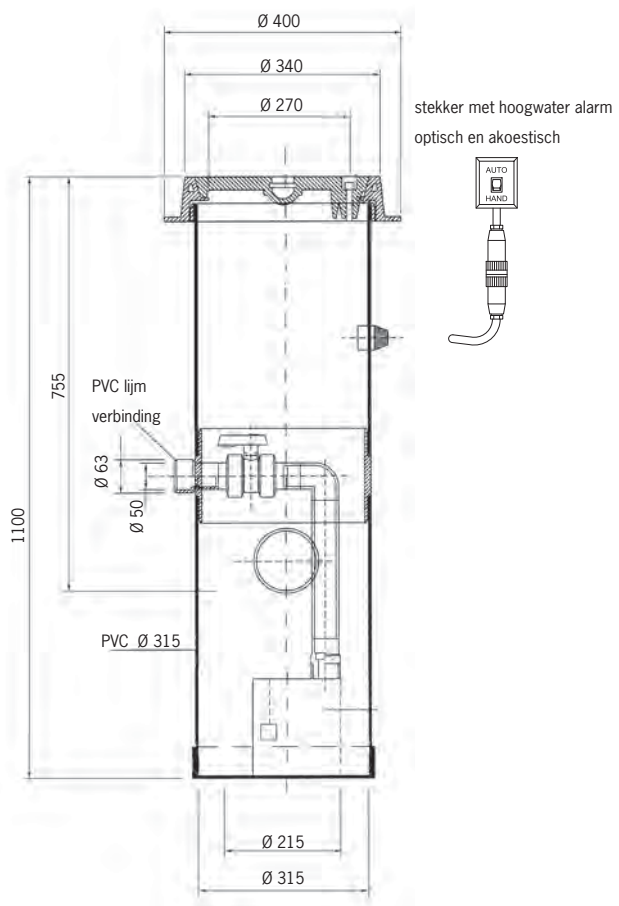
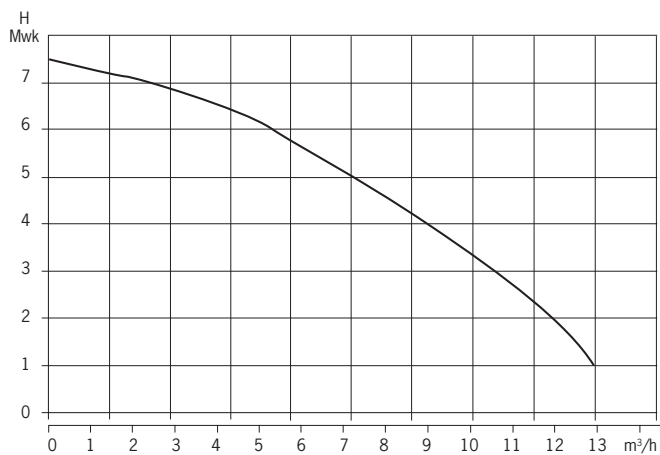
### Voordelen

- Aansluitingen 360° vrij draaibaar;
- compact;
- stekkerklaar;
- klasse B125 afdekking.



**360° vrij draaibaar**

	Mono
Artikel nummer	PPL-KP250AV-010
Pomp	50/1-S
Spanning	230 V
Geleverd vermogen (P2)	430 W
P1 opgenomen verm.	210 W
Sturing	Verticale vlotter (geen schakelkast)
Type waaier	Vortex
Vrije doorlaat	10 mm
Gewicht pomp	7,2 kg



**Sinkamat-K pompinstallatie**



**Productbeschrijving**

Compacte Pominstallatie welke een kelderafvoerput en een dompelpomp integreert. De installatie met een totale inhoud van 70 l en een nuttig volume van 14 l is vooral geschikt om een kelder als was- of sanitaire ruimte in te richten. Deze afvoerput is geschikt voor het opvangen van fecaliënvrij afvalwater afkomstig van wastafels, douches en wasmachines en heeft hiervoor drie voorgevormde aansluitingen Ø 110 mm. Tevens zijn voorvormingen voor Ø 75 kabeldoorvoer en ontluchting Ø 50 voorzien. De pomp kan eenvoudig worden uitgenomen door de snelkoppeling, welke tevens voorzien is van de terugslagklep.

De Sinkamat heeft een draaibaar in hoogte verstelbaar en neigbaar opzetstuk met stankdicht deksel dat betegeld kan worden (belastingsklasse K3, beloopbaar). Tevens is een uitvoering leverbaar, standaard voorzien van een betegelbaar roosterdeksel inclusief stankslot.

Door de Sinkamat-K van een rubberflens te voorzien kan deze drukwaterdicht in een betonvloer opgenomen worden.

**Waaier type**

Vortex waaier  
zie pag. 7.



	Sinkamat-K	
Artikel nummer	620491	620492
Pomp	UST-50/2-K	UST-50/2-K
Geleverd vermogen (P2)	350 W	350 W
Opgenomen vermogen (P1)	650 W	650 W
Nominale stroom	3,7 A	3,7 A
Persleiding	DN40/DN50	DN40/DN50
Aansluitkabel	10 m	10 m
Deksel	Dicht betegelbaar*	Betegelbaar met rooster
Gewicht installatie	14 kg	14 kg



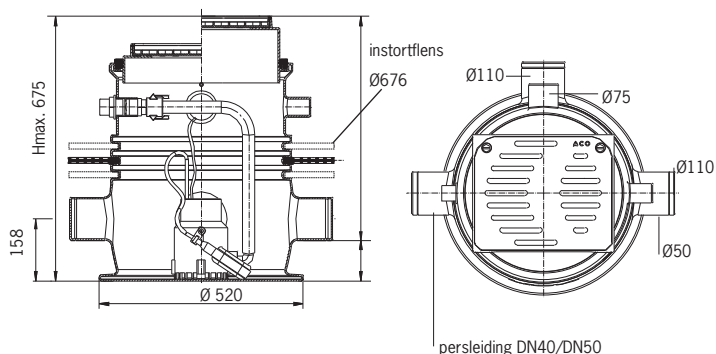
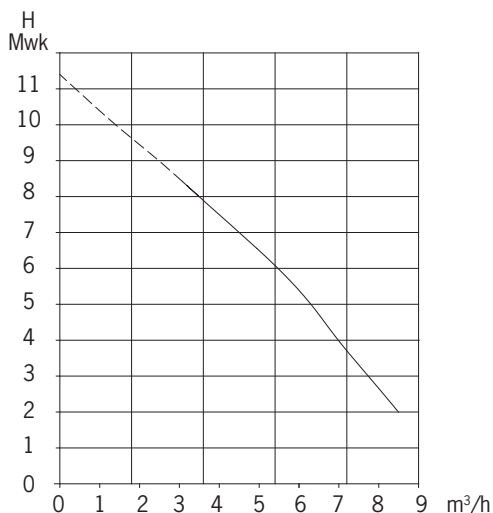
**Toepassingsgebied**

- Kelderruimtes;
- laaggelegen terrassen/binnenplaats.

**Voordelen**

- Complete installatie drukwaterdicht op te nemen in een betonvloer (middels rubberen flens);
- door relatief grote opening goed toegankelijk voor onderhoud en inspectie;
- pomp eenvoudig uitneembaar d.m.v. snelsluitsysteem;
- persleiding voorzien van terugslagklep;
- unieke combinatie van afvoerput en pompput in één.

\* dicht deksel is 2-zijdig toepasbaar: een zijde vlak en dicht, andere zijde betegelbaar .



# ACO Passavant

## MuliMax-F SAT pompinstallatie



### Productbeschrijving

De MuliMax-F SAT is een lichtgewicht HDPE pompput met gietijzeren pomp uit het SAT programma. De installatie wordt compleet gemonteerd geleverd en kan desnoods met de hand geplaatst worden. Pompen van de SAT serie hebben een vortex- of kanaalwaaier (zie tabel) en zijn bedoeld voor situaties waarbij het afvalwater niet over al te grote afstanden of hoogtes verpompt hoeft te worden. De pomp is eenvoudig met de hand te lichten. Een terugslagklep en afsluiter in de persleiding is standaard.

### Bekken

Het kunststof bekken is voorzien van een voetplaat en ribben. Daardoor is hij opdrijfzeker en bestand tegen gronddruk. De inlaat Ø 160 en kabeldoorvoer Ø 110 zijn voorgevormd. De RVS persleiding is

standaard voorzien van een plasson-koppeling DN50. Door de gladde binnenzijde van het kunststof bekken en de holle bodem worden afzettingen tot een minimum beperkt. De afdekking is standaard klasse B125 (personenwagens), andere klassen (A15 t/m D400) zijn optioneel.

### Besturing

De niveaumeting gebeurt met een gietijzeren klok die onder water zit. Deze is via een luchtslang aangesloten op een drukopnemer in de schakelkast. De schakelkast is voorzien van doormeldcontacten voor storingen en geeft een alarmsignaal bij hoog water. De schakelkast, beschermingsklasse IP 54, moet in een droge vorstvrije ruimte geplaatst worden.

### Waaier type

Vortex waaier en Kanaalwaaier zie pag. 7.

### Toepassingsgebieden

- Laadkuilen;
- terreinafwatering;
- achter slibvangputten of (olie)afscheiders;
- achter vetafscheiders (bij toepassing van borrelbuis!)

### Voordelen

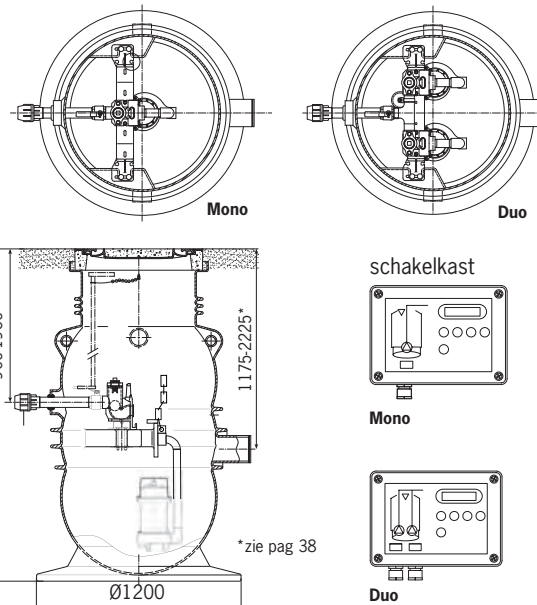
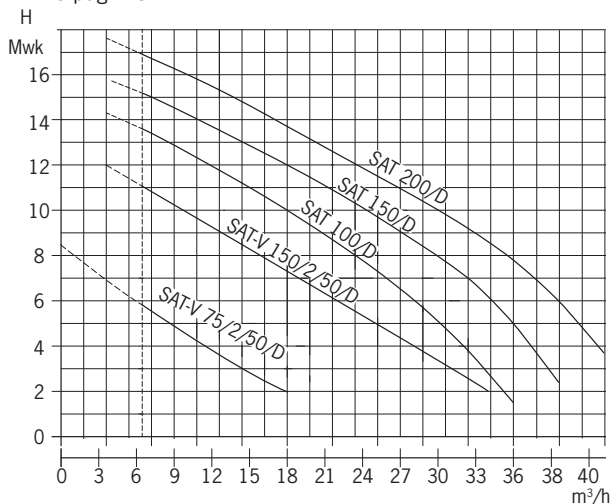
- Lichtgewicht;
- opdrijfzeker;
- berijdbaar deksel (max. klasse D400);
- inbouw tot 3 meter diep mogelijk.



	Mono		Duo		Mono		Duo		Mono		Duo	
Artikel nummer	0178.08.54	2x mono	0178.08.55	2x mono	0178.08.56	2x mono	0178.08.57	2x mono	0178.08.58	2x mono		
Pomp	SAT -V75/2/50/D		SAT -V150/2/50/D		SAT 100/D		SAT 150/D		SAT 200/D			
Spanning 50 Hz	400 V 3 fasen		400 V 3 fasen		400 V 3 fasen		400 V 3 fasen		400 V 3 fasen			
Geleverd vermogen (P2)	550 W		1100 W		890 W		1140 W		1500 W			
Opgenomen vermogen (P1)	700 W		1500 W		1150 W		1540 W		2030 W			
Nominale stroom	3,8 A		8,2 A		1,96 A		2,7 A		3,6 A			
Sturing	Pneumatisch		Pneumatisch		Pneumatisch		Pneumatisch		Pneumatisch			
Waaier	Vortex		Vortex		Kanaal		Kanaal		Kanaal			
Vrije doorlaat	35 mm		38 mm		16 mm		16 mm		16 mm			
Persleiding	63 mm		63 mm		63 mm		63 mm		63 mm			
Gewicht pomp	22 kg		30 kg		30 kg		32 kg		32 kg			
Gewicht put	181 kg	199 kg	181 kg	199 kg	181 kg	199 kg	181 kg	199 kg	181 kg	199 kg		

	Mono	Duo
MuliMax-F pompput	0178.08.72	0178.08.73
MuliMax-F schakelkast*	0178.05.54	0178.05.55

\* zie pag. 45.



\* zie pag 38

**MuliMax-F SITA pompinstallatie**



**Productbeschrijving**

De MuliMax-F SITA is een lichtgewicht HDPE pompput met gietijzeren pomp uit het Sita programma. De installatie wordt compleet gemonteerd geleverd en kan desnoods met de hand geplaatst worden. Pompen van de SITA serie hebben een snijwerk en zijn bedoeld voor situaties waarbij (fecaliënhoudend) afvalwater met dunnere persleidingen over grotere afstanden of hoogtes verpompt moet worden. De pomp is eenvoudig met de hand te lichten. Een terugslagklep en afsluiter in de persleiding is standaard.

**Bekken**

Het kunststof bekken is voorzien van een voetplaat en ribben. Daardoor is hij opdrijfzeker en bestand tegen gronddruk. De inlaat Ø160 en kabeldoorvoer Ø110

voorgevormd. De RVS persleiding is standaard voorzien van een plasson-koppeling DN50. Door de gladde binnenzijde van het kunststof bekken en de holle bodem worden afzettingen tot een minimum beperkt. De afdekking is standaard klasse B125 (personenwagens), andere klassen (A15/D400) zijn optioneel.

**Besturing**

De niveaumeting gebeurt met een gietijzeren klok die onder water zit. Deze is via een luchtslang aangesloten op een drukopnemer in de schakelkast. De schakelkast IP 68 is voorzien van doormeldcontacten voor storingen en geeft een alarmsignaal bij hoog water. De schakelkast moet in een droge vorstvrije ruimte geplaatst worden.



**Waaier type**

Versnijdende waaier, zie pag. 7.



**NIEUW!**

	Mono		Duo		Mono		Duo	
Artikel nummer	0178.09.08	2x mono	0178.08.53	2x mono	0178.08.59	2x mono	0178.08.59	2x mono
Pomp	SITA 200-N-ex		SITA 260-N-ex		SITA 300-N-ex		SITA 300-N-ex	
Spanning 50 Hz	400 V 3 fasen		400 V 3 fasen		400 V 3 fasen		400 V 3 fasen	
Geleverd vermogen (P2)	1500 W		2400 W		2200 W		2200 W	
Opgenomen vermogen (P1)	2500 W		3000 W		2900 W		2900 W	
Nominale stroom	4,1 A		5,4 A		5,4 A		5,4 A	
Sturing	Drukklok & schakelkast		Drukklok & schakelkast		Drukklok & schakelkast		Drukklok & schakelkast	
Type waaier	Versnijdend		Versnijdend		Versnijdend		Versnijdend	
Vrije doorlaat	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
Persleiding	63 mm		63 mm		63 mm		63 mm	
Gewicht pomp	38 kg		60 kg		45 kg		45 kg	
Gewicht put	181 kg	199 kg	181 kg	199 kg	181 kg	199 kg	181 kg	199 kg

**Toepassingsgebieden**

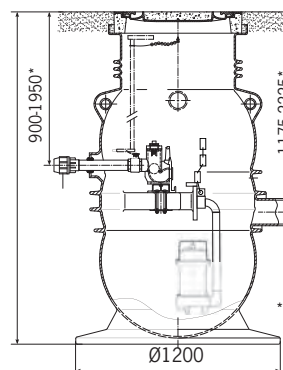
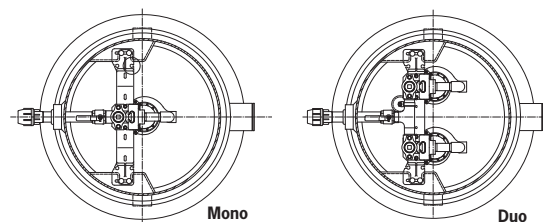
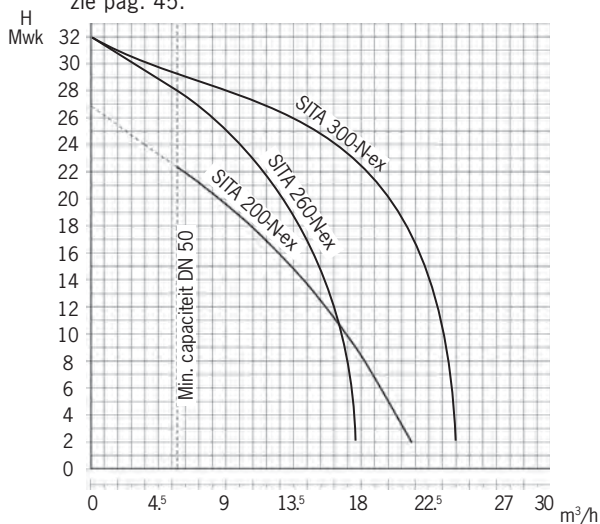
- Bedrijfsmatig fecaliënhoudend water;
- utiliteitsbouw;
- woningcomplexen met fecaliënhoudend afvalwater;
- sanitairegebouwen.

**Voordelen**

- Licht gewicht;
- opdrijfzeker;
- berijdbaar deksel tot klasse D;
- inbouw tot 3m diep mogelijk.

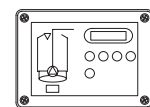
	Mono	Duo
MuliMax-F pompput	0178.08.72	0178.08.73
MuliMax-F schakelkast*	0178.05.54	0178.05.55

\* zie pag. 45.

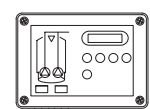


\* zie pag 38

**schakelkast**



Mono



Duo

## Powerlift-K pompinstallatie



### Productbeschrijving

De Powerlift K is een compacte, sterke en lichte kunststof pompput. De 8 kantige vorm combineert de voordelen van een ronde en een vierkante put.

De pompinstallatie wordt compleet gemonteerd en stekkerklaar geleverd en kan desnoods met de hand geplaatst worden.

De put in combinatie met de 50UA pomp is zeer geschikt voor het verpompen van fecaliënhoudend afvalwater.

De pomp werkt op 230 of 400 V waarbij gebruik wordt gemaakt van een teruggetrokken waaier waarbij de kans op storingen of verstoppingen minimaal is, De vrije doorlaat is relatief groot (35mm). De pomp is eenvoudig uit de put te halen door het door het ontgrendelen van het snel-sluit systeem in de persleiding.

### Besturing

De pomp is voorzien van 2 vlotters direct aan de pomp. Hiervoor is dus geen schakelkast noodzakelijk.

### Pompput

De kunststof pompput is voorzien van een vlakke en vergrote bodemplaat om het stellen van de put te vergemakkelijken en om opdrijven tegen te gaan. De put is hierdoor oprijf zeker, zelfs bij grondwater tot aan maaiveld niveau. De put heeft standaard een inbouwdiepte van 1665 mm. De nuttige inhoud van de put (bij een schakelniveau van 500mm) bedraagt ca 135 liter. De kunststof putten worden standaard voorzien van een BEGU klasse B125 afdekking (personen auto's) Dit deksel ligt direct op de bodemplaat van de put.

### Aansluitingen:

De inlaat is vrij te kiezen en bestaat uit een mof Ø110, Ø125, Ø160 en Ø200 mm t.b.v. kunststof buis. De persleiding is voorzien van 2" buitendraadsaansluiting. Naast deze aansluitingen is er ook een kabeldoorvoer Ø 40 mm aangebracht.



50UA



### Waaier type

Vortex waaier, zie pag. 7.

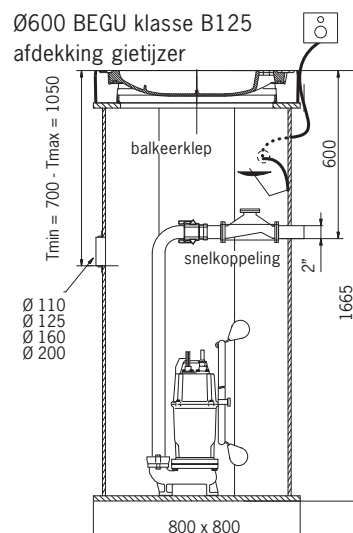
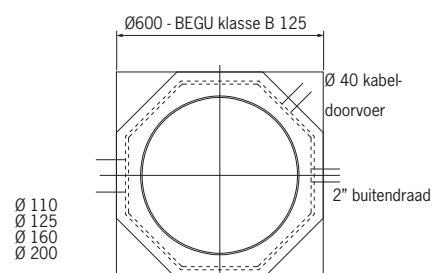
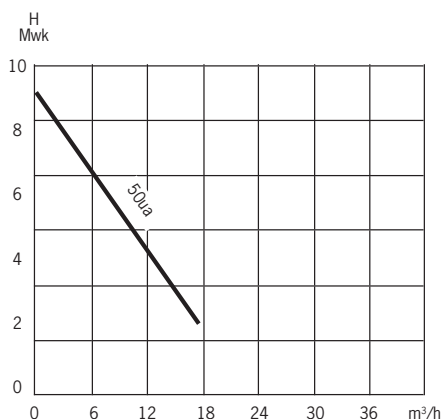
### Toepassingsgebieden

- Regenwater, huishoudelijk afvalwater;
- fecaliënhoudend/fecaliënvrij afvalwater voor particulieren.

### Voordelen

- Installatie stekkerklaar geleverd;
- licht in gewicht, makkelijk te plaatsen;
- compacte en sterke bouwvorm;
- eenvoudig te bedienen en te onderhouden;
- robuuste storingsvrije pompen;
- geen schakelkast noodzakelijk.

	Mono	Mono
Artikel nummer	PP1-06UA400-K600B	PP1-06UA230-K600B
Pomp	50UA	50UA
Spanning 50 Hz	230V	400V
Geleverd vermogen (P2)	400W	400W
Opgenomen vermogen (P1)	600W	530W
Nominale stroom	1,4A	5,4A
Sturing	2 vlotters	2 vlotters
Type waaier	Vortex	Vortex
Vrije doorlaat	35	35
Persleiding	60 mm	63 mm
Gewicht pomp	20 kg	24 kg
Gewicht put	120 kg	120 kg





**Powerlift-K pompinstallatie**



**Productbeschrijving**

Eenvoudige pompinstallaties met speciaal teruggetrokken waaier (vortex). Deze zijn zeer geschikt voor huishoudelijk afvalwater zonder fecaliën. De POMA en KV pompen hebben een relatief grote vrije doorlaat en zijn hierdoor storingsongevoelig. Beide pompen zijn voorzien van vaste aangebouwde vlotters hierdoor is bij de enkelpomps uitvoering geen schakelkast noodzakelijk. In de persleiding is standaard een terugslagklep opgenomen.

**Besturing**

Besturing van de pompen vindt plaats d.m.v. de vaste vlotter (enkelpomps uitvoering) of externe vlotters met separate schakelkast. De uitvoering van de apart te bestellen schakelkast wordt bepaald door de locatie van de kast (zie pag. 45)

**Pompput**

De kunststof pompput is voorzien van een vlakke en vergrote bodemplaat om het stellen van de put te vergemakkelijken en om opdrijven tegen te gaan. De put is hierdoor oprijf zeker, zelfs bij grondwater tot aan maaiveld niveau. De put heeft standaard een inbouwdiepte van 1665 mm. De nuttige inhoud van de put (bij een schakelniveau van 500mm) bedraagt ca 135 liter. De kunststof putten worden standaard voorzien van een BEGU klasse B125 afdekking (personen auto's) Dit deksel ligt direct op de de bovenplaat van de put.

**Aansluitingen:**

De inlaat is vrij te kiezen en bestaat uit een mof Ø110, Ø125, Ø160 en Ø200 mm t.b.v. kunststof buis. De persleiding is voorzien van 2" buitendraadsaansluiting. Naast deze aansluitingen is er ook een kabeldoervoer Ø 40 mm aangebracht.



POMA

KV54

**Waaier type**

Vortex waaier, zie pag. 7.



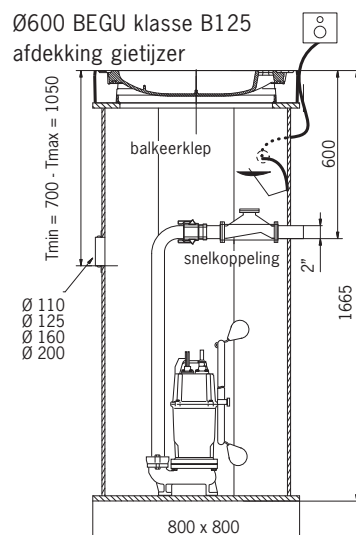
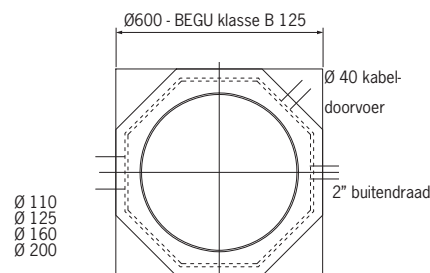
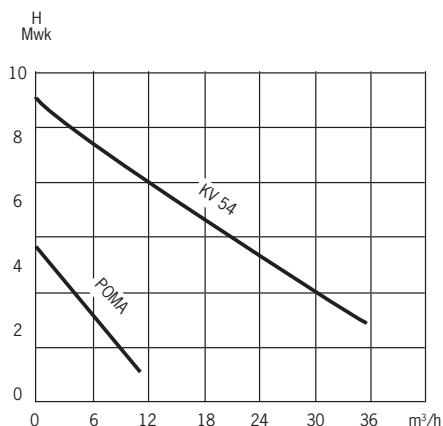
**Toepassingsgebieden**

- Regenwater, huishoudelijk afvalwater;
- fecaliënvrij afvalwater voor particulieren;
- breed inzetbaar.

**Voordelen**

- Installatie stekkerklaar geleverd;
- licht in gewicht, makkelijk te plaatsen;
- compacte en sterke bouwvorm;
- eenvoudig te bedienen en te onderhouden;
- robuuste storingsvrije pompen;
- geen schakelkast noodzakelijk.

	<b>Mono</b>	<b>Mono</b>
<b>Artikel nummer</b>	<b>PP1-03POMA-K600B</b>	<b>PP1-05KV-K600B</b>
Pomp	POMA	KV54
Spanning 50 Hz	230V	230V
Geleverd vermogen (P2)	150W	1000W
Opgenomen vermogen (P1)	350W	1500W
Nominale stroom	1,6 A	6,7A
Sturing	vlotter	vlotter
Type waaier	Vortex	Vortex
Vrije doorlaat	35	40
Persleiding	63 mm	60 mm
Gewicht pomp	6,6 kg	15 kg
Gewicht put	110 kg	115 kg



aardinbouw kunststof



# ACO Passavant

## Betonnen pompputten (bekkens)

Voor aardinbouw

### Voordelen betonnen pompputten (bekkens)

- Vele afmetingen (doorsneden) en inbouwdieptes leverbaar;
- relatief eenvoudig op hoogte te stellen door gebruik van ringen/tussenstukken of ophoog-elementen;
- door hoge eigen gewicht opdrijfzeker;
- standaard voorzien van afdekking Klasse D (400) zwaar verkeer;
- groot assortiment pompen in te bouwen;
- geschikt voor zowel Mono als Duo uitvoering;
- lange levensduur door hoge beton kwaliteit.



Voorbeeld betonnen pompput  
handafsluiters optioneel

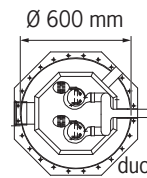
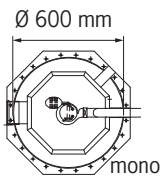
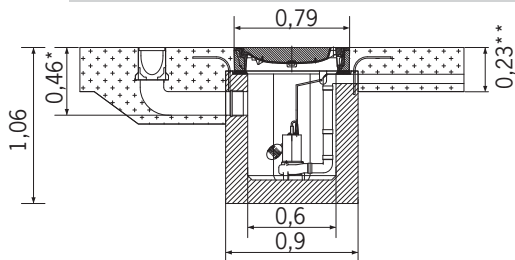
Betonputten

**Octoput**

Klasse D

Gewicht (excl. pomp) 1140 kg

Gewicht zwaarste deel 920 kg



**650/1200 L put**

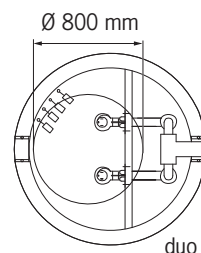
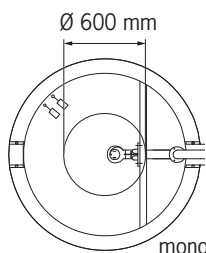
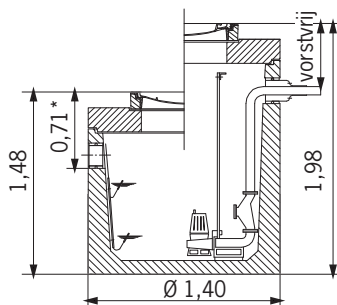
Klasse D

Gewicht (excl. pomp) 2180/2680 kg

Gewicht zwaarste deel 1600/2100 kg



T-maat tot 5 m in beton mogelijk



**2500 L put**

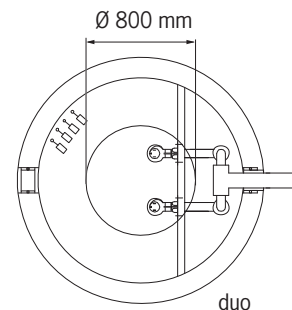
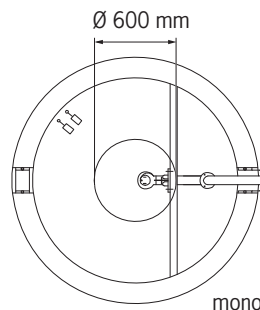
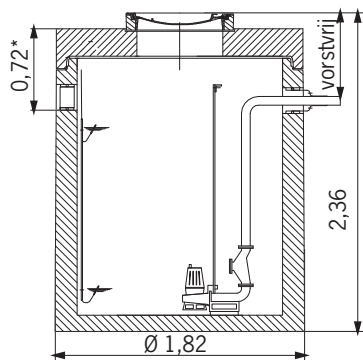
Klasse D

Gewicht (excl.pomp) 6200 kg

Gewicht zwaarste deel 3400 kg



T-maat tot 5 m in beton mogelijk



**5000/8000 L put**

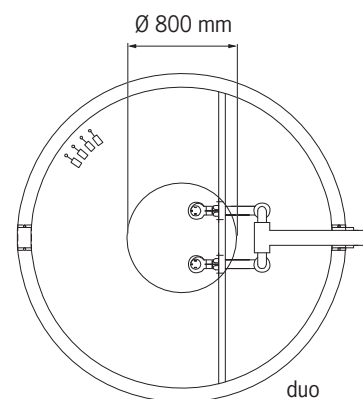
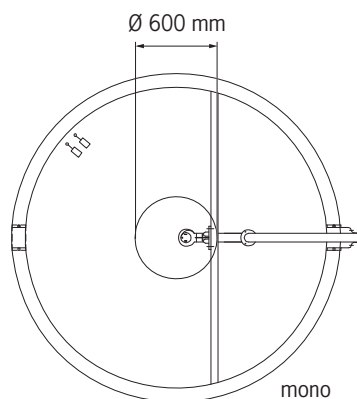
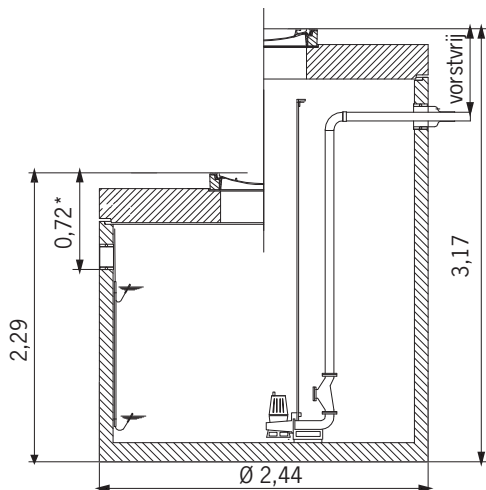
Klasse D

Gewicht (excl. pomp) 8600/10700 kg

Gewicht zwaarste deel 7350/7700 kg



T-maat tot 5 m in beton mogelijk



\* maat bij inlaatdiameter Ø 160mm, afwijkende diameters en dieptes zijn op aanvraag mogelijk

\*\* zie pag. 46

# ACO Passavant

## POMA en KV serie



### Productbeschrijving

Eenvoudige pompompen met speciaal teruggetrokken waaier (vortex). Deze zijn zeer geschikt voor huishoudelijk afvalwater zonder fecaliën. De POMA en KV pompen hebben een reëel grote vrije doorlaat en zijn hiervoor storingsongevoelig.

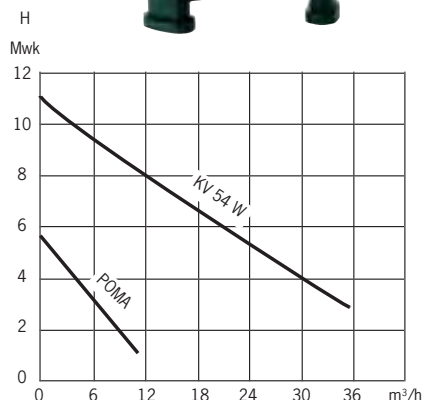
Beide pompen zijn voorzien van vaste aangebouwde vlotters hierdoor is in de enkelpomps uitvoering geen schakelkast noodzakelijk. In de persleiding is standaard een terugslagklep opgenomen.

### Bekken

De POMA en KV pompen worden geleverd in betonnen bekken. Hierbij kan worden gekozen uit verschillende volumes, afhankelijk van de toepassing. Zie hiervoor het overzicht op blz. 37. De betonnen bekken zijn standaard voorzien van een deksel met verkeersklasse D400. Betonnen pompputten kunnen worden voorzien van stekeinden, voor opname in een betonvloer. Voor meer informatie zie ook pag. 46.



POMA



### Besturing

Besturing van de pompen vindt plaats d.m.v. de vaste vlotter (enkelpomps uitvoering) of externe vlotters met separate schakelkast. De uitvoering van de apart te bestellen schakelkast wordt bepaald door de locatie van de kast (zie pag. 45)

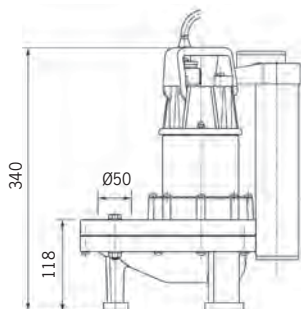
### Waaier type

Vortex waaier, zie pag. 7.



### Toepassingsgebieden

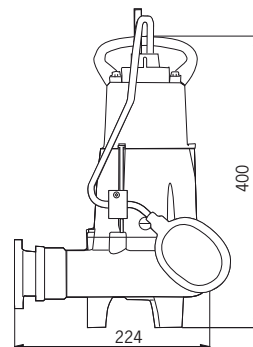
- Parkeergarages;
- laadkuilen;
- terreinafwatering;
- achter slibvangputten of afscheiders.



KV54

### Voordelen

- Geen schakelkast (mono uitvoering) noodzakelijk;
- stekkerklaar (mono uitvoering);
- berijdbaar door (zwaar) verkeer klasse D400;
- verstoppingsvrije waaier.



	Mono	Duo	Mono	Duo
	Artikel nummer		Artikel nummer	
Octoput 130 liter	PP1-03POMA-130D	niet levb.	PP1-05KV-130D	niet levb.
Pompput 650 liter	PP1-03POMA-650D	PP2...	PP1-05KV-650D	PP2....
Pompput 1200 liter	PP1-03POMA-1200D	PP2....	PP1-05KV-1200D	PP2....
Pompput 2500 liter	PP1-03POMA-2500D	PP2....	PP1-05KV-2500D	PP2....
Pomp	POMA		KV 54W	
Spanning	230 V 50 Hz		230 V 50 Hz	
Geleverd vermogen (P2)	150 W		1000 W	
Opgenomen vermogen (P1)	305 W		1500 W	
Nominale stroom	1,6 A		6,7 A	
Sturing	Vaste buisvlotter		Vaste vlotter	
Waaier	Vortex		Vortex	
Vrije doorlaat	35 mm		40 mm	
Persleiding	63 mm PVC spie		63 mm PVC spie	
Gewicht	6,6 kg		15 kg	

### LET OP

- Voor uitvoering met dubbele pomp in het artikelnummer "PP1" vervangen door "PP2";
- voor bekken die met stekeinden in een betonvloer komen "MS" aan het artikelnummer toevoegen;
- bij de duo uitvoering is geen schakelkast inbegrepen, schakelkasten worden apart geselecteerd (zie pag. 45);
- aantal en diameter inlaat is vrij te kiezen (bestellen).

**BV204 en BV208**



**NIEUW!**

**Productbeschrijving**

Uitermate robuuste pomp met speciaal uitgebalanceerde verstoppingsvrijwaaier (vortex). De BV pompen zijn geschikt voor rioolwater of verontreinigd afvalwater met vaste bestanddelen (fecaliënhoudend). De BV pompen hebben een dubbele mechanical seal waardoor het motorgedeelte optimaal beschermd is en geen water kan binnendringen in de oliekamer. De BV pompen zijn voorzien van een thermische beveiliging. De pomp heeft standaard een vlottersturing, hierdoor is geen schakelkast noodzakelijk. In de persleiding is standaard een terugslagklep opgenomen.

**Bekken**

De BV204 en BV208 pompen worden geleverd in betonnen bekken. Hierbij kan worden gekozen uit verschillende volumes, afhankelijk van de toepassing (zie pag. 29). De betonnen bekken zijn standaard voorzien van een deksel met verkeersklasse D400. Betonnen pompputten kunnen worden voorzien van stekeinden, voor opname in een betonvloer. Voor meer informatie zie ook pag. 46.

**Waaier type**

Vortex waaier, zie pag. 7.



**BV204**



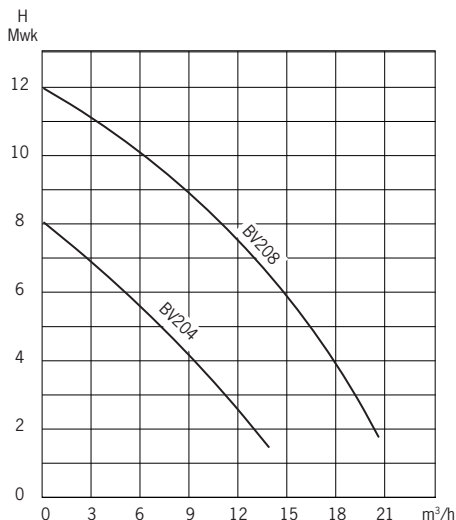
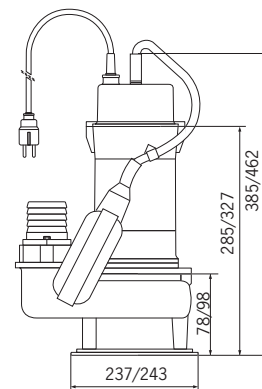
**BV208**

**Toepassingsgebieden**

- Particuliere woonhuizen (fecaliënhoudend);
- parkeergarages;
- laadkuilen;
- terrenaafwatering;
- achter slibvangputten of afscheiders.

**Voordelen**

- Robuuste 230 V pomp;
- de pompbehuizing is van gietijzer;
- standaard met 10m lange aansluitkabel;
- geen schakelkast nodig;
- berijdbaar door (zwaar) verkeer klasse D400.



	<b>Mono</b>	<b>Mono</b>
	<b>Artikel nummer</b>	<b>Artikel nummer</b>
Octopot 130 liter	<b>PP1-204A-130D</b>	<b>PP1-208A-130D</b>
Pompput 650 liter	<b>PP1-204A-650D</b>	<b>PP1-208A-650D</b>
Pompput 1200 liter	<b>PP1-204A-1200D</b>	<b>PP1-208A-1200D</b>
Pompput 2500 liter	<b>PP1-204A-2500D</b>	<b>PP1-208A-2500D</b>
Pomp	BV 204	BV 208
Spanning	230 V 50 Hz	230 V 50 Hz
Geleverd vermogen (P2)	400 W	750 W
Opgenomen vermogen (P1)	750 W	1500 W
Nominale stroom	1,3 A	2,5 A
Sturing	Vaste vlotter	Vaste vlotter
Type waaier	Vortex	Vortex
Vrije doorlaat	25 mm	25 mm
Persleiding	63 mm PVC spie	63 mm PVC spie
Gewicht	18 kg	22 kg

# ACO Passavant

## BE serie



### Productbeschrijving

De BE pompen zijn robuuste gietijzeren onderwaterpompen, speciaal ontwikkeld voor afvalwater. De BE pompen zijn niet versnijdend en standaard voorzien van een verstoppingsvrije 1-kanaalwaaier.

Door de dubbele mechanical seal is het motorgedeelte optimaal beschermd en kan er geen water in de oliekamer binnendringen. De BE pompen zijn voorzien van een thermische beveiliging.

De BE pompen zijn middels een voetbocht gemonteerd op de bodem van de pompput en kunnen via geleidestangen en hijsketting uitgenomen worden. Pompen zijn standaard voorzien van een terugslagklep en 10 m voedingskabel.

Leidingwerk in de pompputten wordt in druk-PVC uitgevoerd. De persleiding wordt door de putwand gevoerd (spie). Optioneel kunnen in het leidingwerk afsluiters opgenomen worden. Inlaatdiameter van de pompput dient apart opgegeven te worden, meerdere inlaten in zelfde put zijn mogelijk.



### Bekken

De BE pompen worden geleverd in betonnen bekken. Hierbij kan worden gekozen uit verschillende volumes, afhankelijk van de toepassing (zie pag. 37). De betonnen bekken zijn standaard voorzien van een deksel met verkeersklasse D400. Betonnen pompputten kunnen worden voorzien van stekeinden, voor opname in een betonvloer. Voor meer informatie zie ook pag. 46.

### Besturing

Besturing van de pompen vindt plaats d.m.v. vlotter-schakelaars (2-draads uitvoering). De uitvoering van de apart te bestellen schakelkast wordt bepaald door de lokatie van de kast (zie pag. 45).

### Waaier type

Kanaalwaaier, zie pag. 7.



### Toepassingsgebieden

- Woningcomplexen en kantoorgebouwen met fecaliënhoudend afvalwater (8BE niet fecaliënhoudend)
- parkeergarages;
- laadkuilen;
- terreinafwatering;
- achter slibvangputten of afscheiders.

### Voordelen BE pompen

- Uitgebalanceerd kanaalwaaier voor een optimaal rendement;
- motorkabelafdichting tegen binnendringen vocht;
- pomphuis van hoogwaardig gietijzer ontworpen voor lange standtijden;
- motor boven 2200W extra mantelkoeling + beveiliging van het indringen van water;
- pomp voorzien van mechanische afdichting voor zeer lange levensduur;
- pompen standaard voorzien van zeer hoogwaardige kogellagers voor lange levensduur;
- eenvoudig te installeren d.m.v. geleidestangen en voetbocht (behalve in Octopot);
- als mono en duo installaties leverbaar.

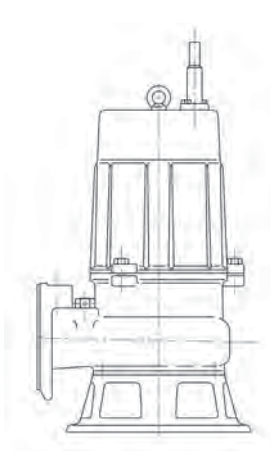
**BE serie**

	Mono		Duo		Mono		Duo		Mono		Duo	
	Artikel nummer		Artikel nummer		Artikel nummer		Artikel nummer		Artikel nummer		Artikel nummer	
Octoput 130 liter *	PP1-08BE-130D		niet leverbaar		niet leverbaar		niet leverbaar		niet leverbaar			
Pompput 650 liter	PP1-08BE-650D	PP2....	PP1-15BE-650D	PP2....	PP1-22BE-650D	PP2....	PP1-37BE-650D	PP2....	PP1-37BE-650D	PP2....	PP2....	
Pompput 1200 liter	PP1-08BE-1200D	PP2....	PP1-15BE-1200D	PP2....	PP1-22BE-1200D	PP2....	PP1-37BE-1200D	PP2....	PP1-37BE-1200D	PP2....	PP2....	
Pompput 2500 liter	PP1-08BE-2500D	PP2....	PP1-15BE-2500D	PP2....	PP1-22BE-2500D	PP2....	PP1-37BE-2500D	PP2....	PP1-37BE-2500D	PP2....	PP2....	
Pompput 5000 liter	PP1-08BE-5000D	PP2....	PP1-15BE-5000D	PP2....	PP1-22BE-5000D	PP2....	PP1-37BE-5000D	PP2....	PP1-37BE-5000D	PP2....	PP2....	
Pompput 8000 liter	PP1-08BE-8000D	PP2....	PP1-15BE-8000D	PP2....	PP1-22BE-8000D	PP2....	PP1-37BE-8000D	PP2....	PP1-37BE-8000D	PP2....	PP2....	
Pomp	8BE		15BE		22BE		37BE					
Spanning	400 V 3 fasen		400 V 3 fasen		400 V 3 fasen		400 V 3 fasen					
Geleverd vermogen (P2)	750 W		1500 W		2200 W		3700 W					
Opgenomen vermogen (P1)	1100 W		1880 W		2880 W		4700 W					
Nominale stroom	1,9 A		3,9 A		5,0 A		8,0 A					
Startstroom	8,5 A		26 A		31 A		50 A					
Type waaijer	Kanaal		Kanaal		Kanaal		Kanaal					
Vrije doorlaat	20 mm		40 mm		45 mm		53 mm					
Persleiding PVC spie	63 mm	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm	160 mm	110 mm	160 mm	110 mm	160 mm	110 mm	160 mm
Gewicht installatie	25 kg		38 kg		68 kg		84 kg					

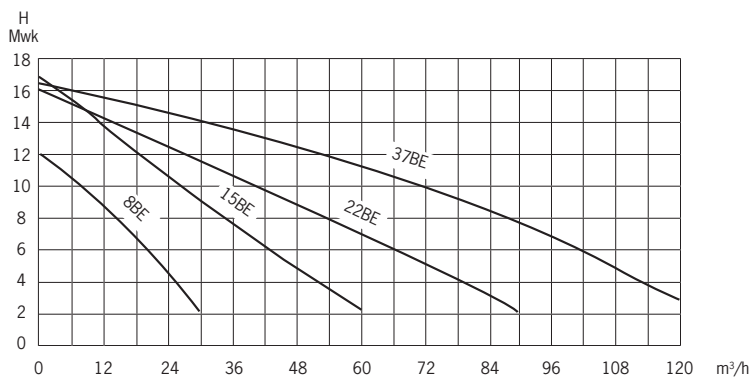
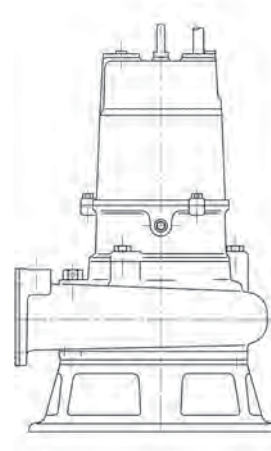
**LET OP**

- Voor uitvoering met dubbele pomp in het Artikelnummer "PP1" vervangen door "PP2";
  - voor bekken die met stekeinden in een betonvloer komen "MS" aan het artikelnummer toevoegen;
  - bij deze artikelnummers is geen schakelkast inbegrepen, schakelkasten worden apart geselecteerd (zie pag. 45);
  - aantal en diameter inlaat is vrij te kiezen (bestellen);
- \* De 8BEpomp in een 130 liter pompput heeft geen voetbocht, maar een driedelige koppeling met kogelkraan.

**8BE**



**15 - 37BE**





# ACO Passavant

## CE serie



### Productbeschrijving

De CE pompen zijn robuuste gietijzeren onderwaterpompen speciaal ontwikkeld voor vezelhoudend afvalwater. De CE pompen zijn voorzien van een verstoppingsvrije kanaalwaaier met snij-inrichting. Door de dubbele mechanical seal is het motorgedeelte optimaal beschermd en kan er geen water in de oliekamer binnendringen. De CE pompen zijn voorzien van een thermische beveiliging. De CE pompen zijn met een voetbocht gemonteerd op de bodem van de pomput en kunnen middels geleidestangen en hijsketting uitgenomen worden. Pompen zijn standaard voorzien van een terugslagklep en 10 m voedingskabel. Leidingwerk in de pomputten wordt in druk-PVC uitgevoerd. De persleiding wordt door de putwand gevoerd (spie). Optioneel kunnen in het leidingwerk afsluiters opgenomen worden. Inlaatdiameter van de pomput dient apart opgegeven te worden, meerdere inlaten in zelfde put zijn mogelijk.



### Bekken

De CE pompen worden geleverd in betonnen bekken. Hierbij kan worden gekozen uit verschillende volumes, afhankelijk van de toepassing (zie pag. 37). De betonnen bekken zijn standaard voorzien van een deksel met verkeersklasse D400. Betonnen pomputten kunnen worden voorzien van stekeinden, voor opname in een betonvloer. Voor meer informatie zie ook pag. 46.

### Besturing

Besturing van de pompen vindt plaats middels vlotterschakelaars (2-draads uitvoering). De uitvoering van de apart te bestellen schakelkast wordt bepaald door de locatie van de kast (zie pag. 45).

### Toepassingsgebieden

- Industriële langvezelig afvalwater;
- openbare gebouwen (horeca, zorginstellingen, penitentiare inrichtingen etc.) met fecaliënhoudend afvalwater;



### Waaier type

Kanaalwaaier met snij-inrichting, zie pag. 7.



### Voordelen

- Uitgebalanceerde en geharde kanaalwaaier en snijplaat voor optimaal rendement;
- extra afdichting voor motorkabel tegen binnendringen vocht;
- pomphuis van hoogwaardig gietijzer ontworpen voor lange standtijden;
- pomp voorzien van dubbele mechanische afdichting voor zeer lange levensduur;
- pompen voorzien van hoogwaardige kogellagers voor lange levensduur;
- eenvoudig te installeren d.m.v. geleidestangen en voetbocht (behalve in Octopot);
- mono en duo installaties leverbaar;
- zwaardere pompen op aanvraag
- bereikbaar door (zwaar) verkeer klasse D400.

**CE serie**

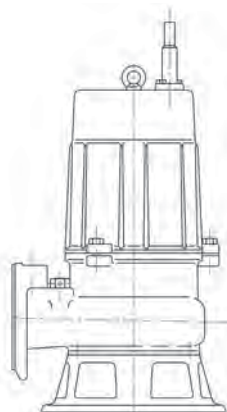
	Mono		Duo		Mono		Duo		Mono		Duo	
	Artikel nummer				Artikel nummer				Artikel nummer			
Octoput 130 liter*	PP1-08CE-130D				niet leverbaar				niet leverbaar			
pompput 650 liter	PP1-08CE-650D	PP2....	PP1-15CE-650D	PP2....	PP1-22CE-650D	PP2....	PP1-37CE-650D	PP2....	PP1-15CE-1200D	PP2....	PP1-22CE-1200D	PP2....
pompput 1200 liter	PP1-08CE-1200D	PP2....	PP1-15CE-1200D	PP2....	PP1-22CE-1200D	PP2....	PP1-37CE-1200D	PP2....	PP1-15CE-2500D	PP2....	PP1-22CE-2500D	PP2....
pompput 2500 liter	PP1-08CE-2500D	PP2....	PP1-15CE-2500D	PP2....	PP1-22CE-2500D	PP2....	PP1-37CE-2500D	PP2....	PP1-15CE-5000D	PP2....	PP1-22CE-5000D	PP2....
pompput 5000 liter	PP1-08CE-5000D	PP2....	PP1-15CE-5000D	PP2....	PP1-22CE-5000D	PP2....	PP1-37CE-5000D	PP2....	PP1-15CE-8000D	PP2....	PP1-22CE-8000D	PP2....
pompput 8000 liter	PP1-08CE-8000D	PP2....	PP1-15CE-8000D	PP2....	PP1-22CE-8000D	PP2....	PP1-37CE-8000D	PP2....				
Pomp	8CE		15CE		22CE		37CE					
Spanning	400 V 3 fasen		400 V 3 fasen		400 V 3 fasen		400 V 3 fasen					
geleverd vermogen (P2)	750 W		1500 W		2200 W		3700 W					
opgenomen vermogen (P1)	1100 W		1880 W		2880 W		4700 W					
Nominale stroom	2,1 A		3,9 A		5,0 A		8,0 A					
Startstroom	9,9 A		26 A		31 A		50 A					
Type waaier	Kanaalwaaier met snijinrichting		Kanaalwaaier met snijinrichting		Kanaalwaaier met snijinrichting		Kanaalwaaier met snijinrichting					
Vrije doorlaat	21 mm		37 mm		44 mm		60 mm					
Persleiding PVC spie	63 mm	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm	160 mm	110 mm	160 mm				
Gewicht installatie	24 kg		38 kg		68 kg		84 kg					

**LET OP**

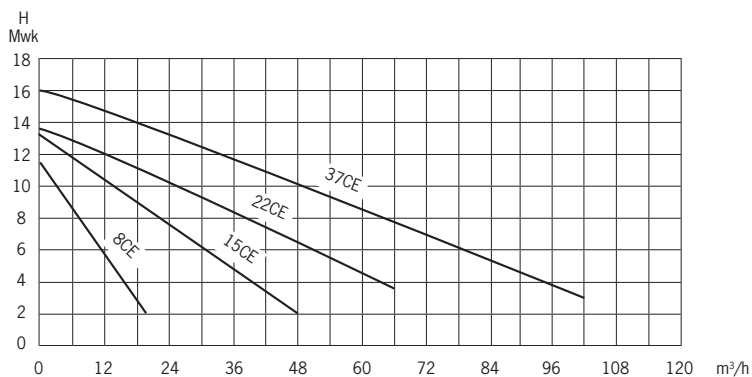
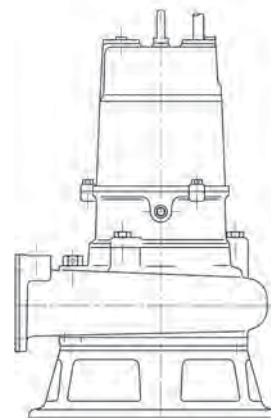
- Voor uitvoering met dubbele pomp in het artikelnummer "PP1" vervangen door "PP2":
- Voor bekkens die met stekeinden in een betonvloer komen "MS" aan het artikelnummer toevoegen;
- Bij deze artikelnummers is geen schakelkast inbegrepen, schakelkasten worden apart geselecteerd (zie pag. 45);
- Aantal en diameter inlaat is vrij te kiezen (bestellen);

\* De 8CEpomp in een 130 liter pompput heeft geen voetbocht maar een kogelkraan waar hij losgekoppeld wordt.

**8CE**



**15 - 37CE**



## Schakel-/ Bedieningskasten

De kasten zijn verkrijgbaar in diverse uitvoeringen afhankelijk van de plaats waar de schakelkast wordt geplaatst. I.v.m. de bediening dient de schakelkast in de directe nabijheid van de pompinstallatie geplaatst te worden.

Minimale bescherming is nodig wanneer een schakelkast wordt geplaatst binnen een afgeschermd ruimte waar alleen bevoegd personeel kan komen.

De bedieningsknoppen zitten aan op de buitenzijde van de (kunststof) kast

Wanneer het een binnenruimte betreft die voor publiek toegankelijk is, is de schakelkast van plaatstaal, of dient de kunststof kast in een plaatstalen kast te worden geplaatst. Hierdoor worden de bedieningsknoppen afgeschermd. Schakel-/bedieningskasten zijn er voor enkel- en dubbel pompsinstallaties. Bij duoinstallaties is altijd sprake van wisselbedrijf. Alle schakelkasten zijn standaard voorzien van een optisch alarm (rode lamp/led). Alle schakelkasten zijn standaard voorzien van potentiaalvrije contacten voor doormelding van hoogwater en voor storing van de pomp(en).

### Standaard uitrusting schakelkast

- Optisch alarm (rode lamp/led);
- akoestisch alarm;
- potentiaalvrij doormelding storing;
- potentiaalvrij doormelding hoogwater.

Voor sommige kasten is een noodaccu optioneel om ook doormelding bij stroomuitval te kunnen doorgeven.

### Kasten voor binnenopstelling

- Afgesloten ruimte
  - Bediening op de kast;
  - kast kunststof of plaatstaal.
- Publiekstoegankelijke ruimte
  - Bediening in de afgesloten kast;
  - kast van plaatstaal.

Deze kasten zijn optioneel te voorzien van:

- Accu voor doormelding van alarm ook bij stroomuitval;
- GSM doormelding.

### Kasten voor buitenopstelling

Deze kasten worden standaard als publiekstoegankelijk uitgevoerd, dit houdt in dat de knoppen in de kast zijn aangebracht bovendien worden deze standaard van een regendak voorzien.

Vrij opgestelde schakelkasten zijn tevens voorzien van een betonsokkel en een kastverwarming.

De kasten voor buitenopstelling zijn optioneel te voorzien van:

- Grote rode (alarm) lamp op de kast;
- akoestisch alarm (hoorn);
- GSM doormelding;
- kastverwarming (standaard bij betonsokkel).



## Schakelkasten en toebehoren (standaard)

# ACO Passavant

### Multi Control Mono



Ten behoeve van het schakelen van zowel 230 als 400 volt pompinstallaties met een maximum afgegeven motorvermogen (P2) van 5,5KW (stroomopname van 0,3-12 A)

Artikel nummer  
Artikel nummer

711889  
0178.05.54

- Voorzien van LCD afleesscherm;
- makkelijk te bedienen en in te stellen;
- met vulstand aanduiding;
- voorzien van stroomopname;
- met Hand-uit-Automatische functie;
- signalering terminale overbelasting pomp;
- voorzien van optisch en akoestisch alarm;
- hoogwateralarm, pompstoring, verzamel storingsmelding;
- draairichting aanduiding;
- inschakeltijd begrenzing;
- zowel voor:
  - vlottersturing;
  - druksturing (pneumatisch);
  - sondesturing.

Artikel nummer

711890

Artikel nummer  
incl drukklok

0178.05.55

### Multi Control Duo



### Plaatstalen kast



Plaatstalen behuizing voor plaatsing Multi Control (Mono) + plaatstalenkast Multi Control (duo) + plaatstalenkast t.b.v. publiekstoegankelijke ruimten. Afsluitbaar met slot. Afmetingen 380 x380 x 210 mm.

Artikel nummer  
Artikel nummer

711890-P  
700889-P

### Kunststof kast



Kunststof buitenkast voorzien van sokkel. Afmetingen 290 x 2290 x 1545. Inclusief Multi Control Mono. Inclusief Multi Control Duo.

Artikel nummer  
Artikel nummer

705073  
711867

Standaard voorzien van:

- Alarmlamp;
- separaat afgezekerd met 16A.

# ACO Passavant

## Onderdelen/ opties

### Betonbekkenonderdelen

#### Stekeinden.

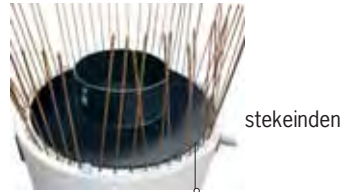
Pompputten voorzien van stekeinden.

#### Verloren bekistingplaat

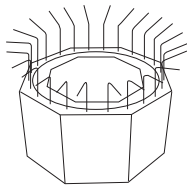
t.b.v. inbouw in de vloer. (Neem contact op met ACO voor meer informatie)

#### Verdiepte inbouw van Octoput

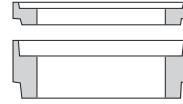
Bij het ophogen (nivelleren) van de Octoput dient met rekening te houden met het kunnen loskoppelen van de pomp. Hierdoor kan men in de praktijk met standaardnivelleringsringen de persleiding niet dieper leggen dan 500 mm +/- mv.



verloren bekistingplaat



Octoput met stekeinden



### Nivelleringsringen voor betonputten 650-8000 | t.b.v. vergroten inlaatdiepte

Nivelleringsring Ø 625 x 60 mm

Nivelleringsring Ø 625 x 80 mm

Nivelleringsring Ø 625 x 100 mm

Nivelleringsring Ø 625 x 200 mm

Nivelleringsring Ø 625 x 400 mm

Nivelleringsring Ø 800 x 100 mm

Nivelleringsring Ø 800 x 150 mm

Nivelleringsring Ø 800 x 250 mm

Nivelleringsring Ø 800 x 400 mm

## Gerelateerde ACO producten



Terugstuwing van afvalwater in gebouwen ontstaat zodra afvalwater niet optimaal in het openbare riool stromen kan. Reeds in de ontwerpfase dient met calamiteiten rekening gehouden te worden en dient een riole-ringssysteem zo ontworpen te worden dat de schade ten gevolge van calamiteiten zoveel mogelijk beperkt blijft.

**Vraag de ACO Passavant terugstuwbeveiliging documentatie aan voor productinformatie**



Lijnafwateringssystemen zijn esthetisch aantrekkelijk. De afvoer van water gaat sneller dan bij puntafwatering. Hier vindt u alle technische informatie betreffende lijnafwatering.

**Vraag de ACO DRAIN lijnafwatering documentatie aan voor productinformatie**



Als toonaangevend leverancier in de afscheidertechniek heeft ACO voor vrijwel iedere toepassing een passende afscheider. Afhankelijk van de toepassingssituatie kan worden gekozen om de afscheider naast het gebouw in de grond of in een (kelder)ruimte binnen in het gebouw te plaatsen. Indien mogelijk dient een afscheider zo dicht mogelijk bij de vervuilsbron geplaatst te worden om zodoende het leidingwerk binnen in het gebouw te beschermen. Voor de behuizing kan worden gekozen uit kunststof, RVS of beton.

**Vraag de ACO Passavant vetafscheider documentatie aan voor productinformatie**



Om regen- of afvalwater te ontdoen van schadelijke stoffen alvorens dit te lozen op het rioleerings- of afwateringssysteem, worden afscheiderinstallaties toegepast. Afhankelijk van de af te scheiden (vloeistoffen), worden verschillende typen installaties toegepast. Onder de merknaam ACO Passavant levert ACO B.V. een uitgebreid programma afscheiderinstallaties voor diverse toepassingen. In de brochure treft u informatie over olieafscheiderinstallaties en slibvangputten, ontworpen om lichte vloeistoffen (veelal koolwaterstofverbindingen) uit water af te scheiden.

**Vraag de ACO Passavant Afscheiders documentatie aan voor productinformatie**





**Wij zorgen voor de afwatering**

**Productgroepen:**

- ACO Drain®
- ACO Passavant
- ACO Stainless
- ACO Profiline
- ACO Pipe®
- ACO GM-X
- ACO Self®
- ACO Markant
- ACO Sport
- ACO Pro
- ACO ShowerDrain
- ACO Stormbrixx®
- ACO TopTek

**ACO BV**

Postbus 217  
7000 AE Doetinchem  
Edisonstraat 36  
7006 RD Doetinchem  
Tel. (0314) 36 82 80  
Fax (0314) 36 82 90  
E-mail: [info@aco.nl](mailto:info@aco.nl)  
[www.aco.nl](http://www.aco.nl)



FSC papier is  
gemaakt van FSC  
hout uit duurzaam  
beheerde bossen.

© 2014 ACO

De informatie in deze brochure werd door ACO met de grootst mogelijke zorg opgesteld. In verband met de voortdurende verbetering van bestaande producten en de ontwikkeling van nieuwe producten, behoudt ACO zich het recht voor specificaties te wijzigen. Het is de verantwoordelijkheid van de verwerker resp. de gebruiker vast te stellen, dat het ACO product geschikt is voor de geplande toepassing en verwerkt wordt volgens de geldende inbouwvoorschriften. Aan de aanbevelingen en suggesties kunnen geen rechten worden ontleend, omdat de verwerkings- en gebruiksomstandigheden buiten de controle van ACO liggen.

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

### SECTION 1: Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

#### 1.1 Product identifier

Trade name : Diala S4 ZX-I  
Product code : 001E8701

#### 1.2 Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Use of the Substance/Mixture : Insulating oil.  
Uses advised against :  
This product must not be used in applications other than those listed in Section 1 without first seeking the advice of the supplier.

#### 1.3 Details of the supplier of the safety data sheet

Manufacturer/Supplier : **Walmsley enterprises international spol. s.r.o.**  
POD KARLOVARSKOU SILNICÍ 241/27  
161 00 PRAHA 6 RUZYNĚ  
Telephone : (+420) 272 700 530  
Telefax : (+420) 272 700 531  
Email Contact for Safety Data Sheet : SHELL.CZ@AUTOMAXEUROPE.COM

#### 1.4 Emergency telephone number

: TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO, NA BOJIŠTI  
1, 128 08 PRAHA 2, TELEFON (24 HODIN DENNĚ) 224 919  
293, 224 915 402, 224 914 575

---

### SECTION 2: Hazards identification

#### 2.1 Classification of the substance or mixture

##### Classification (REGULATION (EC) No 1272/2008)

Aspiration hazard , Category 1 H304: May be fatal if swallowed and enters airways.

##### Classification (67/548/EEC, 1999/45/EC)

Not a hazardous substance or mixture according to EC-directives 67/548/EEC or 1999/45/EC.

#### 2.2 Label elements

##### Labelling (REGULATION (EC) No 1272/2008)

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

Hazard pictograms :



Signal word : Danger

Hazard statements :

H304

PHYSICAL HAZARDS:

Not classified as a physical hazard according to CLP criteria.

HEALTH HAZARDS:

May be fatal if swallowed and enters airways.

ENVIRONMENTAL HAZARDS:

Not classified as environmental hazard according to CLP criteria.

Precautionary statements : **Prevention:**

No precautionary phrases.

**Response:**  
P301 + P310

IF SWALLOWED: Immediately call a POISON CENTER/doctor.

P331

Do NOT induce vomiting.

**Storage:**

P405

Store locked up.

**Disposal:**

P501

Dispose of contents/ container to an approved waste disposal plant.

Hazardous components which must be listed on the label:

Contains Distillates (Fischer - Tropsch), heavy, C18-50 - branched, cyclic and linear.

### 2.3 Other hazards

This mixture does not contain any REACH registered substances that are assessed to be a PBT or a vPvB.

Prolonged or repeated skin contact without proper cleaning can clog the pores of the skin resulting in disorders such as oil acne/folliculitis.

Used oil may contain harmful impurities.

Not classified as flammable but will burn.

## SECTION 3: Composition/information on ingredients

### 3.2 Mixtures

Chemical nature : Synthetic base oil and additives.

#### Hazardous components

Chemical Name	CAS-No. EC-No. Registration	Classification (67/548/EEC)	Classification (REGULATION (EC) No	Concentration [%]
---------------	-----------------------------------	--------------------------------	--	----------------------

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

	number		1272/2008)	
Distillates (Fischer - Tropsch), heavy, C18-50 – branched, cyclic and linear	848301-69-9 482-220-0 / 01-0000020163-82	Xn; R65	Asp. Tox.1; H304	95 - 100
Butylated hydroxytoluene	128-37-0 204-881-4 / 01-2119565113-46	N; R50/53	Aquatic Chronic1; H410 Aquatic Acute1; H400	0,1 - 0,24

For explanation of abbreviations see section 16.

### SECTION 4: First aid measures

#### 4.1 Description of first aid measures

- Protection of first-aiders : When administering first aid, ensure that you are wearing the appropriate personal protective equipment according to the incident, injury and surroundings.
- If inhaled : No treatment necessary under normal conditions of use. If symptoms persist, obtain medical advice.
- In case of skin contact : Remove contaminated clothing. Flush exposed area with water and follow by washing with soap if available. If persistent irritation occurs, obtain medical attention.
- In case of eye contact : Flush eye with copious quantities of water. If persistent irritation occurs, obtain medical attention.
- If swallowed : If swallowed, do not induce vomiting: transport to nearest medical facility for additional treatment. If vomiting occurs spontaneously, keep head below hips to prevent aspiration. If any of the following delayed signs and symptoms appear within the next 6 hours, transport to the nearest medical facility: fever greater than 101° F (38.3°C), shortness of breath, chest congestion or continued coughing or wheezing.

#### 4.2 Most important symptoms and effects, both acute and delayed

- Symptoms : If material enters lungs, signs and symptoms may include coughing, choking, wheezing, difficulty in breathing, chest congestion, shortness of breath, and/or fever. The onset of respiratory symptoms may be delayed for several hours after exposure. Defatting dermatitis signs and symptoms may include a burning sensation and/or a dried/cracked appearance. Ingestion may result in nausea, vomiting and/or diarrhoea.

#### 4.3 Indication of any immediate medical attention and special treatment needed

- Treatment : Notes to doctor/physician:

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

Treat symptomatically.  
Call a doctor or poison control center for guidance.

---

### SECTION 5: Firefighting measures

#### 5.1 Extinguishing media

- Suitable extinguishing media : Foam, water spray or fog. Dry chemical powder, carbon dioxide, sand or earth may be used for small fires only.
- Unsuitable extinguishing media : Do not use water in a jet.

#### 5.2 Special hazards arising from the substance or mixture

- Specific hazards during firefighting : Hazardous combustion products may include: A complex mixture of airborne solid and liquid particulates and gases (smoke). Carbon monoxide may be evolved if incomplete combustion occurs. Unidentified organic and inorganic compounds.

#### 5.3 Advice for firefighters

- Special protective equipment for firefighters : Proper protective equipment including chemical resistant gloves are to be worn; chemical resistant suit is indicated if large contact with spilled product is expected. Self-Contained Breathing Apparatus must be worn when approaching a fire in a confined space. Select fire fighter's clothing approved to relevant Standards (e.g. Europe: EN469).
- Specific extinguishing methods : Use extinguishing measures that are appropriate to local circumstances and the surrounding environment.

---

### SECTION 6: Accidental release measures

#### 6.1 Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

- Personal precautions : 6.1.1 For non emergency personnel:  
Avoid contact with skin and eyes.  
6.1.2 For emergency responders:  
Avoid contact with skin and eyes.

#### 6.2 Environmental precautions

- Environmental precautions : Use appropriate containment to avoid environmental contamination. Prevent from spreading or entering drains, ditches or rivers by using sand, earth, or other appropriate barriers.

Local authorities should be advised if significant spillages

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

cannot be contained.

### 6.3 Methods and materials for containment and cleaning up

Methods for cleaning up : Slippery when spilt. Avoid accidents, clean up immediately. Prevent from spreading by making a barrier with sand, earth or other containment material. Reclaim liquid directly or in an absorbent. Soak up residue with an absorbent such as clay, sand or other suitable material and dispose of properly.

### 6.4 Reference to other sections

For guidance on selection of personal protective equipment see Chapter 8 of this Safety Data Sheet.,  
For guidance on disposal of spilled material see Chapter 13 of this Safety Data Sheet.

---

## SECTION 7: Handling and storage

General Precautions : Use local exhaust ventilation if there is risk of inhalation of vapours, mists or aerosols. Use the information in this data sheet as input to a risk assessment of local circumstances to help determine appropriate controls for safe handling, storage and disposal of this material.

### 7.1 Precautions for safe handling

Advice on safe handling : Avoid prolonged or repeated contact with skin. Avoid inhaling vapour and/or mists. When handling product in drums, safety footwear should be worn and proper handling equipment should be used. Properly dispose of any contaminated rags or cleaning materials in order to prevent fires.

Product Transfer : This material has the potential to be a static accumulator. Proper grounding and bonding procedures should be used during all bulk transfer operations.

### 7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities

Other data : Keep container tightly closed and in a cool, well-ventilated place. Use properly labeled and closable containers.

Store at ambient temperature.

Refer to section 15 for any additional specific legislation covering the packaging and storage of this product.

Packaging material : Suitable material: For containers or container linings, use mild steel or high density polyethylene. Unsuitable material: PVC.

Container Advice : Polyethylene containers should not be exposed to high



# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

temperatures because of possible risk of distortion.

### 7.3 Specific end use(s)

Specific use(s) : Not applicable.

---

## SECTION 8: Exposure controls/personal protection

### 8.1 Control parameters

#### Occupational Exposure Limits

#### Biological occupational exposure limits

No biological limit allocated.

#### Monitoring Methods

Monitoring of the concentration of substances in the breathing zone of workers or in the general workplace may be required to confirm compliance with an OEL and adequacy of exposure controls. For some substances biological monitoring may also be appropriate.

Validated exposure measurement methods should be applied by a competent person and samples analysed by an accredited laboratory.

Examples of sources of recommended exposure measurement methods are given below or contact the supplier. Further national methods may be available.

National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), USA: Manual of Analytical Methods  
<http://www.cdc.gov/niosh/>

Occupational Safety and Health Administration (OSHA), USA: Sampling and Analytical Methods  
<http://www.osha.gov/>

Health and Safety Executive (HSE), UK: Methods for the Determination of Hazardous Substances  
<http://www.hse.gov.uk/>

Institut für Arbeitsschutz Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) , Germany  
<http://www.dguv.de/inhalt/index.jsp>

L'Institut National de Recherche et de Sécurité, (INRS), France <http://www.inrs.fr/accueil>

### 8.2 Exposure controls

**Engineering measures** The level of protection and types of controls necessary will vary depending upon potential exposure conditions. Select controls based on a risk assessment of local circumstances. Appropriate measures include:

Adequate ventilation to control airborne concentrations.

Where material is heated, sprayed or mist formed, there is greater potential for airborne concentrations to be generated.

General Information:

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

Define procedures for safe handling and maintenance of controls.  
Educate and train workers in the hazards and control measures relevant to normal activities associated with this product.  
Ensure appropriate selection, testing and maintenance of equipment used to control exposure, e.g. personal protective equipment, local exhaust ventilation.  
Drain down system prior to equipment break-in or maintenance.  
Retain drain downs in sealed storage pending disposal or subsequent recycle.  
Always observe good personal hygiene measures, such as washing hands after handling the material and before eating, drinking, and/or smoking. Routinely wash work clothing and protective equipment to remove contaminants. Discard contaminated clothing and footwear that cannot be cleaned.  
Practice good housekeeping.  
Do not ingest. If swallowed then seek immediate medical assistance

### Personal protective equipment

The provided information is made in consideration of the PPE directive (Council Directive 89/686/EEC) and the CEN European Committee for Standardisation (CEN) standards.

Personal protective equipment (PPE) should meet recommended national standards. Check with PPE suppliers.

Eye protection : If material is handled such that it could be splashed into eyes, protective eyewear is recommended.  
Approved to EU Standard EN166.

Hand protection

Remarks : Where hand contact with the product may occur the use of gloves approved to relevant standards (e.g. Europe: EN374, US: F739) made from the following materials may provide suitable chemical protection. PVC, neoprene or nitrile rubber gloves Suitability and durability of a glove is dependent on usage, e.g. frequency and duration of contact, chemical resistance of glove material, dexterity. Always seek advice from glove suppliers. Contaminated gloves should be replaced. Personal hygiene is a key element of effective hand care. Gloves must only be worn on clean hands. After using gloves, hands should be washed and dried thoroughly. Application of a non-perfumed moisturizer is recommended.

For continuous contact we recommend gloves with breakthrough time of more than 240 minutes with preference for > 480 minutes where suitable gloves can be identified. For short-term/splash protection we recommend the same, but recognize that suitable gloves offering this level of protection may not be available and in this case a lower breakthrough time maybe acceptable so long as appropriate maintenance and replacement regimes are followed. Glove thickness is not a good predictor of glove resistance to a chemical as it is dependent on the exact composition of the glove material. Glove thickness should be typically greater than 0.35 mm depending on the glove make and model.

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

- Skin and body protection : Skin protection is not ordinarily required beyond standard work clothes.  
It is good practice to wear chemical resistant gloves.
- Respiratory protection : No respiratory protection is ordinarily required under normal conditions of use.  
In accordance with good industrial hygiene practices, precautions should be taken to avoid breathing of material.  
If engineering controls do not maintain airborne concentrations to a level which is adequate to protect worker health, select respiratory protection equipment suitable for the specific conditions of use and meeting relevant legislation.  
Check with respiratory protective equipment suppliers.  
Where air-filtering respirators are suitable, select an appropriate combination of mask and filter.  
Select a filter suitable for combined particulate/organic gases and vapours [Type A/Type P boiling point > 65°C (149°F)] meeting EN14387 and EN143.
- Thermal hazards : Not applicable

### Environmental exposure controls

- General advice : Take appropriate measures to fulfill the requirements of relevant environmental protection legislation. Avoid contamination of the environment by following advice given in Chapter 6. If necessary, prevent undissolved material from being discharged to waste water. Waste water should be treated in a municipal or industrial waste water treatment plant before discharge to surface water.  
Local guidelines on emission limits for volatile substances must be observed for the discharge of exhaust air containing vapour.

## SECTION 9: Physical and chemical properties

### 9.1 Information on basic physical and chemical properties

- Appearance : Liquid at room temperature.
- Colour : amber
- Odour : Slight hydrocarbon
- Odour Threshold : Data not available
- pH : Not applicable
- pour point : <= -40 °C Method: ISO 3016

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

Initial boiling point and boiling range	: > 280 °C estimated value(s)
Flash point	: 191 °C Method: ISO 2719
Evaporation rate	: Data not available
Flammability (solid, gas)	: Data not available
Upper explosion limit	: Typical 10 %(V)
Lower explosion limit	: Typical 1 %(V)
Vapour pressure	: < 0,5 Pa (20 °C) estimated value(s)
Relative vapour density	: > 1 estimated value(s)
Relative density	: 0,805 (20 °C)
Density	: 805 kg/m <sup>3</sup> (20 °C) Method: ISO 3675
Solubility(ies)	
Water solubility	: negligible
Solubility in other solvents	: Data not available
Partition coefficient: n-octanol/water	: Pow: > 6 (based on information on similar products)
Auto-ignition temperature	: > 320 °C
Viscosity	
Viscosity, dynamic	: Data not available
Viscosity, kinematic	: 9,6 mm <sup>2</sup> /s (40,0 °C) Method: ISO 3104
Explosive properties	: Not classified
Oxidizing properties	: Data not available

### 9.2 Other information

Conductivity : This material is not expected to be a static accumulator.

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

Decomposition temperature : Data not available

### SECTION 10: Stability and reactivity

#### 10.1 Reactivity

The product does not pose any further reactivity hazards in addition to those listed in the following sub-paragraph.

#### 10.2 Chemical stability

Stable.

No hazardous reaction is expected when handled and stored according to provisions

#### 10.3 Possibility of hazardous reactions

Hazardous reactions : Reacts with strong oxidising agents.

#### 10.4 Conditions to avoid

Conditions to avoid : Extremes of temperature and direct sunlight.

#### 10.5 Incompatible materials

Materials to avoid : Strong oxidising agents.

#### 10.6 Hazardous decomposition products

Hazardous decomposition products : Hazardous decomposition products are not expected to form during normal storage.

### SECTION 11: Toxicological information

#### 11.1 Information on toxicological effects

Basis for assessment : Information given is based on data on the components and the toxicology of similar products. Unless indicated otherwise, the data presented is representative of the product as a whole, rather than for individual component(s).

Information on likely routes of exposure : Skin and eye contact are the primary routes of exposure although exposure may occur following accidental ingestion.

#### Acute toxicity

##### Product:

Acute oral toxicity : LD50 rat: > 5.000 mg/kg  
Remarks: Expected to be of low toxicity:

Remarks: Aspiration into the lungs may cause chemical

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

pneumonitis which can be fatal.

Acute inhalation toxicity : Remarks: Not considered to be an inhalation hazard under normal conditions of use.

Acute dermal toxicity : LD50 Rabbit: > 5.000 mg/kg  
Remarks: Expected to be of low toxicity:

### Skin corrosion/irritation

#### Product:

Remarks: Expected to be slightly irritating., Prolonged or repeated skin contact without proper cleaning can clog the pores of the skin resulting in disorders such as oil acne/folliculitis.

### Serious eye damage/eye irritation

#### Product:

Remarks: Expected to be slightly irritating.

### Respiratory or skin sensitisation

#### Product:

Remarks: For respiratory and skin sensitisation:, Not expected to be a sensitiser.

### Germ cell mutagenicity

#### Product:

: Remarks: Not considered a mutagenic hazard.

### Carcinogenicity

#### Product:

Remarks: Not expected to be carcinogenic.

Remarks: Product contains mineral oils of types shown to be non-carcinogenic in animal skin-painting studies., Highly refined mineral oils are not classified as carcinogenic by the International Agency for Research on Cancer (IARC).

Material	GHS/CLP Carcinogenicity Classification
Highly refined mineral oil	No carcinogenicity classification.

### Reproductive toxicity



# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

### Product:

:  
Remarks: Not expected to impair fertility., Not expected to be a developmental toxicant.

### STOT - single exposure

#### Product:

Remarks: Not expected to be a hazard.

### STOT - repeated exposure

#### Product:

Remarks: Not expected to be a hazard.

### Aspiration toxicity

#### Product:

Aspiration into the lungs when swallowed or vomited may cause chemical pneumonitis which can be fatal.

### Further information

#### Product:

Remarks: Used oils may contain harmful impurities that have accumulated during use. The concentration of such impurities will depend on use and they may present risks to health and the environment on disposal., ALL used oil should be handled with caution and skin contact avoided as far as possible.

Remarks: Slightly irritating to respiratory system.

Remarks: Classifications by other authorities under varying regulatory frameworks may exist.

#### **Summary on evaluation of the CMR properties**

Germ cell mutagenicity- Assessment : This product does not meet the criteria for classification in categories 1A/1B.

Carcinogenicity - Assessment : This product does not meet the criteria for classification in categories 1A/1B.

Reproductive toxicity - Assessment : This product does not meet the criteria for classification in categories 1A/1B.

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

### SECTION 12: Ecological information

#### 12.1 Toxicity

Basis for assessment : Ecotoxicological data have not been determined specifically for this product.  
Information given is based on a knowledge of the components and the ecotoxicology of similar products.  
Unless indicated otherwise, the data presented is representative of the product as a whole, rather than for individual component(s). (LL/EL/IL50 expressed as the nominal amount of product required to prepare aqueous test extract).

#### Product:

Toxicity to fish (Acute toxicity) : Remarks: Expected to be practically non toxic: LL/EL/IL50 > 100 mg/l

Toxicity to crustacean (Acute toxicity) : Remarks: Expected to be practically non toxic: LL/EL/IL50 > 100 mg/l

Toxicity to algae/aquatic plants (Acute toxicity) : Remarks: Expected to be practically non toxic: LL/EL/IL50 > 100 mg/l

Toxicity to fish (Chronic toxicity) : Remarks: Data not available

Toxicity to crustacean (Chronic toxicity) : Remarks: Data not available

Toxicity to microorganisms (Acute toxicity) : Remarks: Data not available

#### Components:

#### **Butylated hydroxytoluene :**

M-Factor (Acute aquatic toxicity) : 1

#### 12.2 Persistence and degradability

#### Product:

Biodegradability : Remarks: Expected to be not readily biodegradable., Major constituents are expected to be inherently biodegradable, but contains components that may persist in the environment.

#### 12.3 Bioaccumulative potential

#### Product:

Bioaccumulation : Remarks: Contains components with the potential to bioaccumulate.

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

Partition coefficient: n-octanol/water : Pow: > 6Remarks: (based on information on similar products)

### 12.4 Mobility in soil

#### Product:

Mobility : Remarks: Liquid under most environmental conditions., If it enters soil, it will adsorb to soil particles and will not be mobile.  
Remarks: Floats on water.

### 12.5 Results of PBT and vPvB assessment

#### Product:

Assessment : This mixture does not contain any REACH registered substances that are assessed to be a PBT or a vPvB.

### 12.6 Other adverse effects

#### Product:

Additional ecological information : Product is a mixture of non-volatile components, which are not expected to be released to air in any significant quantities., Not expected to have ozone depletion potential, photochemical ozone creation potential or global warming potential.  
Poorly soluble mixture., May cause physical fouling of aquatic organisms.  
Mineral oil is not expected to cause any chronic effects to aquatic organisms at concentrations less than 1 mg/l.

---

## SECTION 13: Disposal considerations

### 13.1 Waste treatment methods

Product : Recover or recycle if possible.  
It is the responsibility of the waste generator to determine the toxicity and physical properties of the material generated to determine the proper waste classification and disposal methods in compliance with applicable regulations.  
Do not dispose into the environment, in drains or in water courses

Contaminated packaging : Dispose in accordance with prevailing regulations, preferably to a recognized collector or contractor. The competence of the collector or contractor should be established beforehand.  
Disposal should be in accordance with applicable regional, national, and local laws and regulations.

Local legislation  
Waste catalogue :

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

EU Waste Disposal Code (EWC):

Waste Code :  
13 03 07\*

Remarks : Disposal should be in accordance with applicable regional, national, and local laws and regulations.

Classification of waste is always the responsibility of the end user.

Categorisation of packaging waste according to Catalogue of Waste:  
Waste code category: 15 01 10  
Category of waste: N

### SECTION 14: Transport information

#### 14.1 UN number

ADN : Not regulated as a dangerous good  
ADR : Not regulated as a dangerous good  
RID : Not regulated as a dangerous good  
IMDG : Not regulated as a dangerous good  
IATA : Not regulated as a dangerous good

#### 14.2 Proper shipping name

ADN : Not regulated as a dangerous good  
ADR : Not regulated as a dangerous good  
RID : Not regulated as a dangerous good  
IMDG : Not regulated as a dangerous good  
IATA : Not regulated as a dangerous good

#### 14.3 Transport hazard class

ADN : Not regulated as a dangerous good  
ADR : Not regulated as a dangerous good  
RID : Not regulated as a dangerous good  
IMDG : Not regulated as a dangerous good  
IATA : Not regulated as a dangerous good

#### 14.4 Packing group

ADN : Not regulated as a dangerous good  
ADR : Not regulated as a dangerous good  
RID : Not regulated as a dangerous good  
IMDG : Not regulated as a dangerous good  
IATA : Not regulated as a dangerous good

#### 14.5 Environmental hazards

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

**ADN** : Not regulated as a dangerous good  
**ADR** : Not regulated as a dangerous good  
**RID** : Not regulated as a dangerous good  
**IMDG** : Not regulated as a dangerous good

### 14.6 Special precautions for user

Remarks : Special Precautions: Refer to Chapter 7, Handling & Storage, for special precautions which a user needs to be aware of or needs to comply with in connection with transport.

### 14.7 Transport in bulk according to Annex II of MARPOL 73/78 and the IBC Code

Pollution category : Not applicable  
Ship type : Not applicable  
Product name : Not applicable  
Special precautions : Not applicable

**Additional Information** : MARPOL Annex 1 rules apply for bulk shipments by sea.

---

## SECTION 15: Regulatory information

### 15.1 Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture

REACH - List of substances subject to authorisation (Annex XIV) : Product is not subject to Authorisation under REACH.

Volatile organic compounds : 0 %

Other regulations : - Regulation (EC) No. 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18. December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals (REACH), as amended including relating regulations and decrees. - Dangerous Substance Directive 67/548/EHS from 27 June 1967 as amended about compliance with relevant laws and regulations concerning classification, packing and labelling of the Dangerous Substances - Dangerous Preparation Directive 1999/45/ES from 31 May 1999 as amended, about compliance with relevant laws and regulations concerning classification, packing and labelling of the Dangerous Preparations - Act No. 86/2002 Coll., on protection of the air, including relating regulations and decrees as amended - Act No. 111/1994 Coll., on road traffic and transport, including relating regulations and decrees as amended - Act No. 185/2001 Coll., on wastes, including relating regulations and decrees as amended - Act No. 254/2001 Coll., on waters, including relating regulations and decrees as amended - Act No. 266/1994 Coll., on railways and rail transport, including relating regulations and decrees as amended - Act No. 350/2011 Coll., on chemical substances and mixtures

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

including relating regulations and decrees as amended - Government Regulation No. 361/2007 Coll., determining conditions for occupational health protection including relating regulations and decrees as amended.

### The components of this product are reported in the following inventories:

EINECS : All components listed or polymer exempt.  
TSCA : All components listed.

## 15.2 Chemical Safety Assessment

No Chemical Safety Assessment has been carried out for this substance/mixture by the supplier.

## SECTION 16: Other information

**REGULATION (EC) No 1272/2008**  
Aspiration hazard, Category 1, H304

**Classification procedure:**  
Expert judgement and weight of evidence determination.

### Full text of R-Phrases

R50/53 Very toxic to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.  
R65 Harmful: may cause lung damage if swallowed.

### Full text of H-Statements

H304 May be fatal if swallowed and enters airways.  
H400 Very toxic to aquatic life.  
H410 Very toxic to aquatic life with long lasting effects.

### Full text of other abbreviations

Aquatic Acute Acute aquatic toxicity  
Aquatic Chronic Chronic aquatic toxicity  
Asp. Tox. Aspiration hazard  
Abbreviations and Acronyms : The standard abbreviations and acronyms used in this document can be looked up in reference literature (e.g. scientific dictionaries) and/or websites.

ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists  
ADR = European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road  
AICS = Australian Inventory of Chemical Substances  
ASTM = American Society for Testing and Materials  
BEL = Biological exposure limits  
BTEX = Benzene, Toluene, Ethylbenzene, Xylenes  
CAS = Chemical Abstracts Service  
CEFIC = European Chemical Industry Council  
CLP = Classification Packaging and Labelling  
COC = Cleveland Open-Cup  
DIN = Deutsches Institut für Normung



# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

DMEL = Derived Minimal Effect Level  
DNEL = Derived No Effect Level  
DSL = Canada Domestic Substance List  
EC = European Commission  
EC50 = Effective Concentration fifty  
ECETOC = European Center on Ecotoxicology and Toxicology Of Chemicals  
ECHA = European Chemicals Agency  
EINECS = The European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances  
EL50 = Effective Loading fifty  
ENCS = Japanese Existing and New Chemical Substances Inventory  
EWC = European Waste Code  
GHS = Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals  
IARC = International Agency for Research on Cancer  
IATA = International Air Transport Association  
IC50 = Inhibitory Concentration fifty  
IL50 = Inhibitory Level fifty  
IMDG = International Maritime Dangerous Goods  
INV = Chinese Chemicals Inventory  
IP346 = Institute of Petroleum test method N° 346 for the determination of polycyclic aromatics DMSO-extractables  
KECI = Korea Existing Chemicals Inventory  
LC50 = Lethal Concentration fifty  
LD50 = Lethal Dose fifty per cent.  
LL/EL/IL = Lethal Loading/Effective Loading/Inhibitory loading  
LL50 = Lethal Loading fifty  
MARPOL = International Convention for the Prevention of Pollution From Ships  
NOEC/NOEL = No Observed Effect Concentration / No Observed Effect Level  
OE\_HPVS = Occupational Exposure - High Production Volume  
PBT = Persistent, Bioaccumulative and Toxic  
PICCS = Philippine Inventory of Chemicals and Chemical Substances  
PNEC = Predicted No Effect Concentration  
REACH = Registration Evaluation And Authorisation Of Chemicals  
RID = Regulations Relating to International Carriage of Dangerous Goods by Rail  
SKIN\_DES = Skin Designation  
STEL = Short term exposure limit  
TRA = Targeted Risk Assessment  
TSCA = US Toxic Substances Control Act  
TWA = Time-Weighted Average  
vPvB = very Persistent and very Bioaccumulative

### Further information

Other information

: This product is classified as H304 (May be fatal if swallowed and enters airways). The risk relates to potential for aspiration.

# SAFETY DATA SHEET

Regulation 1907/2006/EC

## Diala S4 ZX-I

Version 2.1

Revision Date 11.05.2015

Print Date 13.05.2015

The risk arising from aspiration hazard is solely related to the physico-chemical properties of the substance. The risk can therefore be controlled by implementing risk management measures tailored to this specific hazard and included within Chapter 8 of the SDS. An exposure scenario is not presented.

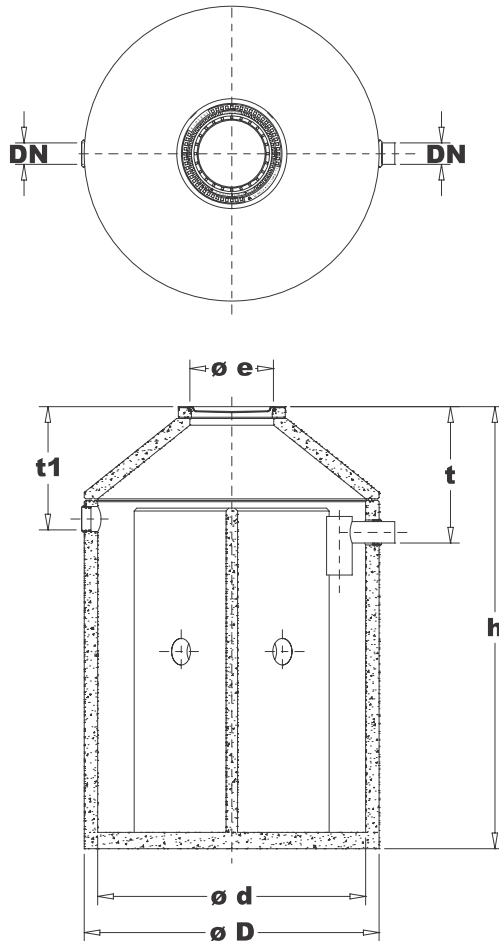
A vertical bar (|) in the left margin indicates an amendment from the previous version.

This information is based on our current knowledge and is intended to describe the product for the purposes of health, safety and environmental requirements only. It should not therefore be construed as guaranteeing any specific property of the product.

# NeBo driekamer septictank, inwendig $\varnothing$ 2000 mm Inhoud 4300 - 6330 l.

# 1.2

NeBo prefab gewapend betonnen monolithische driekamer septictank, met een nuttige inhoud van ..... liter (zie tabel), type ..... (zie tabel), geheel overeenkomstig NEN-EN-12566-1. De septictank is ontworpen en gewapend volgens DIN 4281, betonklasse C 35/45 (B45), statisch getest op scheurbestendigheid, opwaartse druk en belastingklasse SLW 60 volgens DIBt. Productie DIN-EN-ISO 9001 gecertificeerd. Septictank voorzien van fabrieksmatig aangebrachte scheidingswand, flexibele aansluitingen voor kunststof leidingwerk (DN 150) en drie hijsvoorzieningen en wordt geleverd met een losse conus / schachthals en een bijbehorende gietijzer/betonnen afdekking, geschikt voor verkeersklasse ... kN (zie tabel) volgens NEN-EN 124. Levering NEN-EN-ISO 9001 gecertificeerd.



### Materialen

Septictank : gewapend beton B 45  
In- en uitlaat : NBR  
Afdekking : gietijzer/beton

### Vulringen

Door middel van AR-F vulringen (zie pag. 4.7) kan de hoogte van de septictank op de gewenste inbouwdiepte worden gebracht.

### Normen

Vulringen : DIN 4034 deel 2  
Septictank : NEN-EN-12566-1  
Betonnen bak : DIN 4281  
Afdekkingen : NEN-EN 124

### Certificaten

DIN-EN-ISO 9001  
NEN-EN-ISO 9001

Type	Inhoud (liter) totaal	Aantal i.e.	Afmetingen (mm)							Gew.* (kg)	AD*
			t1	t	$\varnothing$ D	$\varnothing$ d	DN*	h	$\varnothing$ e		
4540.110 A	4300	3½	920	1020	2200	2000	150	2600	625	7160	1 (15 kN)
4540.110 B	4300	3½	965	1065	2200	2000	150	2645	625	7160	1 (125 kN)
4540.110 D	4300	3½	1000	1100	2200	2000	150	2680	625	7160	1 (400 kN)
4540.120 A	4880	4	920	1020	2200	2000	150	2800	625	7640	1 (15 kN)
4540.120 B	4880	4	965	1065	2200	2000	150	2845	625	7640	1 (125 kN)
4540.120 D	4880	4	1000	1100	2200	2000	150	2880	625	7640	1 (400 kN)
4540.130 A	5460	4½	920	1020	2200	2000	150	3100	625	8120	1 (15 kN)
4540.130 B	5460	4½	965	1065	2200	2000	150	3145	625	8120	1 (125 kN)
4540.130 D	5460	4½	1000	1100	2200	2000	150	3180	625	8120	1 (400 kN)
4540.140 A	6330	5	920	1020	2200	2000	150	3300	625	8840	1 (15 kN)
4540.140 B	6330	5	965	1065	2200	2000	150	3345	625	8840	1 (125 kN)
4540.140 D	6330	5	1000	1100	2200	2000	150	3380	625	8840	1 (400 kN)

\*DN= Nominale Diameter Gew.= Gewicht AD = Aantal Dekfels

Wijzigingen voorbehouden  
Oktober 2013



**SBS™**  
**THE**  
**POWER**  
**OF**  
**THIN PLATE**  
**TECHNOLOGY**

**OPERATION AND**  
**MAINTENANCE**  
**MANUAL**



CONTENTS	PAGE
GENERAL GUIDELINES AND INFORMATION Health and Safety Storage, Transportation, Unpacking, Monobloc Cleanliness	3
CHARGING Float Charging, Fast Charging	4 - 5
INSTALLATION Tools and Materials Required Monobloc Details	5
SITE ACCEPTANCE TESTS Operation Putting into Service Low Voltage Disconnect	6
CYCLE LIFE	6
MAINTENANCE & INSPECTION Monthly Inspection Six-Monthly Inspection Annual Inspection	7
REJECT PROCEDURE AND DISPOSAL	8
APPENDICES SBS™ Range - Product Details Shelf Life Profile Float Voltage Profile Battery Record Sheet	8 - 11



**IMPORTANT**

Please read immediately on receipt of battery before unpacking and installing.

The installation and erection of batteries should be undertaken by suitably qualified persons only.

*Failure to comply with these instructions will render any warranties null and void.*

**HEALTH AND SAFETY**

SBS™ batteries are electrically live at all times. Care must be taken when handling the monoblocs, even when in a damaged or discharged condition.

**ALWAYS....**

- Remove all metal personal effects such as rings, metal watch bands, belt buckles.
- Switch off circuit before connecting or disconnecting battery.
- Use insulated tools.
- Keep sparks, flames and lighted cigarettes away from the battery.
- Remember - batteries are heavy; use appropriate handling techniques.
- Wear protective clothing (eg gloves, safety glasses etc).

**NEVER....**

- Lift a battery by its terminals.
- Charge in a sealed container.
- Incinerate.
- Short circuit.
- Charge with a voltage greater than specified in this manual.

**STORAGE**

- If the battery cannot be installed immediately, it should be stored in a cool, clean and dry environment.
- If the open circuit voltage drops to less than 2.09 Volts per cell, a recharge will be necessary. The ambient temperature will affect the self discharge and therefore the time between recharges - see appendix in self discharge curve of voltage temperature.

Months on shelf	State of-Charge (20°C)	State of-Charge (30°C)
0	100%	100%
1	99%	97%
2	97%	95%
3	96%	93%
4	95%	91%
5	94%	90%
6	93%	88%
7	92%	86%
8	91%	85%
9	90%	84%
10	90%	82%
11	89%	81%
12	88%	80%

The graph in Appendix (B) shows the above figures.

- It is advised not to keep batteries in a deeply discharged condition.

**TRANSPORTATION**

SBS™ batteries are classed as 'Non-Hazardous' for transportation by air, sea or road. They may, therefore, be transported without restriction, without the use of Hazardous Goods Notes, TREM Cards etc., provided the terminals are adequately protected from short circuit. For air transportation ICAO (and IATA) special provision A67 applies.

**UNPACKING**

On delivery, carefully examine the consignment for any obvious signs of transit damage and then ensure that the goods are complete and agree with the material list, advice note or invoice. Monobloc terminal nuts and washers are normally packed in a sachet inside the monobloc carton.

**MONOBLOC CLEANLINESS**

Please ensure that the monoblocs are clean at all times. Cleaning should be carried out using a damp soft cloth.

Do not use solvents, paraffin, abrasive or proprietary cleaning fluids or materials as this may cause permanent damage to the plastic containers and lids.



## FLOAT CHARGING (PREFERRED METHOD)

For maximum service life SBS™ should be float charged using a well regulated constant voltage source with thermal compensation for the charge voltage.

### Charging techniques

There are basically 2 different methods of charging the SBS™ valve regulated battery. These are constant voltage and constant current.

### Constant Voltage Charging (Recommended Charging Method)

Constant voltage charging is the most efficient and safest method of charging a sealed lead acid cell. There are basically two methods of constant voltage charging, float and fast.

#### 1. FLOAT CHARGING

This type of charging is to be used in standby applications.

**Note:** For battery to attain 100% capacity whilst being charged at 2.27 Vpc @ 20°C a minimum of 7 days recharge time is required.

#### Voltage Setting

When the SBS™ valve regulated cell is to be float charged in a standby application the constant voltage charger should be maintained at 2.27 Volts per cell whilst at an ambient temperature of 20°C for maximum float life.

Temperature excursions away from this will cause a reduction in life for high temperatures or a reduction in capacity due to undercharge at lower temperatures. The general rule is that for every 10°C rise in temperature there is a 50% reduction in the float life of the product.

A curve showing the recommended float voltages for a given temperature is shown in Appendix C. Using these values it is possible to maintain the battery condition whilst retaining its longevity of operation. To compensate for variations in ambient temperature, the following formula should be applied:

$$\text{Float Vpc} = 2.3773 - (Tx 0.00598) + (T^2 \times 0.00004)$$

**Note:** At temperatures in excess of 40°C the compensated voltage approaches the open circuit voltage of the battery. The voltage should therefore be capped at this level so a greater reduction in life at temperatures in excess of 40°C, even with temperature compensation, is to be expected.

It is important to remember that the battery has a large thermal mass. Placement of the temperature indicating device is very important as instantaneous changes in the ambient temperature are not immediately reflected within the internal mass of the battery. It is therefore recommended that temperature probes/indicators should either be placed against the outer case of the battery with the outer face of the probe being insulated or commercially available ring tag temperature probes can be used fitted over the battery terminal during installation.

#### Current Setting

There is no upper limit setting to the current requirements during constant potential charging as the battery itself will regulate the current only accepting as much as is required to reach its fully charged condition.

It should however be noted that the higher the charge current available from the charging source, the quicker the battery will recharge.

In a fully charged float condition, at 20°C, the SBS™ product range will draw between 5 and 50 milli-amps from the charger.

## 2. FAST CHARGING

### 2.1 CONSTANT VOLTAGE, FAST CHARGING

In order to facilitate more rapid charging of the SBS™ product it is possible to use the 'fast' charge technique, ideally suited to more cyclic applications.

#### Voltage Setting

For applications requiring a faster recharge, a potential of 2.4 Volts per cell at 20°C can be applied across the battery terminals. This will facilitate a more rapid recharge although due to this higher potential it is recommended that this level is maintained only until the current being drawn by the battery has remained level for a period of 2 hours. Should this recharge potential be applied for extended periods the battery might become warm thus accelerating grid corrosion and reducing the service life of the product.

$$\text{Fast Charge Vpc} = 2.5023 - (Tx 0.00598) + (T^2 \times 0.00004)$$



# INSTALLATION

## Current Setting

As with float charging, the greater the current available from the charging source the faster the recharge will be, with no limit being placed on that charging current. However at these elevated voltages, the final stabilised current being drawn from the charger as the battery reaches its full state of charge will be higher than the values attained at 2.27 Volts per cell.

## 2.2 CONSTANT CURRENT CHARGING

Constant current charging although efficient, requires a slightly more complex charging algorithm requiring a greater degree of control to prevent serious overcharge.

Constant current charging is accomplished by applying a non-varying current source with a high voltage.

The rate at which the current is applied to the battery governs the voltage requirement of the charger source. High current rates require a charging source with a higher voltage.

It is important with constant current charging to know how many ampere-hours (amps x hours) were taken out during discharge so that with a set constant current the duration of the recharge can be calculated to return between 103% and 105% of the removed capacity.

In order to calculate the maximum rate that can be used during a constant current recharge simply use 5% of the C<sub>10</sub> capacity of the battery e.g. for an SBS40, 5% of 40Ah equals 2 amps. This rate would then be used for the duration required to replace approx 103% of the battery's removed capacity during discharge.

## TOOLS AND MATERIALS REQUIRED

- Insulated torque wrench.  
See monobloc details in this section for the correct settings.
- In adverse conditions, terminal grease, consisting of 20% lanolin in petroleum jelly, can be used to protect the terminal against external corrosive substances.
- Whilst not harmful to the battery, silicone grease should not be used as this can interfere with other electronic components.

## MONOBLOC DETAILS

The following information is very important for the correct and efficient operation of SBS™ batteries:

- To allow an even air flow around the monoblocs, and thereby improve the dissipation of the small amount of generated heat, it is recommended, but not essential, that an air gap of approximately 5 mm is left between the monoblocs.
- Ensure that the correct torque setting for your particular type of SBS™ is selected and applied to the terminal nuts.

Terminal diameter	Torque setting
M4	1.0 Nm
M6	3.9 Nm
M8	5.0 Nm

Please Note: Over-tightening may result in damage to the terminal.

- When supplied with Hawker Energy standard connectors, they come with terminal shrouds already fitted. After the terminal nut is torqued down the shroud can be slid over the terminal. The shroud is flexible, allowing a voltmeter probe tip to be applied to the terminal.

- It is good practice to assemble large batteries in sections, leaving out connectors at, say, 48V intervals, so reducing the danger during the main part of the installation. When the rest of the installation has been checked carefully, the remaining connectors can be fitted.

- Rack and cabinets should normally be filled starting from the bottom, thus ensuring stability throughout the installation.

- Where parallel strings of monoblocs are being used, strings should normally be arranged on racks or cubicles so that there is thermal balance within each string. In other words; three strings on a three row rack should be arranged such that each string is spread across the three tiers.

- Total lengths of cable/connector runs should be the same in each string until the strings are combined at a transition box or circuit breaker.

- Monobloc numbers, when provided, can be affixed to any part of the monobloc plastic case EXCEPT over the vent disc(s) for future identification.

**OPERATION**

A site acceptance test, consisting of a fully loaded discharge for the required autonomy time, should be performed approximately 7 days after installation and commissioning. Hawker Energy can give recommendations for each application.

The following tables show the effect of battery temperature on the electrical discharge performance at different discharge rates. Performance is given as a percentage of the performance at 20°C.

**PUTTING INTO SERVICE**

If the site acceptance test has been performed, the battery must then be fully recharged.

**LOW VOLTAGE DISCONNECTS**

On-load battery voltage should not normally be allowed to fall below 1.7 Volts per cell for discharge times greater than 30 minutes. A low voltage disconnect must always be used where possible to maintain the integrity of the battery system. This should completely isolate the battery (including removing any control circuit load) until power is fully restored to the charging equipment.

**TEMPERATURE**

Rate	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	REPV
5 m	67%	76%	85%	92%	100%	108%	116%	125%	133%	1.63vpc
10 m	73%	80%	86%	93%	100%	107%	113%	119%	125%	1.65vpc
15 m	74%	81%	87%	94%	100%	106%	111%	116%	121%	1.65vpc
20 m	76%	82%	88%	94%	100%	105%	110%	114%	118%	1.67vpc
25 m	77%	83%	89%	95%	100%	105%	109%	113%	117%	1.67vpc
30 m	78%	84%	90%	95%	100%	105%	109%	112%	116%	1.70vpc
45 m	80%	85%	91%	95%	100%	104%	107%	110%	113%	1.70vpc
60 m	81%	86%	91%	95%	100%	103%	107%	109%	111%	1.75vpc
2 hrs	83%	88%	93%	97%	100%	103%	105%	107%	108%	1.80vpc
3 hrs	85%	89%	93%	97%	100%	102%	105%	106%	107%	1.80vpc
4 hrs	86%	90%	94%	97%	100%	102%	104%	105%	106%	1.80vpc
10 hrs	88%	91%	95%	98%	100%	102%	103%	104%	105%	1.80vpc

Figures apply to all SBS™ products

The temperature expressed above relates to the monobloc, NOT ambient.

REPV = Recommended end voltage per cell.

Hawker Energy products SBS™ range of products are designed to cycle at float voltage as well as higher voltages. Products can be cycled using charging voltages between 2.27 and 2.40 Vpc.

Charge acceptance and charge efficiency is exceptionally high, key factors for cyclability at float voltage recharge.

The cyclability of the SBS™ product ranges depends upon the following factors:

- Discharge rate / Depth of discharge / Discharge end point voltage.
- Recharge voltage.
- Recharge time.
- Recharge current available.
- Interval time available.

Because there are so many variables associated with the determination of the

product cycle life, Hawker Energy request that customers contact our Technical Sales Department with specific details of the cyclic application in order to obtain a figure for product cyclic capability.

The recharge time and voltage will influence cell balance, particularly in the early stages of cycle life.

Cycling at float voltage (e.g. 2.27Vpc) generally requires longer recharge intervals because the charging rate is limited by the low charging overpotential. The charge factor (ratio of charge in / charge out) under float recharge conditions normally reaches >95% in 12 hours to 48 hours depending on the current available from the charging source. Additional time on float is crucial to keep the cells in a fully charged state and to also electrochemically "balance" the cells. A charge factor between 102% and 107% is required to maintain cyclability.

The optimum maintenance and inspection procedure will vary considerably according to the application, number and critical nature of installations, along with other commercial considerations.

The following is a list of broad generic suggestions for the periodic maintenance and inspection of your batteries.

It is advised that, in addition to the instructions detailed below, the Battery Record Sheet as shown in Appendix E, is utilised.

MONTHLY INSPECTION			
WHAT TO INSPECT	METHOD	REQUIREMENT	ACTION
Total battery voltage on float charge.	Measure total battery voltage.	Recommended float volts per cell x number of cells series.	Adjust float voltage as specified in Section 2.
SIX-MONTHLY INSPECTION			
WHAT TO INSPECT	METHOD	REQUIREMENT	ACTION
1 Total battery voltage on float charge.	Measure total battery voltage.	Recommended float volts per cell x number of cells series.	Adjust float voltage as specified in Section 2.
2 Individual monobloc voltages on float charge.	Measure individual monobloc voltages.	Within 5.0% of the mean.	Contact Hawker Energy Products Ltd.
3 Appearance.	Check for damage or other impairment.		If a concern is found, check the cause and replace the monobloc as necessary.
4 Cleanliness.	Check for contamination by dust, etc.		If contaminated ISOLATE monobloc and clean with a damp soft cloth.
5 General condition.	Check for corrosion of the cubicle, battery stand, connecting cables and terminals.		Perform cleaning, corrosion prevention treatment, painting, etc.

**ANNUAL INSPECTION**

As with monthly and six monthly checks the type of annual inspection is based on the critical nature of installations, along with other commercial considerations i.e. feasibility of reduced autonomy, manpower availability etc. One method of checking the state of health of the battery is to perform a partial discharge using the actual system as the load.

**Example**

For a system with a back-up autonomy time of 4 hours.

Switch off the mains power supply and allow the battery to supply the required back-up power to the load.

After approximately 30 minutes\* measure and note the terminal voltage of the individual monoblocs and the corresponding string from which the measurement was taken. An example of a battery record sheet is shown in Appendix E.

After all of the monoblocs have had their terminal voltages measured, the mains power should be returned to the system.

By reference to the noted values on the record sheet calculate the average monobloc terminal voltage for each individual string.

From this value, calculate a voltage equating to 5% less than the average. Monoblocs with a terminal voltage below the calculated value should be replaced at the earliest possible convenience to ensure the maximum system autonomy.

\*The actual discharge duration is unimportant as the test is one of comparison and does not have a specific pass/fail criteria. It should be noted however that the longer the duration of the discharge is allowed to continue before measurements are taken, the earlier it might be possible to detect monoblocs prematurely failing.

It is only possible to check the actual capacity of the system battery by performing a full discharge test on the battery to a known end-point voltage. Unfortunately, although this gives excellent battery maintenance cover, it means that for a short period the battery will provide substantially reduced autonomy. Hence this method should only be implemented during times of complete system redundancy.

Hawker Energy can design a tailor-made maintenance procedure when supplied with the relevant information.

**REJECTION**

Should a product, on receipt or otherwise, appear to be unserviceable, FIRST contact Hawker Energy Products detailing the circumstances.

Full details of date of shipment, commissioning records and all maintenance records should be relayed.

**DISPOSAL**

All monoblocs for disposal should be shipped to a recognised scrap recoverer, or regulated collection point.

Hawker Energy utilises a licenced reprocessor of lead and plastics. We will, at no charge, dispose of batteries if they are delivered to our factory in Newport, UK. Alternatively, please contact your local sales office who will be able to assist with your disposal needs.

In the UK this is a legal requirement and products should be disposed of in accordance with the rules of the relevant Local Authority. The Local Authority is required to maintain a list of their approved disposal and recycling operators.

**DO NOT INCINERATE END OF LIFE BATTERIES**

**APPENDICES**

The following pages show the information listed below. If you have any other requirements, please do not hesitate to contact our Sales Offices or your local agent.

**APPENDIX A**

**SBS™ RANGE - PRODUCT DETAILS**

PRODUCT TYPE	NOMINAL VOLTAGE	CAPACITY (10HR TO 1.8VPC) @ 20°C	DIMENSIONS				WEIGHT	TERMINAL THREAD
			A	B	C	D		
SBS 8	12	7.4Ah	137.5	86	99	101	2.8	M4
SBS 15	12	14Ah	200	77	130.5	140	5.1	M6
SBS 30	12	25.8Ah	250	97	146	156	8.9	M6
SBS 40	12	36.6Ah	250	97	196	206	12.8	M6
SBS 60	12	50.8Ah	220	121	250	260	18.1	M6
SBS 110	6	115Ah	198	206	235	237	20.6	M8
SBS 114	4	115Ah	198	206	235	237	15.1	M8
SBS 130	6	132Ah	198	206	235	237	22.3	M8
SBS 134	4	132Ah	198	206	235	237	16	M8
SBS 300	2	310Ah	198	206	235	237	20.8	M8
SBS 390	2	360Ah	198	206	235	237	22.5	M8

Notes: Weight is in Kg. Dimensions are in mm, A = Length; B = Width; C = Container Height; D = Height over terminals

Above capacities are quoted at 20°C. Battery capacities increase with a higher temperature.

Unless otherwise stated, all dimensions are in millimetres.

Battery capacities are measured in Ah.

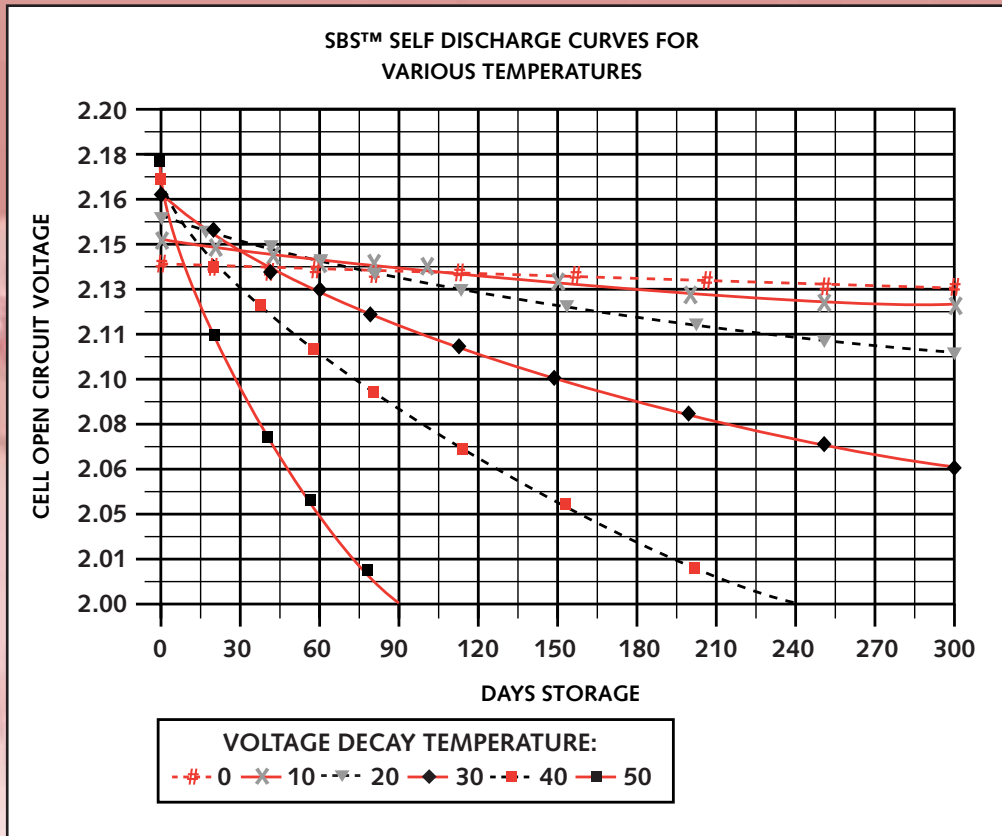
All products are fully compliant to BS6290 Part 4 and fully approved by British Telecom.

For further information on any of our products, please contact our Sales Office at Newport.

APPENDICES

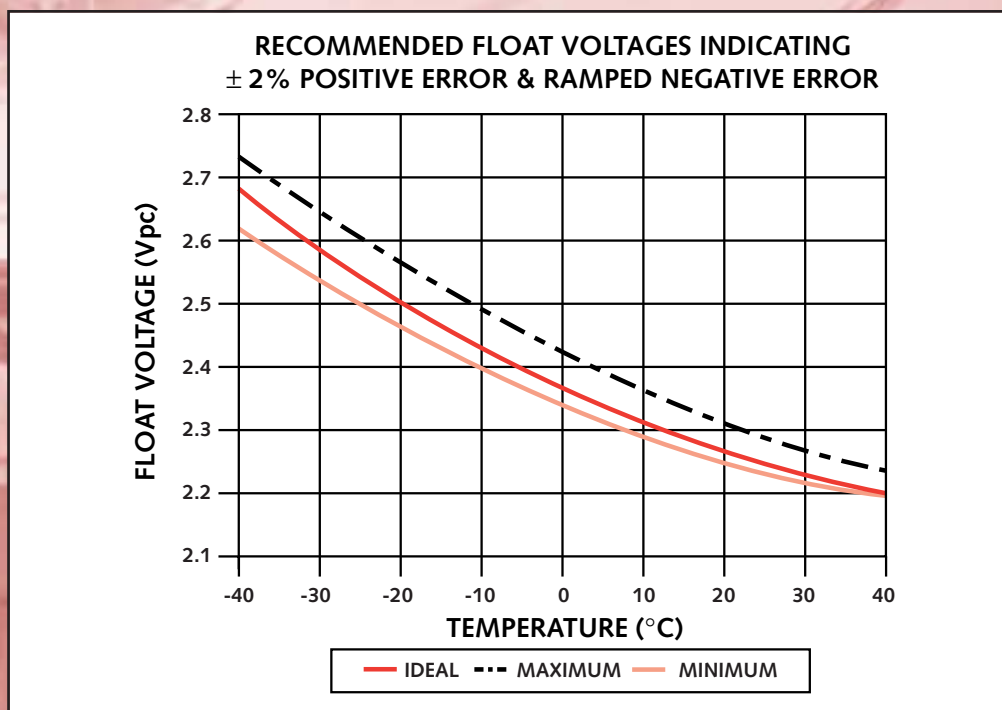
- A. SBS™ Range - Product details
- B. Shelf life profile
- C. Float voltage profile
- D. Battery record sheet example

APPENDIX B



Based on a single 12V monobloc with 6 cells

APPENDIX C



At temperatures greater than 40°C it is recommended that the same float voltage should be applied as that at 40°C with zero negative error permitted.





**BATTERY RECORD SHEET EXAMPLE**

Site: Installation date: Inspection date:  
 Monobloc type: Float voltage:  
 No series: Temperature:  
 No parallel:

Battery Number:

Bank Number:

Mb No	V/Mb	Mb No	V/Mb	Mb No	V/Mb	Mb No	V/Mb	Mb No	V/Mb	Mb No	V/Mb	Mb No	V/Mb	Mb No	V/Mb
1		29		57		85		113		141		169		197	
2		30		58		86		114		142		170		198	
3		31		59		87		115		143		171		199	
4		32		60		88		116		144		172		200	
5		33		61		89		117		145		173		201	
6		34		62		90		118		146		174		202	
7		35		63		91		119		147		175		203	
8		36		64		92		120		148		176		204	
9		37		65		93		121		149		177		205	
10		38		66		94		122		150		178		206	
11		39		67		95		123		151		179		207	
12		40		68		96		124		152		180		208	
13		41		69		97		125		153		181		209	
14		42		70		98		126		154		182		210	
15		43		71		99		127		155		183		211	
16		44		72		100		128		156		184		212	
17		45		73		101		129		157		185		213	
18		46		74		102		130		158		186		214	
19		47		75		103		131		159		187		215	
20		48		76		104		132		160		188		216	
21		49		77		105		133		161		189		217	
22		50		78		106		134		162		190		218	
23		51		79		107		135		163		191		219	
24		52		80		108		136		164		192		220	
25		53		81		109		137		165		193		221	
26		54		82		110		138		166		194		222	
27		55		83		111		139		167		195		223	
28		56		84		112		140		168		196		224	

Mechanical condition:

Key:

Other observations:

Mb = Monobloc

Signature:

No = Number

Organisation:





**HAWKER**

**UK Standby Power Division  
Stephenson Street, Newport,  
NP9 0XJ, UK**

**Telephone: +44 (0)1633 277673**

**General Fax: +44 (0)1633 281787**

**Sales Fax: +44 (0)1633 276327**

**<http://www.hawker.co.uk>**

*Publication reference: HEPL/OMM/3/May 1999*

# IX

**BIJLAGE: MACHTIGING INCLUSIEF UITTREKSEL KAMER VAN KOOPHANDEL TENNET  
TSO B.V.**



**BIJZONDERE VOLMACHT**

**o.g.v. art. 3:62 lid 2 BW**

**De ondergetekende:**

naam : TenneT TSO B.V.  
rechtsvorm : besloten vennootschap met beperkte aansprakelijkheid  
KvK-nummer : 09155985  
land van oprichting : Nederland  
statutaire zetel : Arnhem  
adres : Utrechtseweg 310  
plaats en postcode : 6812 AR ARNHEM  
land : Nederland

(de "Volmachtgeefster"),

vertegenwoordigd door haar statutair bestuurders:

naam :  
volledige voornamen :  
geboorteplaats en -land : Raalte, Nederland  
geboortedatum : 30 mei 1959  
nationaliteit : Nederlands

naam :  
volledige voornamen :  
geboorteplaats en -land : Geldrop, Nederland  
geboortedatum : 5 januari 1970  
nationaliteit : Nederlands

**verleent hierbij de volgende bijzondere volmacht:**

Deze bijzondere volmacht wordt verleend aan

naam : Witteveen+Bos N.V.  
medewerkers

volledige voornamen :  
geboorteplaats en -land : Zwolle, Nederland  
geboortedatum : 10-02-1985  
nationaliteit : Nederlandse  
paspoortnummer :

volledige voornamen :  
geboorteplaats en -land : Goirle, Nederland  
geboortedatum : 02-12-1978  
nationaliteit : Nederlandse

paspoortnummer :

(de "Gevolmachtigde").

1. Deze volmacht strekt tot het verrichten in naam van de Volmachtgever van de volgende handeling:  
Het aanvragen van de benodigde vergunningen en/of ontheffingen en/of (publiekrechtelijke) toestemmingen in het kader van het project net op zee Hollandse Kust (zuid) van de Volmachtgeefster.
2. Deze volmacht is uitsluitend geldig in combinatie met een in het Machtigingenregister (bevoegdhedenregister) ingeschreven rechtsgeldig (d.w.z.: niet herroepen, geschorst of verlopen) authenticatiebewijs ("eHerkenningmiddel") ter identificatie van de Gevolmachtigde en ten bewijze van de omvang van diens bijzondere vertegenwoordigingsbevoegdheid als bedoeld en omschreven in het Afsprakenstelsel eHerkenning d.d. 17 juni 2011. Indien voornoemd eHerkenningmiddel ontbreekt of indien verificatie van de vertegenwoordigingsbevoegdheid tijdelijk of blijvend onmogelijk is, wordt deze volmacht geacht te zijn geëindigd (art. 3:72 BW) en is ieder beroep op art. 3:62 lid 2 BW uitdrukkelijk uitgesloten.
3. De Volmachthebber zal bij de uitoefening van de hem verleende volmacht steeds de uiterste zorgvuldigheid betrachten en haar, onmiddellijk nadat zij is geëindigd, vernietigen. Na het einde van de volmacht is ieder gebruik ervan strikt verboden. Overtreding van deze bepaling zal worden bestraft met een onmiddellijk opeisbare boete van € 25.000 per overtreding.
4. De verhouding tussen de Volmachtgeefster en de Gevolmachtigde uit deze volmacht is uitsluitend onderworpen aan Nederlands recht.

5. Deze volmacht is geldig tot en met 31 december 2017  
ten bewijze waarvan:

deze volmacht overeenkomstig het hieronder bepaalde is ondertekend.

A

Namens TenneT TSO BV  
als Volmachtgeefster

Titel: statutair bestuurder

Datum: 13-02 2017

Titel: statutair bestuurder

Datum: 14-02 2017

**en**

**door Gevolmachtigde**

**Functie: adviseur vergunningen**

**Datum: 31-01-2017**

**Functie: projectleider vergunningen**

**Datum: 31-01-2017**





# Inzien uittreksel - TenneT TSO (09155985)

Kamer van Koophandel, 05 januari 2017 - 08:14

**KvK-nummer** 09155985

## Rechtspersoon

RSIN	815310456
Rechtsvorm	Besloten Vennootschap (blijkens statuten structuurvennootschap)
Statutaire naam	TenneT TSO B.V.
Statutaire zetel	Arnhem
Eerste inschrijving handelsregister	20-12-2005
Datum akte van oprichting	19-12-2005
Datum akte laatste statutenwijziging	19-09-2007
Geplaatst kapitaal	EUR 100.000.000,00
Gestort kapitaal	EUR 100.000.000,00
Deponering jaarstuk	De jaarrekening over boekjaar 2015 is gedeponeed op 24-03-2016.

## Onderneming

Handelsnamen	TenneT TSO TenneT TSO B.V.
Startdatum onderneming	20-12-2005
Activiteiten	SBI-code: 3512 - Beheer en exploitatie van transportnetten voor elektriciteit, aardgas en warm water
Werkzame personen	1489

## Hoofdvestiging

Vestigingsnummer	<u>000020300360</u>
Handelsnaam	TenneT TSO
Bezoekadres	Utrechtseweg 310, 6812AR Arnhem
Postadres	Postbus 718, 6800AS Arnhem
Telefoonnummer	0263731111
Faxnummer	0263731112
Internetadres	www.tennet.eu
E-mailadres	servicedesk@tennet.eu
Datum vestiging	20-12-2005
Activiteiten	SBI-code: 3512 - Beheer en exploitatie van transportnetten voor elektriciteit, aardgas en warm water Transport en dispatch van elektrische energie.
Werkzame personen	1190

## Enig aandeelhouder

Naam	TenneT Holding B.V.
Bezoekadres	Utrechtseweg 310, 6812AR Arnhem
Ingeschreven onder KvK-nummer	<u>09083317</u>
Enig aandeelhouder sedert	20-12-2005

## Bestuurders

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 30-05-1959, Raalte  
 Datum in functie 01-12-2007  
 Bevoegdheid Gezamenlijk bevoegd (met andere bestuurder(s), zie statuten)

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 05-01-1970, Geldrop  
 Datum in functie 01-08-2013 (datum registratie: 01-08-2013)  
 Titel Financieel Directeur  
 Bevoegdheid Gezamenlijk bevoegd (met andere bestuurder(s), zie statuten)

---

### **Gevolmachtigden**

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 30-05-1959, Raalte  
 Datum in functie 01-01-2006  
 Titel Operationeel directeur  
 Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 10.000.000,00.  
 Aanvang (huidige) volmacht 13-03-2012

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 19-02-1963, Leeuwarden  
 Datum in functie 01-03-2008  
 Titel Senior Manager Large Clusters  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot een bedrag van EUR 1.000.000,00 in de rol van Emergency Manager.  
 Aanvang (huidige) volmacht 01-03-2014

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 05-01-1970, Geldrop  
 Datum in functie 01-07-2010 (datum registratie: 16-07-2010)  
 Titel Financieel Directeur  
 Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 10.000.000,00.  
 Aanvang (huidige) volmacht 01-08-2013

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 09-12-1956, Arnhem  
 Datum in functie 01-08-2010 (datum registratie: 13-09-2010)  
 Titel Manager Real Estate Management  
 Inhoud volmacht Aangaan AZRK verplichtingen tot EUR. 100.000,00. EUR. 50.000,00 voor aankopen/vervreemden van gronden.  
 Aanvang (huidige) volmacht 01-11-2016

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 09-10-1964, Apeldoorn  
 Datum in functie 02-07-2012 (datum registratie: 03-08-2012)  
 Titel Tactisch Inkoper A  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00  
 Gezamenlijk met teammanager Corporate Procurement  
 Aanvang (huidige) volmacht 01-02-2015

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 01-06-1961, Arnhem  
 Datum in functie 02-07-2012 (datum registratie: 03-08-2012)

Titel	Strategisch Inkoper B
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 250.000,00 Gezamenlijk met teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-12-2014
Naam	
Geboortedatum en -plaats	12-08-1955, Helmond
Datum in functie	02-07-2012 (datum registratie: 03-08-2012)
Titel	Tactisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-02-2015
Naam	
Geboortedatum en -plaats	16-10-1972, Turnhout, België
Datum in functie	02-07-2012 (datum registratie: 03-08-2012)
Titel	Strategisch Inkoper B
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 250.000,00 Gezamenlijk met teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-12-2014
Naam	
Geboortedatum en -plaats	07-07-1963, Groningen
Datum in functie	02-07-2012 (datum registratie: 03-08-2012)
Titel	Strategisch Inkoper B
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 250.000,00 Gezamenlijk met teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-12-2014
Naam	
Geboortedatum en -plaats	17-01-1961, Breda
Datum in functie	02-07-2012 (datum registratie: 03-08-2012)
Titel	Tactisch Inkoper B
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 50.000,00 Gezamenlijk met teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-12-2014
Naam	
Geboortedatum en -plaats	31-07-1978, IJsselstein
Datum in functie	02-07-2012 (datum registratie: 03-08-2012)
Titel	Strategisch Inkoper B
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 250.000,00 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-10-2016
Naam	
Geboortedatum en -plaats	16-11-1974, Kolding, Denemarken
Datum in functie	02-07-2012 (datum registratie: 03-08-2012)

Titel	Strategisch Inkoper B
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 250.000,00 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-10-2016
Naam	
Geboortedatum en -plaats	17-11-1976, Zevenaar
Datum in functie	02-07-2012 (datum registratie: 03-08-2012)
Titel	Tactisch Inkoper B
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 50.000,00 Gezamenlijk met teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-12-2014
Naam	
Geboortedatum en -plaats	12-05-1970, Zwaag
Datum in functie	02-07-2012 (datum registratie: 03-08-2012)
Titel	Strategisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 500.000,00 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-09-2016
Naam	
Geboortedatum en -plaats	09-09-1950, Curaçao, Nederlandse Antillen
Datum in functie	02-07-2012 (datum registratie: 03-08-2012)
Titel	Strategisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 500.000,00 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-09-2016
Naam	
Geboortedatum en -plaats	11-05-1975, Rhenen
Datum in functie	02-07-2012 (datum registratie: 03-08-2012)
Titel	Teammanager Corporate Procurement
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 500.000,00 Gezamenlijk met Senior Manager Corporate Procurement / Board Member
Aanvang (huidige) volmacht	01-02-2014
Naam	
Geboortedatum en -plaats	19-07-1982, Ede
Datum in functie	01-08-2012 (datum registratie: 27-09-2012)
Titel	Tactisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00 Gezamenlijk met teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-02-2015
Naam	
Geboortedatum en -plaats	08-07-1984, Warnsveld
Datum in functie	15-08-2012 (datum registratie: 22-08-2012)

Titel	Strategisch Inkoper B
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): tot ten tot EUR 250.000,00 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-02-2015
Naam	
Geboortedatum en -plaats	08-07-1970, Winterswijk
Datum in functie	13-12-2012 (datum registratie: 23-01-2013)
Titel	Tactisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): tot ten tot EUR 100.000,00 Gezamenlijk met teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-12-2014
Naam	
Geboortedatum en -plaats	04-06-1971, Oldenzaal
Datum in functie	01-07-2013 (datum registratie: 29-07-2013)
Titel	Senior Manager Business Unit AM
Inhoud volmacht	Bevoegd tot een bedrag van EUR 1.000.000,00 in de rol van Emergency Manager.
Aanvang (huidige) volmacht	01-03-2014
Naam	
Geboortedatum en -plaats	06-02-1957, Oost- en West-Souburg
Datum in functie	01-09-2013 (datum registratie: 02-09-2013)
Titel	Senior Manager Grid Services
Inhoud volmacht	Bevoegd tot een bedrag van EUR 1.000.000,00 in de rol van Emergency Manager.
Aanvang (huidige) volmacht	01-03-2014
Naam	
Geboortedatum en -plaats	12-12-1960, Amsterdam
Datum in functie	01-09-2013 (datum registratie: 02-09-2013)
Titel	Manager System Operations
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00
Naam	
Geboortedatum en -plaats	20-05-1963, Bergen (NH)
Datum in functie	01-09-2013 (datum registratie: 02-09-2013)
Titel	Tactisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00 Gezamenlijk met teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-12-2014
Naam	
Geboortedatum en -plaats	11-03-1971, Zoetermeer
Datum in functie	01-09-2013 (datum registratie: 02-09-2013)
Titel	Tactisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00 Gezamenlijk met teammanager Corporate Procurement

Aanvang (huidige) volmacht	01-12-2014
Naam	
Geboortedatum en -plaats	22-04-1958, Zwolle
Datum in functie	01-09-2013 (datum registratie: 02-09-2013)
Titel	Tactisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00 Gezamenlijk met teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-12-2014
Naam	
Geboortedatum en -plaats	01-11-1970, Enschede
Datum in functie	01-09-2013 (datum registratie: 04-11-2013)
Titel	Strategisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 500.000,00 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-09-2016
Naam	
Geboortedatum en -plaats	31-01-1971, Berkhout
Datum in functie	01-09-2013 (datum registratie: 04-11-2013)
Titel	Strategisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 500.000,00 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-09-2016
Naam	
Geboortedatum en -plaats	25-07-1968, Zwolle
Datum in functie	01-09-2013 (datum registratie: 04-11-2013)
Titel	Tactisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00 Gezamenlijk met teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-12-2014
Naam	
Geboortedatum en -plaats	19-07-1967, München , Bondsrepubliek Duitsland
Datum in functie	01-03-2014 (datum registratie: 19-03-2014)
Titel	Senior Manager Corporate Procurement
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 2.500.000,00 Gezamenlijk met Senior Manager Control NL of Senior Manager Legal Affairs
Naam	
Geboortedatum en -plaats	24-11-1972, Tilburg
Datum in functie	01-03-2014 (datum registratie: 02-04-2014)
Titel	Senior Manager Corporate Regulation
Inhoud volmacht	Bevoegd tot een bedrag van EUR 1.000.000,00 in de rol van Emergency Manager.



Naam  
 Geboortedatum en -plaats 10-02-1979, Arnhem  
 Datum in functie 01-03-2014 (datum registratie: 02-04-2014)  
 Titel Senior Manager Information Technology  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot een bedrag van EUR 1.000.000,00 in de rol van Emergency Manager.

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 06-01-1965, Utrecht  
 Datum in functie 01-03-2014 (datum registratie: 02-04-2014)  
 Titel Senior Manager Corporate Safety & Security  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot een bedrag van EUR 1.000.000,00 in de rol van Emergency Manager.

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 28-03-1974, Zwolle  
 Datum in functie 01-03-2014 (datum registratie: 02-04-2014)  
 Titel Senior Manager Customers & Markets  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot een bedrag van EUR 1.000.000,00 in de rol van Emergency Manager.

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 03-11-1963, Valburg  
 Datum in functie 01-05-2014 (datum registratie: 14-05-2014)  
 Titel Manager System Services  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 06-12-1977, Nijmegen  
 Datum in functie 01-07-2014 (datum registratie: 17-07-2014)  
 Titel Tactisch Inkoper A  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00  
 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement  
 Aanvang (huidige) volmacht 01-12-2014

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 18-03-1980, Paramaribo, Suriname  
 Datum in functie 01-08-2014 (datum registratie: 01-09-2014)  
 Titel Tactisch Inkoper B  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 50.000,00  
 gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 03-07-1969, Naarden  
 Datum in functie 01-08-2014 (datum registratie: 01-09-2014)  
 Titel Teammanager Corporate Procurement  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 500.000,00  
 gezamenlijk met Senior Manager Corporate Procurement/Board Member  
 Aanvang (huidige) volmacht 01-02-2015

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 06-04-1976, Hengelo (O)  
 Datum in functie 11-08-2014 (datum registratie: 01-09-2014)  
 Titel Strategisch Inkoper A  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 500.000,00  
 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement  
 Aanvang (huidige) volmacht 01-09-2016

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 08-11-1984, Zevenaar  
 Datum in functie 01-09-2014 (datum registratie: 08-10-2014)  
 Titel Tactisch Inkoper A  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00  
 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 26-03-1971, Groningen  
 Datum in functie 01-10-2014 (datum registratie: 20-10-2014)  
 Titel Tactisch Inkoper B  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 50.000,00  
 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement  
 Aanvang (huidige) volmacht 15-07-2015

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 22-01-1961, Sneek  
 Datum in functie 01-10-2014 (datum registratie: 20-10-2014)  
 Titel Strategisch Inkoper B  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 250.000,00  
 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 03-01-1973, Beverwijk  
 Datum in functie 02-10-2014 (datum registratie: 20-10-2014)  
 Titel Tactisch Inkoper A  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00  
 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 26-06-1967, Groningen  
 Datum in functie 05-11-2014 (datum registratie: 08-12-2014)  
 Titel Strategisch Inkoper A  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 500.000,00  
 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement  
 Aanvang (huidige) volmacht 01-09-2016

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 06-03-1972, Groningen  
 Datum in functie 01-03-2015 (datum registratie: 10-03-2015)

Titel Teammanager Corporate Procurement  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 500.000,00  
 Gezamenlijk met Senior Manager Corporate Procurement/Board Member

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 19-07-1973, Eindhoven  
 Datum in functie 27-03-2015 (datum registratie: 27-03-2015)  
 Titel Senior Manager Business unit SO  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot een bedrag van EUR. 1.000.000,00 in de rol van Emergency Manager

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 25-09-1970, Vlijmen  
 Datum in functie 01-05-2015 (datum registratie: 01-05-2015)  
 Titel Senior Manager Corporate Control  
 Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 2.500.000,00.  
 Gezamenlijk met Sr Manager Corporate Procurement of Sr Manager Legal Affairs.

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 18-03-1972, Eindhoven  
 Datum in functie 04-05-2015 (datum registratie: 26-05-2015)  
 Titel Tactisch Inkoper A  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00  
 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 01-10-1986, Utrecht  
 Datum in functie 20-05-2015 (datum registratie: 26-05-2015)  
 Titel Tactisch Inkoper B  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 50.000,00  
 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement  
 Aanvang (huidige) volmacht 15-07-2015

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 27-07-1974, Nijmegen  
 Datum in functie 01-07-2015 (datum registratie: 22-07-2015)  
 Titel Strategisch Inkoper B  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 250.000,00  
 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement.

Naam  
 Geboortedatum en -plaats 09-05-1969, Eindhoven  
 Datum in functie 15-08-2015 (datum registratie: 20-08-2015)  
 Titel Teammanager Corporate Procurement  
 Inhoud volmacht Bevoegd tot de volgende handeling(en):  
 - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 500.000,00  
 Gezamenlijk met Senior Manager Corporate Procurement/Board Member

Naam Hendrikse, Monica Brigiet

Geboortedatum en -plaats	■
Datum in functie	26-10-2015 (datum registratie: 10-11-2015)
Titel	Tactisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-05-2016
Naam	
Geboortedatum en -plaats	02-06-1983, Wijchen
Datum in functie	01-12-2015 (datum registratie: 12-01-2016)
Titel	Tactisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 50.000,00 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement
Aanvang (huidige) volmacht	01-02-2016
Naam	
Geboortedatum en -plaats	12-09-1967, Ankum, Bondsrepubliek Duitsland
Datum in functie	01-01-2016 (datum registratie: 25-01-2016)
Titel	Corporate Senior Manager Legal Affairs
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 2.500.000,00. Gezamenlijk met Sr Manager Corporate Procurement of Sr Manager Control NL
Naam	
Geboortedatum en -plaats	20-03-1977, Vlaardingen
Datum in functie	01-04-2016 (datum registratie: 20-04-2016)
Titel	Tactisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 100.000,00. Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement
Naam	
Geboortedatum en -plaats	05-06-1987, Cuijk en Sint Agatha
Datum in functie	01-08-2016 (datum registratie: 30-08-2016)
Titel	Tactisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 100.000,00. Bevoegd tot de volgende handelingen: Afsluiten inkoopcontracten tot een bedrag van EUR 100.000,00. Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement
Naam	
Geboortedatum en -plaats	02-11-1983, Nijmegen
Datum in functie	01-09-2016 (datum registratie: 11-10-2016)
Titel	Strategisch Inkoper B
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 250.000,00 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement
Naam	
Geboortedatum en -plaats	17-09-1975, Sint-Michielsgestel
Datum in functie	01-09-2016 (datum registratie: 11-10-2016)

Titel	Tactisch Inkoper A
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 100.000,00 Gezamenlijk met Teammanager Corporate Procurement
Naam	
Geboortedatum en -plaats	22-08-1979, Coevorden
Datum in functie	01-09-2016 (datum registratie: 11-10-2016)
Titel	Tactisch Inkoper B
Inhoud volmacht	Bevoegd tot de volgende handeling(en): - Afsluiten inkoopcontracten tot EUR 50.000,00 Gezamenlijk met Teammanager Corporate
Naam	
Geboortedatum en -plaats	18-05-1977, Northeim, Bondsrepubliek Duitsland
Datum in functie	01-10-2016 (datum registratie: 18-10-2016)
Titel	Senior Manager Corporate Business Control
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 2.500.000,00. Gezamenlijk met Sr Manager CPR of Sr Manager LAC of Sr Manager Corp Financial Control
Naam	
Geboortedatum en -plaats	01-10-1970, Aruba, Nederlandse Antillen
Datum in functie	01-10-2016 (datum registratie: 29-11-2016)
Titel	Senior Manager Asset Owner Corporate
Inhoud volmacht	Bevoegd tot een bedrag van EUR. 1.000.000,00 in de rol van Emergency Manager

Er kunnen functionarissen zijn die een uitsluitend tot vestigingen beperkte bevoegdheid hebben; deze worden alsdan vermeld op het uittreksel van de betreffende vestiging(en).

### Vestiging(en)

Vestigingsnummer	<u>000020300344</u>
Handelsnaam	TenneT TSO B.V.
Bezoekadres	De Stroom 2, 7901TE Hoogeveen
Vestigingsnummer	<u>000020300336</u>
Handelsnaam	TenneT TSO B.V.
Bezoekadres	Frankeneng 116, 6716AA Ede
Vestigingsnummer	<u>000020300301</u>
Handelsnaam	TenneT TSO B.V.
Bezoekadres	Copernicusstraat 9, 6003DE Weert
Vestigingsnummer	<u>000020300271</u>
Handelsnaam	TenneT TSO B.V.
Bezoekadres	Limaweg 51, 2743CC Waddinxveen

Gegevens zijn vervaardigd op 05-01-2017 om 08.14 uur.





**BIJLAGE: BRANDVEILIGHEIDSRAPPORTAGE**







## Toelichting brandveiligheid

TenneT HKZ Onshore Maasvlakte

IOB Documentnummer 170556R01

Revisie 3  
22-08-2017



### Opdrachtgever

TenneT TSO  
Utrechtseweg 310  
Arnhem







Alle door IOB vervaardigde documenten worden, binnen de scope van de opdracht, getoetst aan geldende wet- en regelgeving en worden op basis van product- en klanteisen geverifieerd én gevalideerd. Documenten worden voor oplevering vrijgegeven door bevoegde medewerkers. De procesopvolging en documentregistraties bij IOB worden periodiek getoetst door een externe organisatie, overeenkomstig de norm NEN-EN-ISO 9001:2008.

**REVISIE : 3**  
Opgesteld door :  
Gecontroleerd door :  
Projectleider :  
Datum opgesteld : 22-8-2017  
Status : Definitief, na kleine opmerkingen opdrachtgever

**REVISIE : 2**  
Opgesteld door :  
Gecontroleerd door :  
Projectleider :  
Datum opgesteld : 21-8-2017  
Status : Definitief, na opmerkingen brandpreventiecommissie

**REVISIE : 1**  
Opgesteld door :  
Gecontroleerd door :  
Projectleider :  
Datum opgesteld : 26-7-2017  
Status : Definitief, na aanpassingen opdrachtgever

**REVISIE : 0**  
Opgesteld door :  
Gecontroleerd door :  
Projectleider :  
Datum opgesteld : 20-7-2017  
Status : Definitief

**REVISIE : CONCEPT**  
Opgesteld door :  
Gecontroleerd door :  
Projectleider :  
Datum opgesteld : 19-7-2017  
Status : CONCEPT - ter beoordeling TenneT



## INHOUDSOPGAVE

1	Projectgegevens.....	3
2	Inleiding.....	4
3	Algemeen .....	5
3.1	Projectomschrijving.....	5
3.2	Gebruiksfunctie en bezetting.....	6
4	Brandveiligheid .....	7
4.1	Sterkte bij brand (Bouwbesluit afdeling 2.2) .....	7
4.2	Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie (Bouwbesluit afdeling 2.8) .....	7
4.3	Beperking ontwikkeling van brand en rook (Bouwbesluit afdeling 2.9) .....	7
4.4	Brand- en subbrandcompartimentering (Bouwbesluit afdeling 2.10 en 2.11) .....	7
4.5	Vluchtroutes (Bouwbesluit afdeling 2.12).....	8
4.6	Hulpverlening bij brand (Bouwbesluit afdeling 2.13) .....	8
5	Brandveiligheidsinstallaties .....	9
5.1	Noodverlichting (Bouwbesluit artikel 6.3) .....	9
5.2	Tijdig vaststellen van brand / vluchten bij brand (Bouwbesluit afdeling 6.5 en 6.6).....	9
5.3	Vluchtrouteaanduidingen (Bouwbesluit artikel 6.24).....	9
5.4	Bestrijden van brand (Bouwbesluit afdeling 6.7).....	9
5.4.1	Bluswatervoorziening (Bouwbesluit artikel 6.30) .....	9
5.4.2	Blustoestellen (Bouwbesluit artikel 6.31) .....	10
5.4.3	Aanduiding blusmiddelen (Bouwbesluit artikel 6.33).....	10
5.5	Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten (Bouwbesluit afdeling 6.8).....	10
6	Conclusie.....	11



## 1 PROJECTGEGEVENS

**Project** : Toelichting brandveiligheid transformatorstation met centraal dienstengebouw, veldhuisjes, 33kV gebouwen en 380kV transformatorcellen

**Locatie/ adres** : Maasvlakte

**Opdrachtgever** : TenneT TSO  
Utrechtseweg 310  
Arnhem

**Contactpersoon** :  
**Telefoon** :  
**E-mail** :

**Adviseur** : Ingenieursbureau IOB  
Postbus 238  
3220 AE Hellevoetsluis

**Telefoon** :  
**Opgesteld door** :  
**E-mail** :



## **2 INLEIDING**

Dit document betreft een brandveiligheidsrapportage voor de nieuwbouwlocatie van TenneT te Maasvlakte – Rotterdam: een transformatorstation voor het net op zee Hollandse Kust (zuid) ten behoeve van de aansluiting van offshore windparken. Doel van dit document is het toelichten van de relevante prestatie-eisen van het Bouwbesluit 2012 voor dit project waarbij integraal is gekeken naar het aspect brandveiligheid. De in deze rapportage benoemde afdelingen/artikelen vanuit het Bouwbesluit 2012 zijn in dat kader uitsluitend gericht op de van toepassing zijnde brandveiligheidseisen.

Hierbij wordt niet alleen gelet op de bouwkundige voorzieningen maar ook op de toepassing van juiste installatietechnische voorzieningen. De betrouwbaarheid van de bouwkundige en installatietechnische voorzieningen is afhankelijk van de omgang van de organisatie op het gebied van ontwerp, realisatie, onderhoud en beheer.

De bevindingen aangaande brandveiligheid zijn beschreven in dit document welke onderdeel is van de aanvraag omgevingsvergunning bouwen.







### **3.2 Gebruiksfunctie en bezetting**

Conform terminologie van het Bouwbesluit zijn alle bouwwerken op het terrein aangemerkt als een “overige gebruiksfunctie”. De stations functioneren geheel automatisch en onbemand. Wel kan er incidenteel kortstondig verblijf van personen plaatsvinden voor inspecties en onderhoud.

De ruimten en vloeren in de bouwwerken zijn aangeduid als functiegebied en –ruimte waar kenmerkende activiteiten plaatsvinden van de overige gebruiksfunctie en welke niet bestemd zijn voor het verblijven van personen.



## **4 BRANDVEILIGHEID**

### **4.1 Sterkte bij brand (Bouwbesluit afdeling 2.2)**

De bouwwerken dienen in geval van brand gedurende redelijke tijd worden verlaten en doorzocht, zonder dat er gevaar voor instorting is.

Voor alle bouwwerken op het terrein geldt dat er geen vloeren hoger zijn gelegen dan 5 meter boven meetniveau. Op basis hiervan zijn er geen eisen gesteld aan het bezwijken van bouwconstructies ten gevolge van voortschrijdende instorting als gevolg van brand.

Wel zijn er eisen gesteld voor de draagconstructie in algemene zin, namelijk voor het in stand houden van de scheidingsconstructies waarvoor een eis geldt met betrekking tot weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO).

### **4.2 Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie (Bouwbesluit afdeling 2.8)**

De te bouwen bouwwerken zijn zodanig dat het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie voldoende wordt beperkt.

### **4.3 Beperking ontwikkeling van brand en rook (Bouwbesluit afdeling 2.9)**

De bouwwerken dienen zodanig te zijn ingericht dat brand en rook zich niet snel kunnen ontwikkelen. Hierdoor zijn er eisen gesteld ten aanzien van brand(voortplantings)klasse en rookklasse van constructieonderdelen binnen en buiten de bouwwerken.

#### Binnenzijde bouwwerken

Voor alle ruimten voldoet de materialisering van wand- en plafonduafwerking die grenzen aan de binnenlucht aan brandklasse D en rookklasse s<sub>2</sub>, beide bepaald volgens NEN-EN 13501-1.

De bovenzijde van de vloeren voldoet aan brandklasse D<sub>fi</sub> en rookklasse s<sub>1fi</sub>, beide bepaald volgens NEN-EN 13501-1.

#### Buitenzijde van de bouwwerken

Van alle bouwwerken voldoet de materialisering van constructieonderdelen die aan de buitenlucht grenzen aan brandklasse D volgens NEN-EN 13501-1.

### **4.4 Brand- en subbrandcompartimentering (Bouwbesluit afdeling 2.10 en 2.11)**

Om in geval van brand te voorkomen dat deze zich gemakkelijk binnen de bouwwerken uit kan breiden dienen de gebouwen te zijn opgedeeld in één of meerdere brandcompartimenten met een gebruiksoppervlakte van maximaal 1.000 m<sup>2</sup>.

Het Centraal dienstengebouw heeft een gebruiksoppervlakte van ongeveer 750 m<sup>2</sup> en betreft op basis van Bouwbesluit 2012 één brandcompartiment met een WBDBO-eis van ten minste 30 minuten ten opzichte van naastgelegen brandcompartimenten. Vanuit de opdrachtgever is de bovenwettelijke eis gesteld dat iedere ruimte in een separaat brandcompartiment is gelegen met een WBDBO-eis van 30 dan wel 120 minuten.

Op basis van voldoende afstand tussen het Centraal dienstengebouw en naastgelegen brandcompartimenten op het zelfde terrein, wordt aan de gestelde WBDBO-eisen voldaan en zijn er geen aanvullende brandwerende voorzieningen in de gevels noodzakelijk.

De overige bouwwerken (33 kV gebouwen, transformatorcellen en veldhuisjes) kunnen gezien het totale gebruiksoppervlakte per bouwwerk gelegen zijn in één brandcompartiment. Ook hier geldt dat vanuit de opdrachtgever de bovenwettelijke eis is gesteld dat ieder gebouw in een separaat brandcompartiment is



gelegen met een WBDBO-eis van 120 minuten. Deze WBWBDO-eis leidt alleen tot werkelijke brandwerende voorzieningen in de buitengevels, op die locaties waar de bouwwerken kort op elkaar gelegen zijn. Dit is uitsluitend het geval tussen de transformatorcellen en de 33kV gebouwen.

De transformatorcellen zijn namelijk plaatselijk op een dusdanige korte afstand van de 33kV gebouwen gelegen dat de gevels van de transformatorcellen -daar waar nodig- zullen worden uitgevoerd met een WBDBO van 120 minuten. Deze (bovenwettelijke) aanvullende brandwerende voorzieningen zullen uitsluitend daar worden getroffen waar de afstand tussen de gebouwen onderling minder dan 5 meter is.

Voor de bouwwerken welke meer dan 5 meter van elkaar zijn gelegen, worden geen aanvullende brandwerende voorzieningen in de buitengevels noodzakelijk geacht (dit wordt ook niet vereist conform Bouwbesluit).

Ieder brandcompartiment is tevens een subbrandcompartiment, waardoor de begrenzing van een brandcompartiment en subbrandcompartiment gelijk loopt.

Deuren in brandscheidingen worden uitgevoerd met eenzelfde mate aan brandwerendheid als de scheiding waarin die deur is opgenomen. Beweegbare constructie-onderdelen in een inwendige scheidingsconstructie, waarvoor een eis aan de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag geldt, zijn zelfsluitend uitgevoerd.

#### **4.5 Vluchtroutes (Bouwbesluit afdeling 2.12)**

De gebouwen dienen zodanig te zijn ingericht dat bij brand een veilige plaats kan worden bereikt. Vanaf elk punt in een van de bouwwerken begint een vluchtroute die naar het aansluitende terrein leidt en vandaar naar de openbare weg. De toegangen en calamiteitenuitgang in de hekwerken rondom het terrein zullen hiertoe voorzien worden van deuren die in de vluchtrichting zonder sleutel te openen zijn.

De gebouwen op het terrein functioneren onbemand waarbij kortstondig personen aanwezig kunnen zijn voor inspecties en onderhoudswerkzaamheden. Het station functioneert bij regulier gebruik geheel zonder de aanwezigheid van personen.

De loopafstand in een gebruiksgebied van het gebouw en ten minste een uitgang van het betreffende subbrandcompartiment bedraagt maximaal 30 meter. Vluchtroutes hebben een vrije doorgang met een breedte van ten minste 0,85 m en een hoogte van ten minste 2,1 meter.

Vanuit de ruimten in het Centraal dienstengebouw worden via de gang de buitendeuren bereikt. Gezien het gebouw op basis van de prestatie-eisen van Bouwbesluit 2012 in één brandcompartiment mag zijn gelegen hebben de vluchtroutes welke door de gang voeren geen (extra) beschermde status.

#### **4.6 Hulpverlening bij brand (Bouwbesluit afdeling 2.13)**

Vanuit het Bouwbesluit geldt de algemene functionele eis dat de te bouwen bouwwerken zodanig zijn dat hulpverlening binnen redelijke tijd personen kan redden en brand kan bestrijden. Aangezien er echter sprake is van een overige gebruiksfunctie zijn er voor de bouwwerken geen direct aangestuurde prestatie-eisen, waardoor er geen specifieke voorzieningen getroffen hoeven te worden.



## **5 BRANDVEILIGHEIDSINSTALLATIES**

### **5.1 Noodverlichting (Bouwbesluit artikel 6.3)**

Aangezien er sprake is van een overige gebruiksfunctie zijn er voor de bouwwerken geen eisen gesteld voor de aanwezigheid van een noodverlichtingsinstallatie.

Vanuit de opdrachtgever zullen verschillende ruimten wel worden voorzien van een noodverlichtingsinstallatie. Deze installatieonderdelen worden gezien als bovenwettelijk.

### **5.2 Tijdig vaststellen van brand / vluchten bij brand (Bouwbesluit afdeling 6.5 en 6.6)**

Vanuit het Bouwbesluit geldt de algemene functionele eis dat de te bouwen bouwwerken zodanige voorzieningen hebben dat brand tijdig kan worden ontdekt zodat veilig kan worden gevluht. Aangezien er echter sprake is van een overige gebruiksfunctie zijn er voor de bouwwerken geen direct aangestuurde prestatie-eisen, waardoor er vanuit het Bouwbesluit geen specifieke voorzieningen getroffen hoeven te worden.

Vanuit de opdrachtgever zal het CDG worden voorzien van een brandmeld- en ontruimingsinstallatie en zullen de veldhuisjes (geheel) en 33kV gebouwen (gedeeltelijk) worden voorzien van branddetectie. Deze installatieonderdelen worden gezien als bovenwettelijk.

De ruimtes van het CDG en de veldhuisjes worden voorzien van branddetectie middels optische rookmelders. Dit geldt ook voor de gesloten ruimtes waar de 33 kV schakelinstallatie staat opgesteld. De optische melders worden allen aangesloten op één centrale brandmeldinstallatie in de hal van het CDG. De melding brand gaat naar het bedrijfsvoeringscentrum van TenneT.

De open 380 kV en 220 kV schakelinstallaties en (open) transformator/reactor cellen worden niet van aparte branddetectie voorzien. De meeste branden in dergelijke apparatuur wordt vrijwel altijd direct opgemerkt via andere signaleringen (automatische uitschakelingen van componenten e.d.).

In het CDG is een brandmeldinstallatie (NEN2535 / NEN2575) inclusief ontruimingspaneel aanwezig. Op deze brandmeldinstallatie zijn de automatische optische rookmelders, handmelders, flitslichten, slow whoops en nevenindicatoren aangesloten die in vrijwel alle ruimtes van de gebouwen op het landstation aanwezig zijn.

### **5.3 Vluchtrouteaanduidingen (Bouwbesluit artikel 6.24)**

Aangezien er sprake is van een overige gebruiksfunctie zijn er voor de bouwwerken geen eisen gesteld voor de aanwezigheid van vluchtrouteaanduiding.

Vanuit de opdrachtgever zullen verschillende ruimten wel worden voorzien van vluchtrouteaanduidingen. Deze installatieonderdelen worden gezien als bovenwettelijk.

### **5.4 Bestrijden van brand (Bouwbesluit afdeling 6.7)**

#### **5.4.1 Bluswatervoorziening (Bouwbesluit artikel 6.30)**

De bouwwerken op het terrein kunnen gezien de aanwezige installaties niet geblust worden met water.

Mogelijk kan alleen bij een brand in het CDG geblust worden met water. In dit kader wordt net buiten de poort (doch binnen de terreingrens) een brandkraan gerealiseerd, bij de TenneT ingang van het transformatorstation.



Bij een eventuele brand zal de brandweer naar de locatie komen om te ondersteunen, echter geldt voor de meeste bouwwerken het zogenaamde uitbrandscenario. Alleen bij een brand in het CDG zal de brandweer mogelijk blussen.

Algemeen uitgangspunt is dat de brandweer het terrein kan betreden zodra TenneT aanwezig is (i.v.m. de aanwezige hoogspanningsinstallatie). Als TenneT arriveert, kan het hekwerk geopend worden en kunnen eventueel de brandslangen via het open hek naar binnen worden gerold.

#### *5.4.2 Blustoestellen (Bouwbesluit artikel 6.31)*

De bouwwerken dienen dusdanige voorzieningen te hebben voor de bestrijding van brand, dat brand binnen redelijke tijd kan worden bestreden.

Diverse gesloten ruimten in de gebouwen worden voorzien van losse blusmiddelen (6 kg CO<sub>2</sub> blussers). Voor de exacte locaties verwijzen naar de tekeningen behorende bij de bouw aanvraag.

Voor de ruimten die niet voorzien zijn van losse blusmiddelen (o.a. 380/220 kV transformatoren, de 220 kV reactoren en de 33 kV reactoren) geldt een zogeheten uitbrandprincipe. Als die eenmaal begonnen zijn met branden, dan zijn er geen voorzieningen op het terrein aanwezig om deze brand te blussen.

#### *5.4.3 Aanduiding blusmiddelen (Bouwbesluit artikel 6.33)*

De voorzieningen voor het bestrijden van brand zijn duidelijk zichtbaar opgehangen of gemarkeerd met een pictogram als bedoeld in de NEN 3011.

### **5.5 Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten (Bouwbesluit afdeling 6.8)**

Algemeen uitgangspunt is dat de brandweer het terrein kan betreden zodra TenneT aanwezig is (i.v.m. de aanwezige hoogspanningsinstallatie). Als TenneT arriveert, kan het hekwerk geopend worden.

De gebouwen zijn zodanig bereikbaar voor hulpverleningsdiensten dat tijdig bluswerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd. Nabij de bouwwerken is voldoende vrije ruimte aanwezig die gebruikt kan worden als opstelplaatsen voor brandweervoertuigen zodat een doeltreffende verbinding tussen die voertuigen en de bluswatervoorziening kan worden gelegd.

Er is geen sprake van een brandweeringang omdat een brandmeldinstallatie niet vanuit het Bouwbesluit wordt voorgeschreven.



## **6 CONCLUSIE**

Op basis van de in deze rapportage opgenomen beoordeling kan gesteld worden dat op het gebied van brandveiligheid voldaan wordt aan de gestelde nieuwbouw eisen uit het Bouwbesluit 2012.







