

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland
Burgemeester en Wethouders van de gemeente Borsele

DATUM	7 maart 2017
ONZE REFERENTIE	
BEHANDELD DOOR	
TELEFOON DIRECT	
E-MAIL	

BETREFT Aanvraag omgevingsvergunning Zuid-West 380 kV West - Uitbreiden transformatorstation Borssele met twee lijnvelden & Bouw portalen

Geacht college,

Hierbij vraagt TenneT op grond van artikel 2.1 eerste lid onder a en b van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht een omgevingsvergunning aan ten behoeve van de realisatie van de hoogspanningsverbinding Zuid-West 380kV West.

Achtergrond

Op 2 december 2016 is door de ministers van EZ en I&M een inpassingsplan vastgesteld ten behoeve van de hoogspanningsverbinding Zuid-West 380kV West. Tegelijk met dit inpassingsplan is door uw College een omgevingsvergunning voor de realisatie voor de hoogspanningsverbinding verleend met kenmerk 2015/0119/0G/01.

In aanvulling op de reeds verleende vergunning wordt hierbij vergunning aangevraagd voor de volgende werkzaamheden:

- Het inrichten van twee lijnvelden op het 380kV hoogspanningsstation Borssele380;
- Het oprichten van 3 portalen bij het hoogspanningsstation Borssele380;

Omgevingsvergunning Bouwen

TenneT vraagt hierbij een omgevingsvergunning Bouwen aan voor:

- De plaatsen van de componenten voor twee lijnvelden (excl fundering, deze is in een eerdere aanvraag voor de uitbreiding van het station reeds aangevraagd);
- De bouw van 3 portalen;

Bijgevoegd ontvangt u de volgende bijlagen:

- *Bijlage 1: Situatiekaarten*
- *Bijlage 2: Ontwerpgegevens Portalen*
- *Bijlage 3: Ontwerpgegevens + situatietekeningen Station Borssele*
- *Bijlage 4: Akoestisch rapport Station Borssele*

Milieu neutrale melding

Voor het in werking hebben van twee lijnvelden doet TenneT conform art. 3.10 lid 3 van de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht een milieu neutrale melding. De uitbreiding past binnen de bestaande inrichting en binnen de bestaande geluidscontouren.

Rijkscoördinatieprocedure

Ten aanzien van uw besluit op deze aanvraag ingevolge artikel 2.1 eerste lid en 2.2 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht is op grond van artikel 20c Elektriciteitswet (artikel 2 lid 1 onder a Uitvoeringsbesluit rijkscoördinatieprocedure energie-infrastructuurprojecten de rijkscoördinatieprocedure uit de Wet op de ruimtelijke ordening van toepassing (artikel 3.35).

De rijkscoördinatieprocedure voorziet in een gecoördineerde en parallelle besluitvorming over alle voor de uitvoering van de activiteit vereiste besluiten en het rijksinpassingsplan (RIP). Dit betekent dat tegelijk met het ontwerp-RIP de ontwerp uitvoeringsbesluiten (vergunningen) ter inzage worden gelegd. Ditzelfde geldt voor het definitief vastgestelde inpassingsplan en de definitieve uitvoeringsbesluiten. Hierbij is de minister van Economische Zaken de aangewezen minister voor de coördinatie.

In verband daarmee heeft de minister van Economische Zaken ons gevraagd het volgende op te nemen in deze aanvraag:

1. Ingevolge de rijkscoördinatieprocedure dient u een kopie van onderhavige aanvraag te verzenden aan de minister van Economische Zaken.
2. TenneT zal er echter voor zorgen dat de minister van Economische Zaken een exemplaar van deze aanvraag ontvangt. U hoeft dus geen exemplaar door te sturen.
3. U wordt verzocht het ontwerpbesluit en later ook het besluit aan de minister van Economische Zaken te verzenden . Deze zal het besluit doorzenden naar TenneT.

Correspondentie

Wij verzoeken u alle inhoudelijke correspondentie met betrekking tot deze aanvraag te richten aan:

Wij verzoeken u het ontwerpbesluit en het besluit te richten aan:

Wij verzoeken u de legesfactuur onder vermelding van projectnummer 000.145.20 te richten aan:

Alleen in het geval dat wordt voldaan aan voorgaand verzoek, kunnen wij garanderen dat de betaling van de legesfactuur plaatsvindt binnen dertig dagen na ontvangst van de factuur.

Nalevering

De definitieve tekeningen en berekeningen zullen later door de uitvoerend aannemer worden na geleverd.

Een volledig overzicht van de vergunningsgegevens vindt u ook op het bijgevoegde bijlagenoverzicht.

Graag ontvangen wij een ontvangstbevestiging van deze aanvraag. Uw nader bericht zien wij met belangstelling tegemoet.

Formulierversie
2017.01

Aanvraaggegevens

Ingediende aanvraag/melding

Aanvraagnummer	2745393
Aanvraagnaam	ZW380 UV2 WABO Borssele
Uw referentiecode	Zw380 / UV2 / 001

Ingediend op	07-03-2017
Soort procedure	Reguliere procedure

Projectomschrijving	Uitbreiden van hoogspanningsstation Borssele, het plaatsen van 3 portalen
Opmerking	-
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Nee
Persoonsgegevens openbaar maken	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	definitieve berekeningen en tekeningen
Bijlagen n.v.t. of al bekend	nvt

Bevoegd gezag

Naam:

Bezoekadres:

Postadres:

Telefoonnummer:

Faxnummer:

E-mailadres:

Website:

Contactpersoon:

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Inrichting of mijnbouwwerk oprichten of veranderen (Milieu)

- Milieuneutraal veranderen (voormalige 8.19 Melding Wm)

Overig bouwwerk bouwen

- Bouwen

Erf- of perceelafscheiding plaatsen

- Bouwen

Overig bouwwerk bouwen 2

- Bouwen

Bijlagen

Kosten

Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

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

2 Contactpersoon

Geslacht	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
Voorletters	
Voorvoegsels	-
Achternaam	
Functie	

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	
Huisnummer	
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	
Woonplaats	

4 Correspondentieadres

Postbus	
Postcode	
Plaats	

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	
Faxnummer	-
E-mailadres	

Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Borsele
Kadastrale gemeente	<input checked="" type="checkbox"/> Borsele
Kadastrale sectie	A
Kadastraal perceelnummer	1319
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
Specificatie locatie	Portalen Borsele A 1321

2 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel	<input type="checkbox"/> U bent eigenaar van het perceel <input type="checkbox"/> U bent erfpachter van het perceel <input type="checkbox"/> U bent huurder van het perceel <input checked="" type="checkbox"/> Anders
Uw belang bij deze aanvraag	De percelen van het station en de portalen zijn in eigendom.

Formulierversie
2017.01

Milieuneutraal veranderen (voormalige 8.19 Melding Wm)

Inrichting of mijnbouwwerk oprichten of veranderen (Milieu)

1 Milieuneutrale wijziging van de (werking van de) inrichting (Wabo art 2.1 lid 1 onder e en art 3.10 lid 3)

Beschrijf de voorgenomen verandering van de inrichting.

inrichten van twee reservevelden tot 2 lijnvelden tbv de nieuwe hoogspanningsverbinding Zuid-West 380kV

Op grond van welke vergunning(en) is de inrichting opgericht dan wel in werking?

Revisievergunning

Beschrijf van welke onderdelen van de vergunning(en) en de daaraan verbonden beperkingen en voorschriften wordt afgeweken en de mate waarin ervan wordt afgeweken.

Alle werkzaamheden passen binnen de bestaande vergunning

Wanneer voert u de voorgenomen verandering uit?

01-08-2017

Beschrijf waarom de verandering van de inrichting of de werking daarvan niet leidt tot andere of grotere nadelige gevolgen voor het milieu.

Geen toename van milieugevaarlijke stoffen en geen toename van geluidsbelasting

Beschrijf waarom het maken van een milieueffectrapport als bedoeld in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer niet verplicht is.

geen uitbreiding die valt onder de mer plicht

Beschrijf waarom de verandering niet leidt tot een andere inrichting dan waarvoor eerder een vergunning is verleend.

uitbreiding van bestaand geheel

Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing? Het wordt geheel vervangen
 Het wordt gedeeltelijk vervangen
 Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting -

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

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden? Ja
 Nee

5 Oppervlakte bebouwd terrein

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

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoensgebonden bouwwerk? Ja
 Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk? Ja
 Nee

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. Hoogspanningsstation

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken? Wonen
 Overige gebruiksfuncties

8 Gebruiksfuncties

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

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m ²)	Verblijfsoppervlakte (m ²)
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	Eternti Carat	Antraciet
- Borstweringen		
- Voegwerk		
Kozijnen		
- Ramen		
- Deuren	Merford MN47	RAL 9023
- Luiken		
Dakgoten en boeidelen		
Dakbedekking	2 laags APP	Antraciet

Vul hier overige onderdelen en zie bijlage
bijbehorende materialen en kleuren
in.

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

Het plaatsen van een hekwerk om de twee opstijpunten

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

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.

Plaatsen van een gaas hekwerk

5 Mondeling toelichten

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

- Ja
 Nee

Bouwen

Overig bouwwerk bouwen 2

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

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

Eventuele toelichting

Het plaatsen van 3 nieuwe portalen

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

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

5 Oppervlakte bebouwd terrein

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

- Ja
 Nee

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoensgebonden bouwwerk?

- Ja
 Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?

- Ja
 Nee

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.

akkerland

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken?

- Wonen
 Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk hoogspanningsstation
voor gaat gebruiken.

8 Gebruiksfuncties

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

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m ²)	Verblijfsoppervlakte (m ²)
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.

Staanders en liggers zijn van verzinkt staal

10 Mondeling toelichten

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

Ja

Nee

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
situatietekening_aansluiting_Borssele	situatietekening_aansluiting_Borssele.pdf	Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken	2017-03-07	In behandeling
Bijlage_2_ontwerptekeningen_portalen_pdf	Bijlage_2_ontwerptekeningen_portalen.pdf	Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	2017-03-07	In behandeling
Bijlage_3_ontwerptekeningen_station_pdf	Bijlage_3_ontwerptekeningen_station.pdf	Situatietekening milieu Plattegrond Milieu Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	2017-03-07	In behandeling
Akoestisch onderzoek_pdf	Akoestisch onderzoek.pdf	Anders	2017-03-07	In behandeling
toelichting_milieuneutraal_wijzigen	toelichting_milieuneutraal_wijzigen_inrichting.pdf	Anders	2017-03-07	In behandeling
aanvraagbrief_wabo_pdf	aanvraagbrief_wabo.pdf	Anders	2017-03-07	In behandeling

Kosten

Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

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

Bouwen

Erf- of perceelafscheiding plaatsen

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

Bouwen

Overig bouwwerk bouwen 2

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

Projectkosten

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

Bijlage bij aanvraagformulier milieuneutraal veranderen (vm 8.19 melding Wm)

Gegevens verandering, activiteiten en ligging.

Zijn er veranderingen/effecten te verwachten voor de milieucomponent bodem?

Ja, Er worden een aantal componenten extra geplaatst waarin olie is opgenomen

Toelichting bodem:

Deze componenten worden gezien als een gesloten systeem en in de bijlage toelichting milieu neutraal wijzigen is opgenomen dat hierbij een verwaarloosbaar risico ontstaat. Deze activiteit vindt reeds plaats op basis van de bestaande inrichting.

Zijn er veranderingen/effecten te verwachten voor de milieucomponent lucht?

Ja, er worden een aantal componenten toegevoegd waarin SF6 is opgenomen

Toelichting lucht:

In de huidige inrichting zijn al diverse componenten aanwezig waarin SF6 is opgeslagen

Zijn er veranderingen/effecten te verwachten voor de milieucomponent geluid?

Nee

Toelichting geluid:

Akoestisch gezien is de wijziging neutraal. Na ingebruikname van de vermogensschakelaars van het in de nieuwe situatie worden de geluidsgrenswaarden (piekwaarden), zoals vastgelegd in de vergunning, niet overschreden. Zie hiervoor het bijgevoegde akoestisch onderzoek (Peutz, FF 19427-1-RA-001 26 juli 2016).

Zijn er veranderingen/effecten te verwachten voor de milieucomponent veiligheid?

Nee

Toelichting veiligheid:

De plaatsing van twee extra lijnvelden heeft geen negatieve invloed op de veiligheid in de omgeving.

Zijn er veranderingen/effecten te verwachten voor de milieucomponent afvalwater?

Nee

Toelichting afvalwater:

In de schakeltuin wordt stroom in de gewenste richting getransporteerd. Hierbij ontstaat geen afvalwater. Hemelwater dat neer komt in de schakeltuin wordt als gevolg van de wijzigingen, niet anders afgevoerd dan momenteel het geval is. Het transformatorstation is in beginsel onbemand. De uitbreiding voorziet niet in een aanpassing van het waterverbruik met een incidenteel en huishoudelijk karakter waardoor er geen groter milieu effect zal zijn dan in de bestaande situatie.

Zijn er veranderingen/effecten te verwachten voor de milieucomponent grond- en hulpstoffen?

Nee

Toelichting grond- en hulpstoffen:

Zijn er veranderingen/effecten te verwachten voor de milieucomponent afvalstoffen?

Nee

Toelichting afvalstoffen:

Bij het proces komen geen extra afvalstoffen vrij

Zijn er veranderingen/effecten te verwachten voor de milieucomponent energie?

Nee

Toelichting energie:

Door de uitbreiding van het station zal ook het energieverbruik op het station enigszins toenemen. Het verbruik ligt nog steeds ver onder de 50.000 kWh per jaar, zodat aanvullende voorschriften ten aanzien van energie niet noodzakelijk zijn.

Zijn er veranderingen/effecten te verwachten voor de milieucomponent verkeer?

Nee

Toelichting verkeer:

Het betreft een onbemande locatie, het toevoegen van twee extra lijnvelden zorgt niet voor extra verkeer.

Bijlagenoverzicht

Bijlage 1 - Situatietekeningen aansluiting Borssele

Bijlage 2 - Ontwerptekeningen portalen

Bijlage 3 - Ontwerptekeningen station

Bijlage 4.1 - Akoestisch onderzoek

Bijlage 4.2 - Toelichting milieuneutraal wijzigen inrichting

Bijlage 1

Situatietekening aansluiting Borssele



Legenda

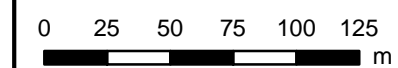
- Bovengrondse 380kV verbinding
- Pole
- Fundaties
- Portaal

Zuid • West 380 kV Borssele



Revisiedatum	-	Formaat	A3
Aanmaakdatum	26-01-2017	Schaal	1:3.000
Versie	Definitief	Blad	1 van 1

Kenmerk A:\p_zw380\producten\vergunningen\150630_RLL_ZVL_mast_16N\150630_RLL_ZVL_380_mast_16N_a3l.mxd



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

Bijlage 2
Ontwerptekeningen en portalen

ZW380

Stationsportalen Borssele P1, P2, P3

TenneT

Rapport nr.: 16-0870, Rev 2.0

Datum: 12-12-2016

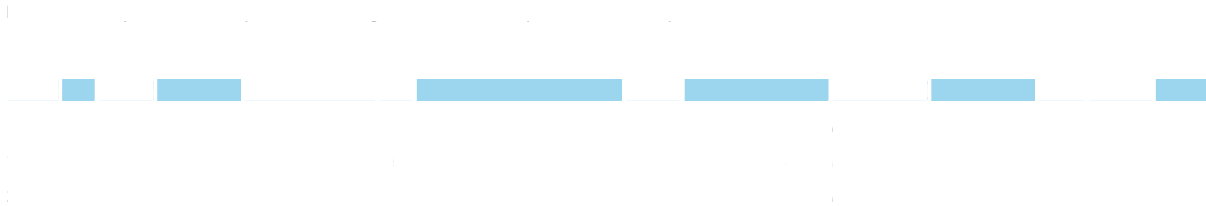




Projectnaam: ZW380
Rapport titel: Stationsportalen Borssele P1, P2, P3
Klant: TenneT TSO B.V.



Secret



Inhoud

1	MANAGEMENT SAMENVATTING	1
2	INLEIDING	2
3	UITGANGSPUNTEN.....	4
3.1	Algemene uitgangspunten	4
3.2	Specifieke uitgangspunten	4
3.3	Geometrie verbinding	5
3.4	Toegepaste software	5
4	KENMERKEN EN TOETSCRITERIA ELEKTROTECHNISCH ONTWERP.....	6
4.1	Toegepaste geleider typen en eigenschappen	6
4.2	Isolatieafstanden	6
4.3	Externe spanningsafstanden	7
4.4	Interne spanningsafstanden	7
4.5	Lijndanscriterium	7
4.6	Bliksembescherming	8
4.7	Geleiderbreuk	8
4.8	Uplift	8
4.9	Trillingsdemping	8
5	RESULTATEN ELEKTROTECHNISCH ONTWERP.....	9
5.1	Resultaten externe spanningsafstanden	9
5.2	Resultaten interne spanningsafstanden	9
5.3	Lijndanscriterium	9
5.4	Bliksembescherming	9
6	MECHANISCH ONTWERP	10
6.1	Belastingkenmerken	10
6.2	Belasting op de constructie	10
6.3	Maatgevende belastingen	10
6.4	Resultaat maximale belastingen op de portalen	11
6.5	Toetsing staal constructie	12
6.6	Verplaatsing staalconstructie	14
6.7	Toetsing verbinding ligger aan kolom	14
6.8	Koppelen van de ligger en de staanders	15
6.9	Fundering	15
BIJLAGE A	BEREKENINGEN	1
BIJLAGE B	LIJST MET BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN	1
BIJLAGE C	CONTROLE INTERNE SPANNINGSAFSTANDEN	1
BIJLAGE D	BLIKSEMBESCHERMING	1
BIJLAGE E	MAATGEVENDE BELASTINGEN PORTALEN.....	2

1 MANAGEMENT SAMENVATTING

DNV GL maakt elektrotechnische en mechanische ontwerprapporten voor een aantal deeltracés welke onderdeel zijn van de nieuwe viercircuit hoogspanningslijn Zuid West 380, (ZW380). Omwille van de beheersbaarheid is het gehele tracé in een aantal deeltracés ingedeeld. Dit document bevat het elektrotechnisch en mechanisch ontwerp voor het aansluiten van de 380 kV verbinding op de stationsportalen P1, P2 en P3 van 380 kV station Borssele.

Voorafgaande aan dit document is een uitgangspunten document met de nummer "16-0263 memo Uitgangspunten corridor BSL 2.0" opgesteld. Het uitgangspuntendocument wordt als grondslag gebruikt voor het opstellen van dit document.

De portalen BSL P1, BSL P2 en BSL P3 zijn nieuw ontworpen en identiek in hun afmetingen.

De overspanning van de portalen is op basis van de interne spanningsafstanden, bepaald op 40 meter. Normaliter zou een dergelijke overspanning uitgevoerd worden met een midden kolom.

Ter hoogte van het tracé van de portalen zijn grondkabels aanwezig. Wegens veiligheidsoverwegingen is een minimale afstand tussen de portaalstaanders en de grondkabels vereist van 5 meter. Hierdoor is het toepassen van een midden kolom niet mogelijk. Dit heeft als gevolg dat het portaal zwaarder uitgevoerd dient te worden.

Om de portaalliggers voldoende stijfheid te geven in combinatie met een laag eigen gewicht, is ervoor gekozen om deze uit te voeren als een vakwerk constructie van buizen.

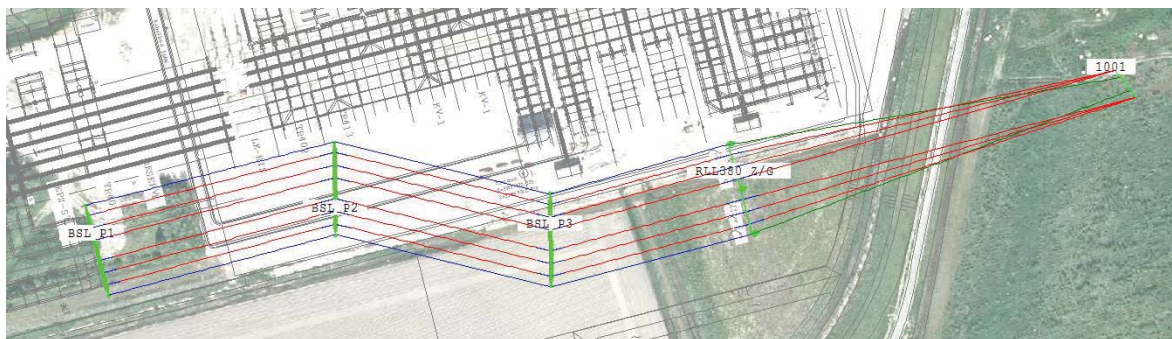
De fundatie voor het portaal wordt voor alle 3 de portalen identiek uitgevoerd. De kolom van het portaal wordt met ankers bevestigd op een betonnen fundatiepoer van 3 x 4 meter. Elke fundatiepoer wordt uitgevoerd met 4 prefab palen rond 0,6 meter. De lengte van de prefab palen worden berekend op een lengte van 23,5 meter.

2 INLEIDING

TenneT heeft DNV GL opdracht verleend voor het uitvoeren van de engineering van de verbinding ZuidWest 380 kV (ZW380). Het project ZW380 omvat de realisatie van de nieuwe verbinding tussen Borssele en Tilburg en de reconstructie van bestaande 150 en 380 kV-verbindingen. Tot slot zullen, nadat de nieuwbouw gereed is, de bestaande verbindingen worden geamoveerd.

Dit document bevat het elektrotechnische en mechanisch ontwerp voor de portalen corridor op het stations terrein 380kV Borssele. De aansluiting loopt van portaal BSL 1 tot en met mast 1001. Voor een overzicht van de situatie zie Figuur 1.

De portalen BSL P1, BSL P2 en BSL P3 zijn nieuw ontworpen en identiek in hun afmetingen. Portaal RLL380 Z/G is al eerder beschreven en gerapporteerd in het document "17-1333 Ontwerp stationsportalen RLL en BSL".

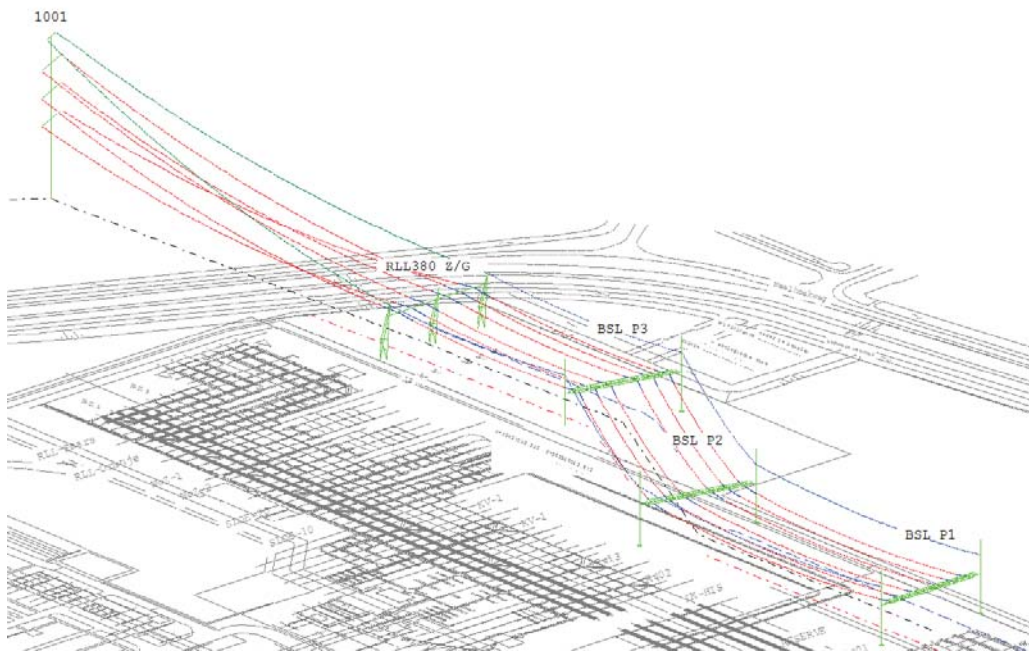


Figuur 1 - Overzicht portalen corridor 380kV station Borssele

Op 380kV station Borssele komt een 2 circuit 380kV lijn binnen. Deze is in de huidige situatie via een vakwerkmast in 3-bundel aangesloten op portaal Borssele. Het betreft een buizen 'Concorde' portaal.

In de nieuwe situatie komt de ZW380 lijn in een 4 circuit 380kV binnen op station Borssele. Vanaf mast 1002 splits de 4 circuit 380kV van de nieuwe ZW380 lijn zich op in 2 x 2 circuit 380kV. Hiervan sluiten 2 circuits aan op het bestaande portaal en 2 overige circuits op het nieuw te bouwen portaal.

Vervolgens zal de verbinding over de portalen corridor, BSL P3, BSL P2 en BSL P1 ingevoerd worden in het 380kV station Borssele. Zie hiervoor Figuur 1 en Figuur 2.



Figuur 2 - 3D overzicht portalen corridor Borssele

3 UITGANGSPUNTEN

3.1 Algemene uitgangspunten

- EN50341-1, "Bovengrondse elektrische lijnen boven 45 kV wisselspanning - Deel 1: Algemene eisen - Gemeenschappelijke specificaties
- EN50341-1-15, "Bovengrondse elektrische lijnen boven 45 kV wisselspanning - Deel 3: Verzameling van nationale normatieve aspecten".
- NEN-EN-50110-1, "Bedrijfsvoering van elektrische installaties, algemene bepalingen" d.d. 1989
- NEN-EN-50110-1, "Operations of electrical installations" d.d. 2007
- Lijnen – "Standaard Programma van Eisen" met referentie PVE.05.000 versie 2.0 d.d. juni 2014
- Lijnen – "Specifiek Programma van Eisen Bijlage II Project specifiek PvE ZW-380 versie 2 2"
- Primair – "Specificatie Staalwerk primaire ondersteuning, portalen en bliksempieken" met referentie SPE.01.100 versie 1 maart 2013.
- Bouwkundig/Civiel – "Specificatie Constructieberekeningen" met referentie SPE.04.004 d.d. juli 2014 versie 1.1.
- Bouwkunde/Civiel – "Standaard programma van eisen" met referentie PVE.04.000 versie 1.4, mei 2014.
- Stations lay-out d.d. 5-2-2015 aangeleverd per email, "BSL380-00-01-105_109-000 rev.02_2015-11-12.dwg
- Uitgangspunten corridor BSL notitie nr: 16-Concept Corridor BSL. Versie 2.0

3.2 Specifieke uitgangspunten

Type fase geleider	: AMS-620
Aantal geleiders per fase	: 4 bundel AMS620
Bundel diameter	: 500 mm
Afspanhoogte fasedraden t.o.v. onderkant constructie (voetplaat)	: 13 meter
Type bliksemdraad	: St/AMS Hawk
Afspanhoogte bliksemdraden t.o.v. onderkant constructie (voetplaat)	: 19 meter
Trekparameter	: 500 meter
Maximale geleider temperatuur	: 70°C
Minimale afstand naar (stations) maaiveld	: 8,5 meter
Type isolatie	: Composiet
Tracé geometrie	: zie Tabel 1
Spanning afstand in de constructies	: 3,11 m (Conform 50341-3-15)
Fase – fase afstand (op constructie)	: $A_{so} \geq 0,6 * \sqrt{(zeeg_{10^{\circ}C} + Lis)}$
Afstand tussen de circuits (oude NEN 50110) ¹ . Dv + bundel + marge	: $5,4 + 0,5 + 0,5 = 6,4$ m
Afstand naar hoogspanning kabels (sloekabels)	: >5 meter
Benaming portalen	: BSL P1, BSL P2 en BSL P3
Top verplaatsing portalen onder SLS condities ²	
Staander (kolom)	: 2,5% van de hoogte.
Uitbuiging portalen onder SLS condities:	
Staander	: 2,5% van de hoogte
Ligger	: 1% van de lengte.

¹ In de huidige norm is een Dv van 4 meter van toepassing. Echter is voor een Dv van 5.5 gekozen omdat onder het Wintrack ontwerp dit van toepassing is verklaard.

² In de hoogspanningslijnen norm NEN-EN 50341-3 wordt alleen de uitbuiging van de staander benoemd. Hierin is opgenomen 8% van de hoogte. Dit is erg veel en is terug gebracht naar 2.5% van de hoogte.

3.3 Geometrie verbinding

Tabel 1 beschrijft de verbinding in coördinaten, veldlengte en lijnhoek. Voor verder uitwerking van de verbinding, zie tekening 74102194-050-003, "Tracé en profiel tekening, basis ontwerp portalen corridor onderstation Borssele".

Tabel 1 - Mastenlijst (portalen) corridor 380kV station Borssele

Mast nummer	Trek parameter P10 (Ahead) [m]	Oriëntatie hoek t.o.v. de bissectrice.	X [m]	Y [m]	Hoogte tov NAP [m]	Veldlengte (ahead) [m]	Lijnhoek	Type constructie	Hoogte constructie [m]
BSL P1	500		39512.93	383914.87	4.0	106,12	0,00	Dubbel portaal 380kV station Borssele	24,5
BSL P2	500		39615.69	383941.45	4.0	96,24	150,53	Dubbel portaal 380kV station Borssele	24,5
BSL P3	500		39708.80	383919.34	4.0	110,08	209,41	Dubbel portaal 380kV station Borssele	24,5
RLL380 Z/G	1100	2,2	39792.30	383941.59	4.0	148,61	184,49	Stationportaal Borssele	19,3
1001			39957.25	383986.65	2.3	0,00	223,21	ZWM6E350 74102194-035-191	52,7

3.4 Toegepaste software

Het overzicht van de gebruikte software is vermeld in Tabel 2.

Tabel 2 - Overzicht toegepaste software

Programma	Versie
PLS-CADD	14.00
PLS-POLE	14.00
AUTOCAD	15.00

4 KENMERKEN EN TOETSCRITERIA ELEKTROTECHNISCH ONTWERP

4.1 Toegepaste geleider typen en eigenschappen

Tabel 3 geeft de types en eigenschappen van de geleiders die toepassing zijn voor de portalen corridor in 380kV station Borssele.

Tabel 3 - Toegepaste geleide typen met bijbehorende eigenschappen

	Fase geleider	Bliksemdraad
Type	AMS620	Hawk
Oppervlak [mm ²]	620,9	281,1
Diameter [mm]	32,4	21,8
Gewicht [N]	17,72	9,99
Nominale breekbelasting [N]	156400	86520
Elasticiteit modulus [N/mm ²]	86565	73830
Lineaire uitzettingscoëfficiënt [1/°C]	0,000023	0,0000189
Aantal geleiders per bundel [stuks]	4	1
Bundel afmeting [mm]	500	N.V.T.
Nominale bedrijfsspanning [kV]	380	0
Maximale temperatuur	70	35
Minimale temperatuur	-20	-20
Ijsbelasting	1.8√d	5√d

4.2 Isolatieafstanden

Voor de engineering van het portalen corridor in onderstation Borssele is gebruik gemaakt van de isolatieafstanden zoals vermeld in Tabel 4. Deze afstanden voor 380 kV zijn vereist volgens de Europese Norm voor het ontwerp van hoogspanningslijnen NEN-EN 50341-1 met de bijbehorende Nederlandse Nationale Annex NEN-EN 50341-3.

Tabel 4 - Overzicht van de isolatieafstanden bij 380 kV

Spanningseisen	
Nominale spanning [kV]	380
Hoogste systeemspanning [kV]	420
Bliksemhoudspanning [kV]	1425
Schakelhoudspanning [kV]	1050
Spanningsafstanden	
Del op basis van bliksemhoudspanning [m]	2,60
Del op basis van schakelhoudspanning [m]	2,93
Resulterende Del [m]	2,93
Dpp op basis van bliksemhoudspanning [m]	2,91
Dpp op basis van schakelhoudspanning [m]	3,56
Resulterende Dpp [m]	3,56
Afstanden tussen de fasen en mastlichaam	
Del op basis van bliksemhoudspanning [m]	2,65
Del op basis van schakelhoudspanning [m]	3,11
Resulterende Del [m]	3,11

4.3 Externe spanningsafstanden

Voor de controle van de externe spanningsafstanden is enkel de afstand naar het stations terrein van toepassing deze dient bij 380 kV 8,5 meter te zijn naar de onderkant van de fase bundel.

4.4 Interne spanningsafstanden

Voor het aansluiten op de stationsportalen is gebruik gemaakt van de isolatie- en spanningsafstanden zoals vermeld in Tabel 4. De controle van de minimale afstanden tussen fase - fase en fase - aarde is uitgevoerd conform de in NEN-EN 50341-3-15 paragraaf 5.4.3 NL2 vermelde formule:

$$a_{so} \geq 0,6 * \sqrt{(Z_{eeg} \text{ bij } 10 \text{ } ^\circ\text{C} + L_{isolator}) + D_{pp}}$$

4.5 Lijndanscriterium

Het lijndanscriterium is voor de lijnvelden tussen de stationsportalen gecontroleerd conform NEN-EN 50341-3-15 paragraaf 5.4.3 NL2. Hierbij gelden voor de fase – fase afstand de volgende formules:

- Verticale afstand $V = \beta * \sqrt{(z_{eeg} \text{ } 0^\circ\text{C})}$.
- Horizontale afstand $H = 0,5 * V$



4.6 Bliksembescherming

Voor het ontwerp van de portalen is er gekeken naar de bliksembescherming, zoals omschreven in de NEN-EN-50341-3 paragraaf 5.3.3.5.

4.7 Geleiderbreuk

Er is in het kader van dit basisontwerp geen geleiderbreuk van toepassing.

4.8 Uplift

Er is in het kader van dit basisontwerp geen uplift van toepassing.

4.9 Trillingsdemping

Er is in het kader van dit basisontwerp geen trilling demping van toepassing.

5 RESULTATEN ELEKTROTECHNISCH ONTWERP

5.1 Resultaten externe spanningsafstanden

Voor de externe afstanden is enkel de afstand naar maaiveld van toepassing. De minimaal vereiste afstand naar maaiveld dient 8,5 meter naar de onderkant van de fasebundel te zijn, bij een maximale geleidertemperatuur van 70°C.

De controle op de externe afstanden is weergegeven in tekening, 74102194-050-003, "Tracé en profiel tekening, opgenomen in Bijlage C, basis ontwerp portalen corridor onderstation Borssele portaal BSL 1 t/m mast 1001. Hieruit blijkt dat de afstand naar maaiveld voldoet.

5.2 Resultaten interne spanningsafstanden

De controle van de interne spanningsafstanden ten aanzien van de fase - fase afstanden en fase – aarde afstanden tussen de geleiders in de velden BSL portalen P1, P2, P3 en RLL380 Z/G is gecontroleerd en voldoet aan de vereiste afstand(en). Voor de resultaten wordt verwezen naar Bijlage C.

Uitzwaai bretelle

De controle van de interne spanningsafstanden ten aanzien van de fase – aarde afstanden bij het uitzwaaien van de bretellen voldoen aan de vereiste afstanden.

Voor DWL situatie geldt:

$$\text{Del} + 0,5 * \text{bundelafstand} = 3,11 + 0,25 = 3,36 \text{ meter.}$$

Voor EWL situatie geldt:

$$1,55 + 0,5 * \text{bundelafstand} = 1,8 \text{ meter.}$$

Voor de resultaten wordt verwezen naar Bijlage C.

5.3 Lijndanscriterium

Uit de controle ten aanzien van het Lijndanscriterium blijkt dat de afstanden tussen de fasen en bliksemdraad voldoende is. Het resultaat is uitgevoerd Het resultaat is opgenomen in Bijlage C.

De afstanden zijn gebaseerd op het veld tussen P1 en P2 en zijn als volgt:

Verticale afstand V = 5,69 m

Horizontale afstand H = 2,85 m

5.4 Bliksembescherming

De bliksembescherming is bepaald op basis van de volgende formule:

$$R = 0,32 * U^{0,65}$$

$$U = 1450 \text{ kV}$$

$$R = 36,31 \text{ meter}$$

De hoogte van de buiskolommen van de portalen is 19,5 meter. Bovenop de kolom staat een bliksempiek van 5 meter.

Het resultaat van de bliksembescherming is opgenomen in Bijlage D.

6 MECHANISCH ONTWERP

Voor de portalen BSL P1, BSL P2 en BSL P3 is er voor gekozen om deze identiek te ontwerpen. De overspanning van de portalen dient op basis van de interne spanning afstanden 40 meter te worden. Normaliter zou een dergelijke overspanning uitgevoerd worden met een midden kolom. Echter ten gevolge van de aanwezigheid van de grondkabels, waarbij de afstand staander portaal tot de kabels minimaal 5 meter dient te zijn, is een midden kolom niet mogelijk.

Om de portaalliggers voldoende stijfheid te geven in combinatie met een laag eigen gewicht, is ervoor gekozen om deze uit te voeren als vakwerk conductie van buizen.

De hoofdafmetingen en staal kwaliteit van het portaal zijn weergegeven in tekening, 74102194-035-904, "Portaal Borssele P1, P2, P3 principe profieltekening".

6.1 Belastingkenmerken

De belasting wordt bepaald door de volgende factoren:

- Omgevingsvariabelen
 - het gehanteerde windgebied is: II onbebouwd
 - in de eindsituatie is de gehanteerde referentie periode: 50 jaar
 - ijsgebied B voor fasedraad: $1.8\sqrt{d}$
 - ijsgebied A voor bliksemdraad: $5\sqrt{d}$
 - kenmerken geleider en bliksemdraad kenmerken, zie Tabel 3
 - tracé kenmerken definitieve situatie: zie Tabel 1.

6.2 Belasting op de constructie

Behalve de belasting uit geleiders wordt de constructie belast door de wind op het portaal en het eigen gewicht van het portaal. Beide belastingen worden door het gebruikte software pakket (PLS-tower versie 14.50) automatisch bepaald en op de constructie aangebracht.

De windbelasting wordt aangebracht door de stuwdruk op een vaste hoogte (10 meter) in twee richtingen op te geven. De stuwdruk bij verschillende hoogten wordt bepaald door een formule die deze variatie beschrijft volgens NEN 50341. De windbelasting op de constructie correspondeert met de windbelasting op de geleiders.

Het eigengewicht van de mast wordt door het pakket automatisch bepaald. In de profielenbibliotheek staat het gewicht per lengte-eenheid. Uit de opgegeven geometrie volgen de lengte van de staven. Aanpassing van dit eigen gewicht is mogelijk door een vergrotingsfactor toe te kennen aan het gegenereerde eigengewicht.

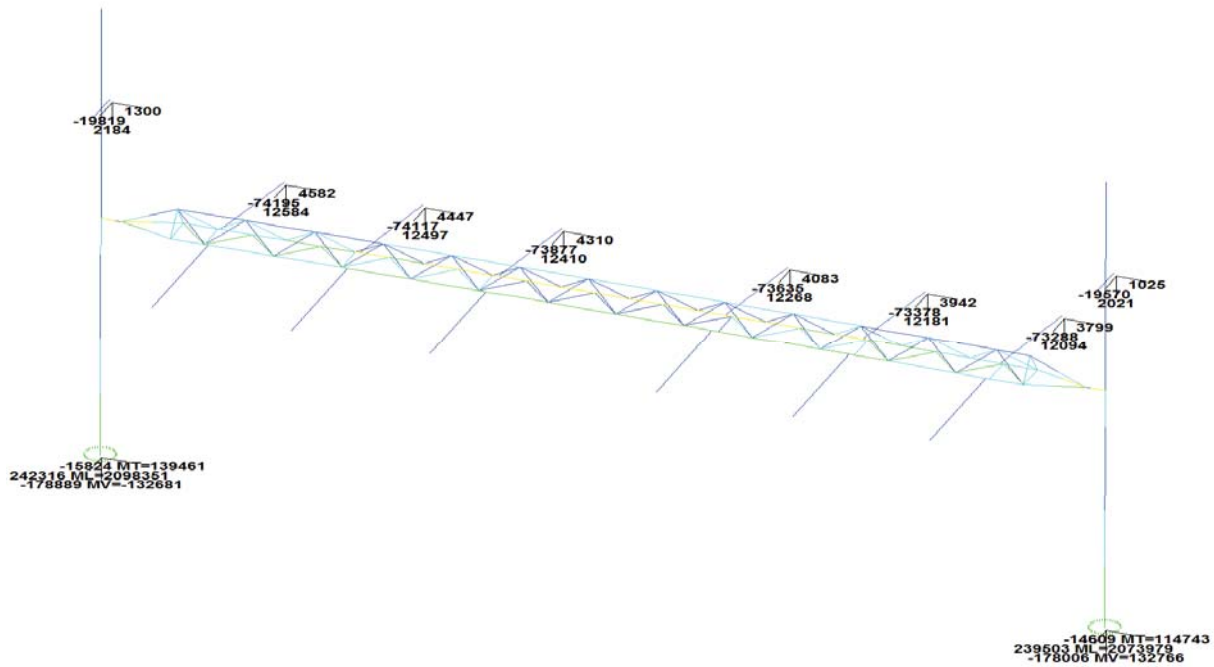
6.3 Maatgevende belastingen

Het Portaal constructie wordt gecontroleerd op alle belastingsgevallen zoals deze is voorgeschreven in norm NEN-EN 50341-3-15. Als uitgangspunt is gekozen om de portalen identiek aan elkaar te maken. Hiermee wordt portaal P1 maatgevend in verband met de eenzijdige belasting op de constructie.

Voor de maatgevende belastingen wordt verwezen naar Bijlage E.

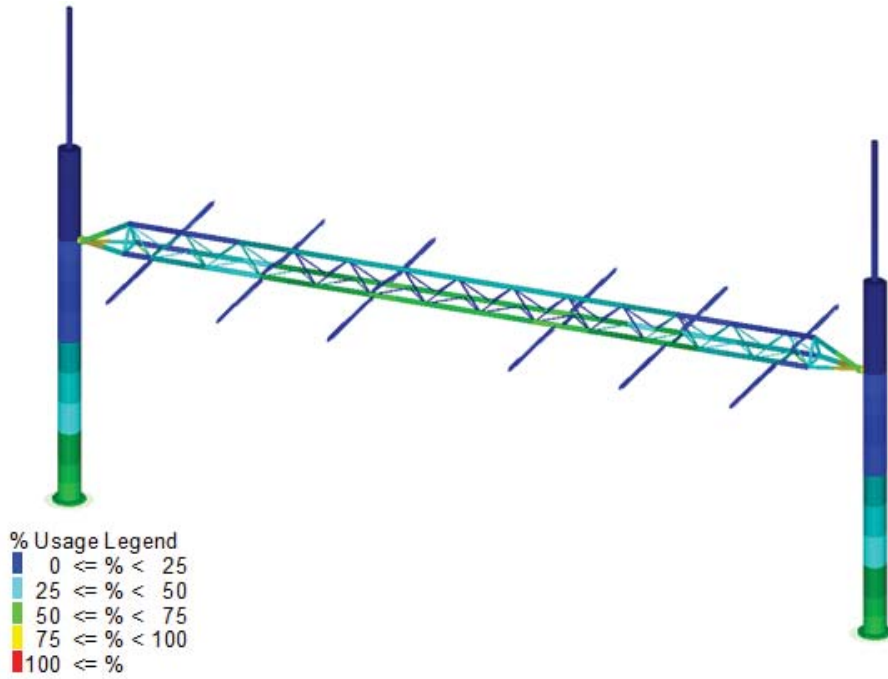
6.4 Resultaat maximale belastingen op de portalen

Figuur 3 geeft de berekende maximaal optredende belastingen voor de portalen BSL P1, BSL P2 en BSL P3. Maatgevende belastingen voor de staal constructie is weergegeven in Figuur 3. Belastingen weergegeven in deze figuur zijn afkomstig uit belastingsgeval NL1, 3 Wind+ijs. Het portaal is berekend en het resultaat met unity check voor portalen BSL P1, BSL P2 en BSL P3 zijn weergegeven in Figuur 4, Figuur 5 en Figuur 6. De portalen zijn geheel uitgevoerd in staalkwaliteit S355J2.

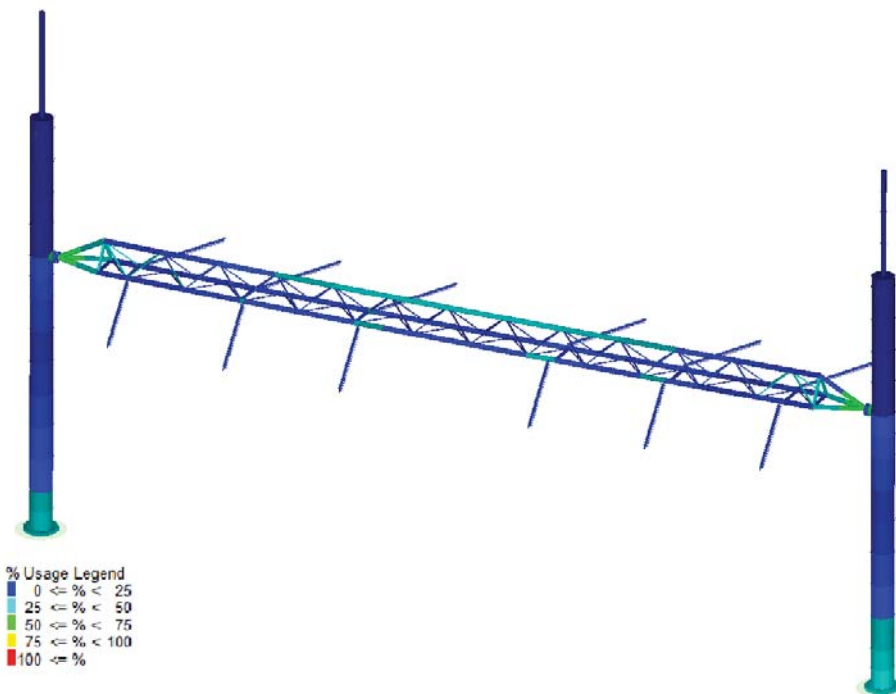


Figuur 3 – Belastingen op portaal

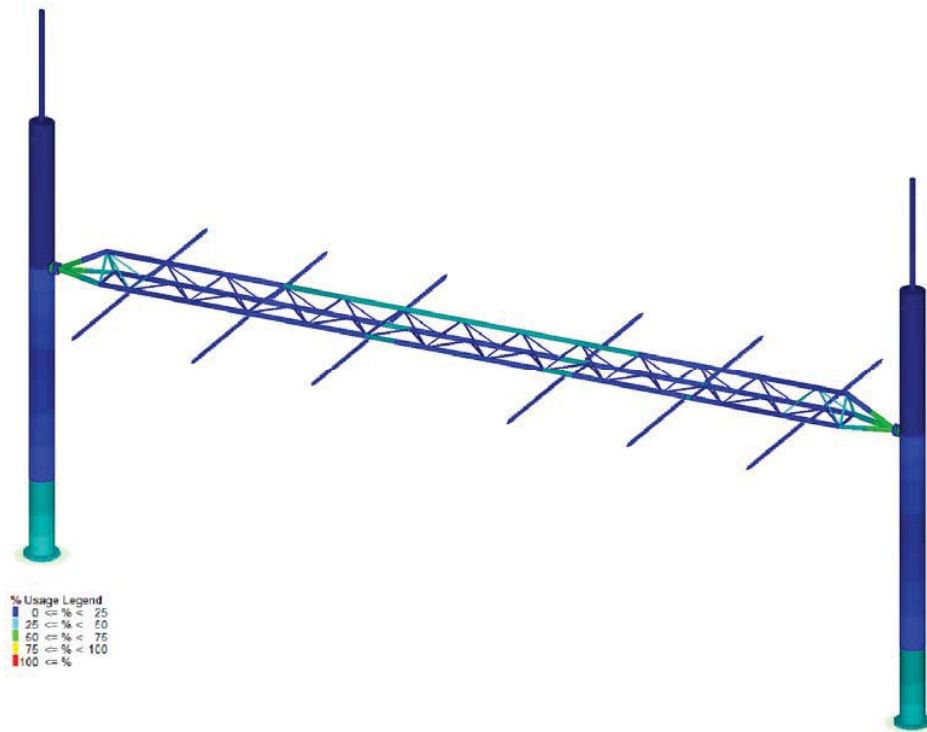
6.5 Toetsing staal constructie



Figuur 4 - BSL P1 usage check



Figuur 5 - BSL P2 usage check

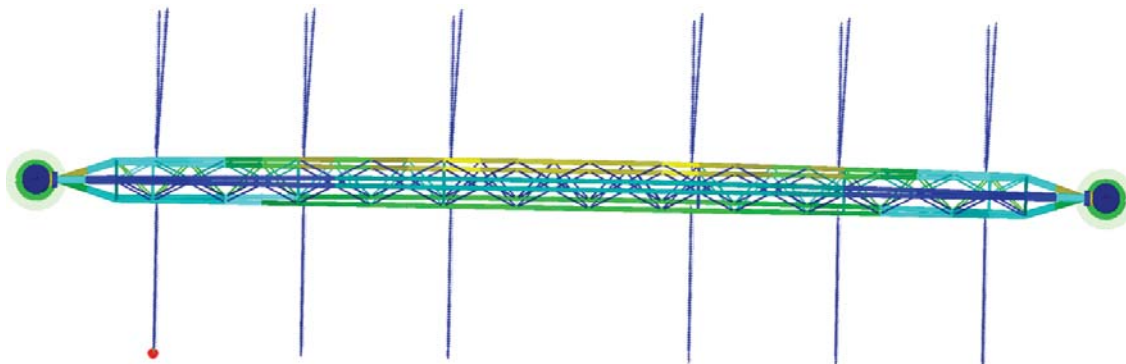


Figuur 6 - BSL P3 usage check

Zoals voorgaande figuren laten zien treedt er geen overschrijding op bij één van de portalen. Portaal BSL P1 wordt het zwaarst belast.

6.6 Verplaatsing staalconstructie

In de volgende figuur is de maximale verplaatsing van de staalconstructie weergegeven.



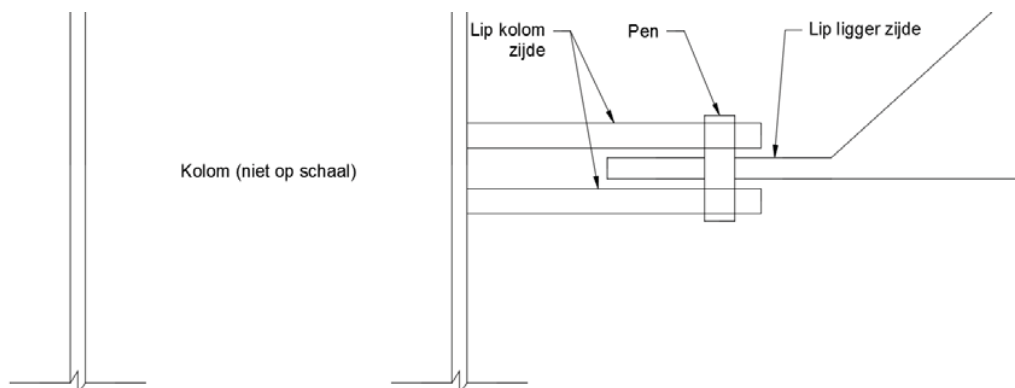
Figuur 7 – Verplaatsing portaal onder maximale belastingen

De maximale uitbuiging van de ligger in lijnrichting bedraagt onder maximale belasting ongeveer 33 cm. In transversale richting is nauwelijks verplaatsing waarneembaar. Verticaal zou de ligger 0,7 cm doorbuigen. De maximale belasting van P1, P2 en P3 is hiervoor meegenomen.

De loadcase waaruit de maximaal optredende verplaatsingen voortkomen is NL1, 3 Wind+ijs.

6.7 Toetsing verbinding ligger aan kolom

De verbinding tussen de horizontale ligger en kolom bestaat aan de kolomzijde uit een tweetal lippen/schotten. De liggerzijde heeft een enkele lip die met een scharnierende pen verbinding wordt gekoppeld. Zie volgende Figuur 8 voor een schets van de verbinding.



Figuur 8 – Verbinding schets

In Bijlage A is een principe berekening opgenomen waaruit blijkt dat bij een lip/schot dikte van 25 mm benodigd is bij de overige aangenomen afmetingen. De pen die de kolom en ligger verbindt dient met

een minimale diameter van 22 mm te worden uitgevoerd. Er is bij alle berekeningen uitgegaan van een staalkwaliteit S355.

6.8 Koppelen van de ligger en de staanders

Om het transporteren van de ligger en staanders mogelijk te maken dienen deze in delen vervaardigd te worden. Een andere reden voor het opdelen is dat de delen in de zinkbad passen. Het koppelen van de delen dienen doormiddel van een flensverbinding uitgevoerd te worden. Bij het verzinken van de delen mogen de flenscontactvlakken niet verzinkt worden.

6.9 Fundering

De fundatie voor het portaal wordt voor alle 3 de portalen gelijkwaardig uitgevoerd. De kolom van het portaal wordt met ankers vastgeschroefd op een betonnen fundatiepoer van 3 x 4 meter. Elke fundatiepoer wordt door 4 palen rond 0,6 meter met een lengte van 23,5 meter. In Bijlage A is een berekening opgenomen waarbij de capaciteit per fundatiepaal wordt bepaald.

De maximale belastingen van alle 3 de portalen zijn gecombineerd tot de maatgevende belastingen. Op basis van Tabel 5 is de fundatiepaal lengte ontworpen. De tabel hieronder geeft de maximale en minimale funderingsbelastingen in de mastpoot weer.

Tabel 5 – Maximaal optredende belastingen per fundatiepaal

Max druk [kN]	Max trek [kN]
629	508

In de volgende Tabel 6 staat de afmeting van de benodigde boorpalen aangegeven.

Tabel 6 – Heipalen portaal

Portaal	Sondering	Maaiveld t.o.v. NAP [m]	Paalpunt t.o.v. MV [m]	Paallengte ~ [m]	Diameter paal rond [m]
P1	DKP115	+6,0	-17,0	23,0	0,6
P2	D130	+6,0	-16,0	22,0	0,6
P3	DKP557	+6,0	-18,0	24,0	0,6

Op basis van onderstaande tabellen kan worden geconcludeerd dat de paal op trek niet meer wordt belast dan 78% van de capaciteit.

Tabel 7 - Unity check mast Portaal P1

	Optredende kracht	Opneembare kracht	Unity check
Max. Druk [kN]	629	1414	0,44
Max. Trek [kN]	-508	-564	0,9

Tabel 8 – Unity check mast Portaal P2

	Optredende kracht	Opneembare kracht	Unity check
Max. Druk [kN]	629	1671	0,37
Max. Trek [kN]	-508	-511	0,99

Tabel 9 – Unity check mast Portaal P3

	Optredende kracht	Opneembare kracht	Unity check
Max. Druk [kN]	629	1493	0,42
Max. Trek [kN]	-508	-539	0,94

De fundatietekening is opgenomen in de bijlagen met tekeningnummer 7412194-035-904. Het fundatie ontwerp is gebaseerd op portaal P1, aangezien deze de maatgevende paallengte heeft.



BIJLAGE A BEREKENINGEN

Fundatie berekeningen Portaal 1

Bepaling opneembare trekbelasting

Sondering DKP115 (document 0422929 A13-ge)
 Type paal **Boorpalen (grondverdringend zonder grout)**

$$F_{r;trek;d=} O_{p;gem} \int_0^{\Delta l} P_{r;max;schacht;i} dz$$

Waarin:

$O_{p;gem}$	1,88	(m)	Diameter schacht	0,6	(m)
Paalvorm	Rond	(m)	A paal	0,28	(m ²)
Paallengte tot.		(m)			
Groepseffecten	nee				

$$P_{r;max;schacht;i} \propto_t * q_{c;z;a} / \xi_3 * \gamma_{m;b4} * \gamma_{m;var;qC}$$

Waarin:

Aantal sonder.	5	(-)	
ξ_3	1,28	(-)	Factor invloed aantal sonderingen
$\gamma_{m;b4}$	1,35	(-)	Materiaalfactor
$\gamma_{m;var;qC}$	1,50	(-)	Factor wisselende belastingen $\leq 1,5$

$$\gamma_{m;var;qC} = 1 + 0,25 * \left(\frac{F_{s;max;rep} - F_{s;min;rep}}{F_{s;max;rep}} \right)$$

Waarin:

$F_{s;min;rep}$	629	(kN)	Maximale drukbelasting
$F_{s;max;rep}$	508	(kN)	Maximale trekbelasting

Waterstand	0	(m)	Beneden maaiveld
G_{paal}	0,0	(kN)	Gewicht funderingspaal (beton)

Bepaling trekbelasting							
Sondering	Diepte	$q_{c;z;a}$	α_t	$P_{r,max;schacht;i}$	$F_{r;trek;d;i}$	$F_{trek;d}$	
Grondsoort	(m)	(m)	(MPa)	(-)	(kPa)	(kN)	(kN)
Zand	6	5	4	0,007	10,8	20,4	20,4
Zand	5	4	4	0,007	10,8	20,4	40,7
Zand	4	3	4	0,007	10,8	20,4	61,1
Zand	3	2	6	0,007	16,2	30,5	91,6
zand	2	1	6	0,007	16,2	30,5	122,2
zand	1	0	3	0,007	8,1	15,3	137,4
klei	0	-1	0,5	0,0125	2,4	4,5	142,0
klei	-1	-2	0,8	0,0125	3,9	7,3	149,3
klei	-2	-3	0,5	0,0125	2,4	4,5	153,8
klei	-3	-4	0,8	0,0125	3,9	7,3	161,1
klei	-4	-5	1,5	0,0125	7,2	13,6	174,7
zand	-5	-6	8	0,007	21,6	40,7	215,4
zand	-6	-7	3	0,007	8,1	15,3	230,7
zand	-7	-8	2	0,007	5,4	10,2	240,9
zand	-8	-9	6	0,007	16,2	30,5	271,4
zand	-9	-10	6	0,007	16,2	30,5	302,0
zand	-10	-11	2	0,007	5,4	10,2	312,2
zand	-11	-12	5	0,007	13,5	25,5	337,6
zand	-12	-13	7	0,007	18,9	35,6	373,2
zand	-13	-14	4,5	0,007	12,2	22,9	396,2
zand	-14	-15	10	0,007	27,0	50,9	447,1
zand	-15	-16	12	0,007	32,4	61,1	508,1
zand	-16	-17	11	0,007	29,7	56,0	564,1
zand	-17	-18			0,0	0,0	
Zand	-18	-19			0,0	0,0	
Zand	-19	-20			0,0	0,0	
Zand	-20	-21			0,0	0,0	
Zand	-23	-24			0,0	0,0	

$F_{trek;d}$ $F_{trek;d;incl}$
groepseff.

Paalpuntniveau t.o.v. NAP	-17 (m)	564 kN	564kN
---------------------------	---------	--------	-------

Voor kleilig zand wordt voor de zekerheid lage wrijvingsfactor aangenomen, normaal gesproken moet voor veen de waarde worden gehalveerd, maar dit zou voor een 'dubbele' veiligheid zorgen.

Bepaling opneembare drukbelasting

Plaats

Sondering DKP115 (document 0422929 A13-ge)

Diameter paalpunt	0,6	(m)	$O_{p;gem}$	1,88	(m)
Paalvorm	Rond	(m)	Deq	0,60	(m2)
Δl	4	(m)	Lengte waarover schachtwrijving wordt berekend		
A	0,28	(m2)	Oppervlakte paalpunt		
Negatieve kleef	ja				
$P_{r,max;punt;i < 15}$	6,8	(MN/m2)	$1/2 * \alpha_p * \beta * (q_{c,I;gem} + q_{c,II;gem}) / 2 + q_{c,III;gem}$		
$F_{r,max;punt;i}$	1,92	(MN)	$A_{punt} * P_{r,max;punt;i}$		

Waarin:

α_p	0,8	(-)	Paalklasse factor		
β	1	(-)	Paalvoet factor		
s	1	(-)	Vorm paalvoet factor		
$q_{c,I;gem}$	10	(MPa)	Gem. sondeerwaarde neergaande deel (4 Deq)		
$q_{c,II;gem}$	4	(MPa)	Minimale sondeerwaarde neergaande deel (4 Deq)		
$q_{c,III;gem}$	10	(MPa)	Gem. sondeerwaarde opgaande deel (8 Deq)		

$P_{r,max;schacht;i}$	0,06	(MN/m2)	$\alpha_s * q_{c;z;a}$		
-----------------------	------	---------	------------------------	--	--

Waarin:

α_s	0,006	(-)	Paal factor		
$q_{c;z;a}$	10	(MPa)	Conusweerstand		
$F_{r,max;schacht;i}$	0,45	(MN)	$O_{p;gem} \int_0^{\Delta l} P_{r,max;schacht;i} * dz$		
$F_{r,max;i}$	2,38	(MN)			
$F_{r,paal;max;d}$	1,55	(MN)	$F_{r,max;i} / \gamma_t * \xi_3$		

Waarin:

γ_t	1,2	(-)	Materiaalfactor		
ξ_3	1,28	(-)	Factor afhankelijk van aantal palen en sonderingen		

Opneembare drukkracht paal	1414,8	(kN)	Paalpuntniveau t.o.v. NAP	-17 (m)
-------------------------------	--------	------	---------------------------	---------

Fundatie berekeningen Portaal 2

Bepaling opneembare trekbelasting

Sondering D130
 Type paal Boorpalen (grondverdringend zonder grout)

$$F_{r;trek;d=} = O_{p;gem} \int_0^{\Delta l} P_{r;max;schacht;i} dz$$

Waarin:

$O_{p;gem}$	1,88	(m)	Diameter schacht	0,6	(m)
Paalvorm	rond	(m)	A paal	0,28	(m ²)
Paallengte tot.		(m)			
Groepseffecten	nee				

$$P_{r;max;schacht;i} = \alpha_t * q_{c;z;a} / \xi_3 * \gamma_{m;b4} * \gamma_{m;var;qc}$$

Waarin:

Aantal sonder.	2	(-)	
ξ_3	1,32	(-)	Factor invloed aantal sonderingen
$\gamma_{m;b4}$	1,35	(-)	Materiaalfactor
$\gamma_{m;var;qc}$	1,50	(-)	Factor wisselende belastingen ≤ 1,5

$$\gamma_{m;var;qc} = 1 + 0,25 * \left(\frac{F_{s;max;rep} - F_{s;min;rep}}{F_{s;max;rep}} \right)$$

Waarin:

$F_{s;min;rep}$	629	(kN)	Maximale drukbelasting
$F_{s;max;rep}$	508	(kN)	Maximale trekbelasting

Waterstand	0	(m)	Beneden maaiveld
G_{paal}	0,0	(kN)	Gewicht funderingspaal (beton)

Bepaling trekbelasting							
Sondering	Diepte	$q_{c;z;a}$	α_t	$P_{r,max;schacht;i}$	$F_{r;trek;d;i}$	$F_{trek;d}$	
Grondsoort	(m)	(m)	(MPa)	(-)	(kPa)	(kN)	(kN)
Zand	6	5	4	0,007	10,5	19,7	19,7
Zand	5	4	4	0,007	10,5	19,7	39,5
zand	4	3	4	0,007	10,5	19,7	59,2
zand	3	2	9	0,007	23,6	44,4	103,7
zand	2	1	15	0,007	39,3	74,0	177,7
zand	1	0	3	0,007	7,9	14,8	192,5
klei	0	-1	1	0,0125	4,7	8,8	201,3
klei	-1	-2	0,5	0,0125	2,3	4,4	205,7
klei	-2	-3	0,5	0,0125	2,3	4,4	210,1
klei	-3	-4	0,9	0,0125	4,2	7,9	218,1
klei	-4	-5	2,5	0,0125	11,7	22,0	240,1
zand	-5	-6	4	0,007	10,5	19,7	259,9
zand	-6	-7	2	0,007	5,2	9,9	269,7
zand	-7	-8	4	0,007	10,5	19,7	289,5
zand	-8	-9	3	0,007	7,9	14,8	304,3
zand	-9	-10	4	0,007	10,5	19,7	324,0
zand	-10	-11	4	0,007	10,5	19,7	343,8
zand	-11	-12	7	0,007	18,3	34,6	378,3
zand	-12	-13	10	0,007	26,2	49,4	427,7
zand	-13	-14	7	0,007	18,3	34,6	462,2
zand	-14	-15	3	0,007	7,9	14,8	477,1
zand	-15	-16	7	0,007	18,3	34,6	511,6
Zand	-16	-17			0,0	0,0	
Zand	-17	-18			0,0	0,0	
Zand	-18	-19			0,0	0,0	
Zand	-19	-20			0,0	0,0	
Zand	-20	-21			0,0	0,0	
Zand	-21	-22			0,0	0,0	
					$F_{trek;d}$		$F_{trek;d;incl}$ groepseff.
Paalpuntniveau t.o.v. NAP			-16 (m)		511 kN		511kN

De sondering bevat geen wrijvingsweerstand grafiek, hierdoor kan het type grond wat minder nauwkeurig worden vastgesteld.

Fundatieberekeningen portaal 3

Bepaling opneembare trekbelasting

Sondering DKP557
 Type paal Boorpalen (grondverdringend zonder grout)

$$F_{r;trek;d=} O_{p;gem} \int_0^{\Delta l} P_{r;max;schacht;i} dz$$

Waarin:

$O_{p;gem}$	1,88	(m)	Diameter schacht	0,6	(m)
Paalvorm	Rond	(m)	A paal	0,28	(m ²)
Paallengte tot.		(m)			
Groepseffecten	nee				

$$P_{r;max;schacht;i} \propto_t * q_{c;z;a} / \xi_3 * \gamma_{m;b4} * \gamma_{m;var;qC}$$

Waarin:

Aantal sonder.	5	(-)	
ξ_3	1,28	(-)	Factor invloed aantal sonderingen
$\gamma_{m;b4}$	1,35	(-)	Materiaalfactor
$\gamma_{m;var;qC}$	1,50	(-)	Factor wisselende belastingen $\leq 1,5$

$$\gamma_{m;var;qC} = 1 + 0,25 * \left(\frac{F_{s;max;rep} - F_{s;min;rep}}{F_{s;max;rep}} \right)$$

Waarin:

$F_{s;min;rep}$	629	(kN)	Maximale drukbelasting
$F_{s;max;rep}$	508	(kN)	Maximale trekbelasting

Waterstand	0	(m)	Beneden maaiveld
G_{paal}	0,0	(kN)	Gewicht funderingspaal (beton)

Bepaling trekbelasting							
Sondering	Diepte		$q_{c;z;a}$	α_t	$P_{r,max;schacht;i}$	$F_{r;trek;d;i}$	$F_{trek;d}$
Grondsoort	(m)	(m)	(MPa)	(-)	(kPa)	(kN)	(kN)
zand	6	5	4	0,007	10,8	20,4	20,4
zand	5	4	4	0,007	10,8	20,4	40,7
zand	4	3	4	0,007	10,8	20,4	61,1
zand	3	2	4	0,007	10,8	20,4	81,4
zand	2	1	4	0,007	10,8	20,4	101,8
klei	1	0	0,5	0,0125	2,4	4,5	106,4
klei	0	-1	0,5	0,0125	2,4	4,5	110,9
klei	-1	-2	0,5	0,0125	2,4	4,5	115,4
klei	-2	-3	0,5	0,0125	2,4	4,5	120,0
klei	-3	-4	0,5	0,0125	2,4	4,5	124,5
klei	-4	-5	0,2	0,015	1,2	2,2	126,7
klei	-5	-6	1	0,015	5,8	10,9	137,6
klei	-6	-7	1	0,015	5,8	10,9	148,5
zand	-7	-8	5	0,007	13,5	25,5	174,0
zand	-8	-9	2	0,007	5,4	10,2	184,2
zand	-9	-10	3	0,007	8,1	15,3	199,4
zand	-10	-11	13	0,007	35,1	66,2	265,6
zand	-11	-12	12	0,007	32,4	61,1	326,7
zand	-12	-13	13	0,007	35,1	66,2	392,9
klei	-13	-14	2	0,015	11,6	21,8	414,7
klei	-14	-15	3	0,015	17,4	32,7	447,4
zand	-15	-16	5	0,007	13,5	25,5	472,9
zand	-16	-17	7	0,007	18,9	35,6	508,5
zand	-17	-18	6	0,007	16,2	30,5	539,1
zand	-18	-19			0,0	0,0	
zand	-19	-20					
Zand	-20	-21					
Zand	-21	-22					

$F_{trek;d}$ $F_{trek;d;incl}$
groepseff.

Paalpuntniveau t.o.v. NAP	-18 (m)	539 kN	539kN
---------------------------	---------	--------	-------

Bepaling opneembare drukbelasting

Plaats

Sondering DKP557

Diameter paalpunt	0,5	(m)	$O_{p;gem}$	1,57	(m)
Paalvorm	Rond	(m)	Deq	0,50	(m2)
Δl	11	(m)	Lengte waarover schachtwrijving wordt berekend		
A	0,20	(m2)	Oppervlakte paalpunt		
Negatieve kleef	ja				

$$P_{r,max;punt;i < 15} = 8,4 \quad (MN/m2) \quad \frac{1}{2} * \alpha_p * \beta * (q_{c,I;gem} + q_{c,II;gem}) / 2 + q_{c,III;gem}$$

$$F_{r,max;punt;i} = 1,65 \quad (MN) \quad A_{punt} * P_{r,max;punt;i}$$

Waarin:

α_p	0,8	(-)	Paalklasse factor
β	1	(-)	Paalvoet factor
s	1	(-)	Vorm paalvoet factor
$q_{c,I;gem}$	15	(MPa)	Gem. sondeerwaarde neergaande deel (4 Deq)
$q_{c,II;gem}$	15	(MPa)	Minimale sondeerwaarde neergaande deel (4 Deq)
$q_{c,III;gem}$	6	(MPa)	Gem. sondeerwaarde opgaande deel (8 Deq)

$$P_{r,max;schacht;i} = 0,052 \quad (MN/m2) \quad \alpha_s * q_{c;z;a}$$

Waarin:

α_s	0,008	(-)	Paal factor
$q_{c;z;a}$	6,5	(MPa)	Conusweerstand

$$F_{r,max;schacht;i} = 0,90 \quad (MN) \quad O_{p;gem} \int_0^{\Delta l} P_{r,max;schacht;i} * dz$$

$$F_{r,max;i} = 2,55 \quad (MN)$$

$$F_{r,paal;max;d} = 1,66 \quad (MN) \quad F_{r,max;i} / \gamma_t * \xi_3$$

Waarin:

γ_t	1,2	(-)	Materiaalfactor
ξ_3	1,28	(-)	Factor afhankelijk van aantal palen en sonderingen

Opneembare drukkracht paal	1492,9	(kN)	Paalpuntniveau t.o.v. NAP	-18 (m)
-------------------------------	--------	------	---------------------------	---------

Bepaling opneembare drukbelasting

Plaats

Sondering D130

Diameter paalpunt	0,6	(m)	$O_{p;gem}$	1,88	(m)
Paalvorm	rond	(m)	Deq	0,60	(m ²)
Δl	12	(m)	Lengte waarover schachtwrijving wordt berekend		
A	0,28	(m ²)	Oppervlakte paalpunt		
Negatieve kleef	ja				

$$P_{r,max;punt;i < 15} = 8 \quad (MN/m^2) \quad \frac{1}{2} * \alpha_p * \beta * (q_{c,I;gem} + q_{c,II;gem}) / 2 + q_{c,III;gem}$$

$$F_{r,max;punt;i} = 2,26 \quad (MN) \quad A_{punt} * P_{r,max;punt;i}$$

Waarin:

α_p	0,8	(-)	Paalklasse factor
β	1	(-)	Paalvoet factor
s	1	(-)	Vorm paalvoet factor
$q_{c,I;gem}$	12	(MPa)	Gem. sondeerwaarde neergaande deel (4 Deq)
$q_{c,II;gem}$	12	(MPa)	Minimale sondeerwaarde neergaande deel (4 Deq)
$q_{c,III;gem}$	8	(MPa)	Gem. sondeerwaarde opgaande deel (8 Deq)

$$P_{r,max;schacht;i} = 0,03 \quad (MN/m^2) \quad \alpha_s * q_{c;z;a}$$

Waarin:

α_s	0,006	(-)	Paal factor
$q_{c;z;a}$	5	(MPa)	Conusweerstand

$$F_{r,max;schacht;i} = 0,68 \quad (MN) \quad O_{p;gem} \int_0^{\Delta l} P_{r,max;schacht;i} * dz$$

$$F_{r,max;i} = 2,94 \quad (MN)$$

$$F_{r,paal;max;d} = 1,86 \quad (MN) \quad F_{r,max;i} / \gamma_t * \xi_3$$

Waarin:

γ_t	1,2	(-)	Materiaalfactor
ξ_3	1,32	(-)	Factor afhankelijk van aantal palen en sonderingen

Opneembare drukkracht paal	1670,8	(kN)	Paalpuntniveau t.o.v. NAP	-16 (m)
-------------------------------	--------	------	---------------------------	---------

Berekening fundatie belasting

Maximale belasting fundatie paal

Maatgevende belastingen

Max longitudinaal [kNm]	Max transversaal [kNm]	Max verticaal [kN]
1618	1195	121

Lengte afstand tussen palen 3 m

Breedte afstand tussen palen 2 m

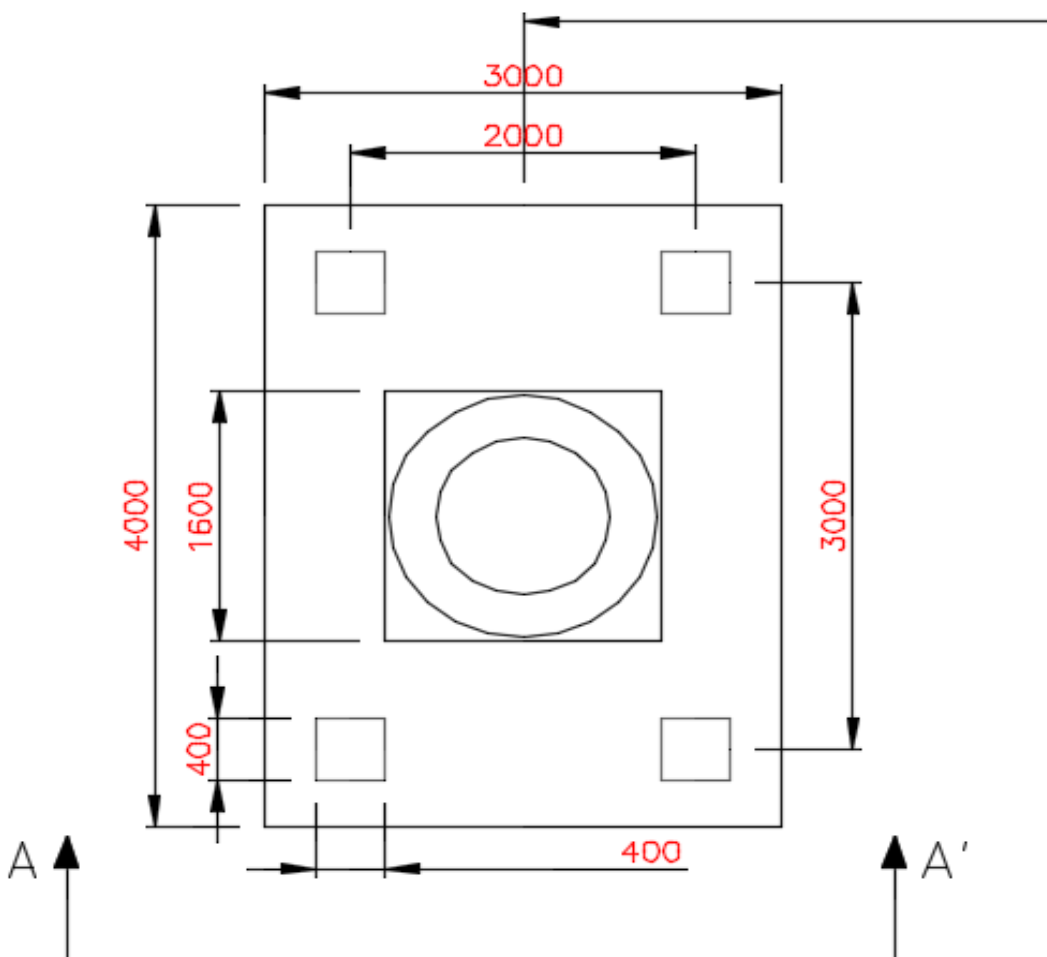
Palen belasting (Longt.) 269,7 kN

Palen belasting (Trans.) 298,8 kN

Totaal belasting. 568,4 kN

Max trek per paal 507,9 kN

Max druk per paal 628,9 kN



Berekening Verbinding

Berekening lip/schot

Belasting vertikaal	100 kN
Afstand tussen lippen	40 mm
Afstand belasting	300 mm
Moment	30 kNm

Dikte lip	25 mm
Lengte lip	1000 mm
Weerstandsmoment	104166,6667 mm ³

Spanning in lip 288 Mpa

Belasting longitudinaal	250 kN
Afstand belasting	300 mm
Moment 2 lippen	75 kNm
Moment 2 lippen	37,5 kNm

Breedte lip	25 mm
Lengte lip	1000 mm
Weerstandsmoment	4166666,667 mm ³

Spanning in lip 9,0 Mpa

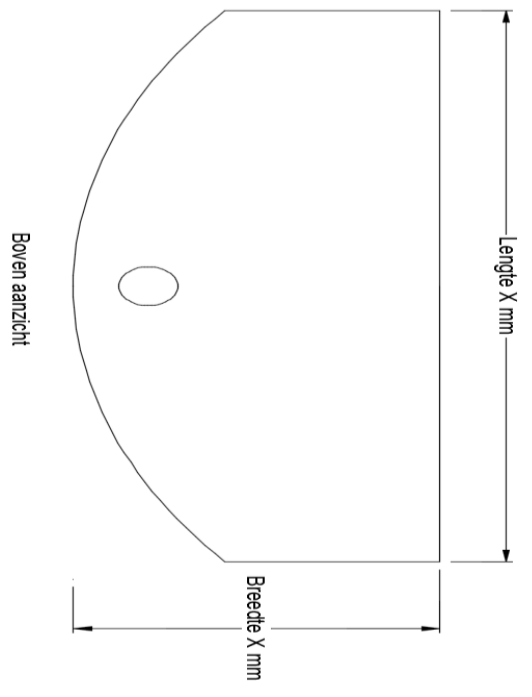
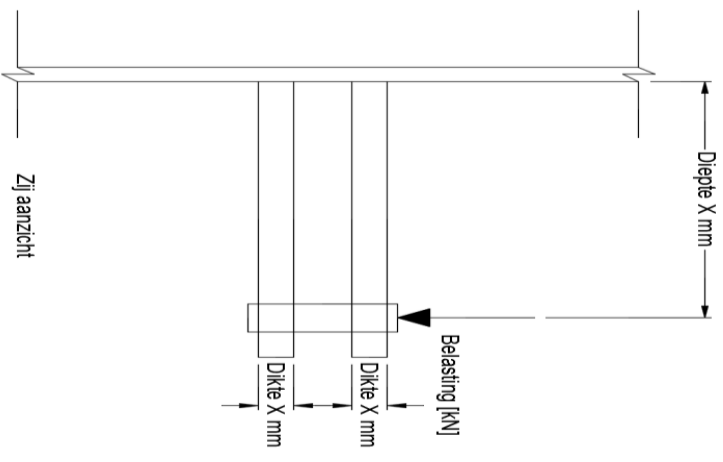
Spanning tot 297,0 Mpa

Berekening Pen

Maximale belasting	250 kN
Dikte pen	24 mm
Afstand tussen lippen	40 mm
Moment	2,5 kNm

Weerstandsmoment pen 16286 mm³

Spanning in pen 153,5 Mpa



BIJLAGE B LIJST MET BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN

In onderstaande tabel is een lijst opgenomen met standaard begrippen en afkortingen

Tabel 8 – Lijst begrippen en afkortingen

Afkorting	Betekenis
AM	Asset Management (Business Unit TenneT)
BIN	Bliksem Isolatie Niveau
EMC	Electro Magnetic Compatibility
EMS	Energie Management Systeem
GS	Grid Service (Business Unit TenneT)
I_n	Nominale Stroom
I_k	Kortsluitstroom
kA	kilo Ampere
kN	kilo Newton
kV	kilo Volt
MM	Multi Mode (fiber)
m.v.	Maaiveld
MPa	Mega Pascal
MVA	Mega Volt Ampere
OPGW	Optical Ground Wire
PVE	Programma van Eisen
S_{f-f}	Slagwijdte fase-fase
S_{f-a}	Slagwijdte fase-aarde
SM	Single Mode (fiber)
TBD	TenneT Beleids Document
U_n	Nominale Spanning
U_m	Maximale Spanning
VAC	Volt Alternating Current
VDC	Volt Direct Current
VNB	Voorziene Niet Beschikbaarheid
ZW380	Zuid West 380

BIJLAGE C CONTROLE INTERNE SPANNINGSAFSTANDEN

Aansluiting op 380 kV portalen P1, P2 en P3 BSL

Controle minimale fase – fase afstanden

Uitgangspunten:

$$T = 10^{\circ}\text{C}$$

$$D_{pp} = 3,56 \text{ m}$$

$$L_{\text{Lengte isolator}} = 0 \text{ m}$$

$$B_{\text{bundelafstand}} = 0,5 \text{ m}$$

Minimale afstand Fase – Fase op het portaal: 5.5 meter

Minimale afstand in het veld conform de norm dient minimaal aan $D_{pp} + \frac{1}{2}$ bundel te voldoen.

$$D_{pp} + \frac{1}{2} \text{ Bundel} = 3,81 \text{ meter}$$

Minimale afstand op het portaal conform de norm dient te voldoen aan ASO:

$$A_{so} \geq 0,6 * \sqrt{(\text{sag}_{10^{\circ}} + L_{is})} + D_{pp}$$

Tabel 9 - Resultaten minimale fase – fase afstanden aansluiting op P1, P2 en P3 BSL

Start mast	Start isolator set	Eind mast	Eind isolator set	Minimum gemeten afstand in het veld	Zeeg bij 10 °C	Benodigde afstand portaal [m] (Aso)	Check fase –fase in het veld	Check fase –fase op het portaal
BSL P1	23	BSL P1	24	5,382	3,22	4,64	OK	OK
BSL P1	24	BSL P1	25	5,381	3,15	4,62	OK	OK
BSL P1	33	BSL P1	34	5,378	2,99	4,60	OK	OK
BSL P1	34	BSL P1	35	5,376	2,93	4,59	OK	OK
BSL P2	23	BSL P2	24	5,363	2,41	4,49	OK	OK
BSL P2	24	BSL P2	25	5,363	2,41	4,49	OK	OK
BSL P2	33	BSL P2	34	5,364	2,41	4,49	OK	OK
BSL P2	34	BSL P2	35	5,364	2,41	4,49	OK	OK
BSL P3	23	BSL P3	24	5,371	1,78	4,36	OK	OK
BSL P3	24	BSL P3	25	5,373	1,83	4,37	OK	OK
BSL P3	33	BSL P3	34	5,377	1,97	4,40	OK	OK
BSL P3	34	BSL P3	35	5,379	2,01	4,41	OK	OK

Resultaten zijn in Tabel 9 weergegeven. Er zijn geen overschrijdingen.

Controle minimale fase – aarde afstanden (EWL)

Tabel 10 - Resultaat minimale fase - aarde afstanden aansluiting op P1, P2 en P3 BSL (EWL)

Afstand naar mast	Begin afspanning op mast	Begin afspan set	Eind afspanning op mast	Eind afspan set	Bundel of geleider diameter [m]	Benodigde afstand [m]	Minimaal gemeten afstand [m]	Check fase –aarde op het portaal
BSL P1	BSL P1	23	BSL P2	20	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P1	BSL P1	23	BSL P2	20	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P1	BSL P1	24	BSL P2	21	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P1	BSL P1	24	BSL P2	21	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P1	BSL P1	25	BSL P2	22	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P1	BSL P1	25	BSL P2	22	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P1	BSL P1	33	BSL P2	30	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P1	BSL P1	33	BSL P2	30	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P1	BSL P1	34	BSL P2	31	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P1	BSL P1	34	BSL P2	31	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P1	BSL P1	35	BSL P2	32	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P1	BSL P1	35	BSL P2	32	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P2	BSL P1	23	BSL P2	20	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P2	BSL P1	23	BSL P2	20	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P2	BSL P1	24	BSL P2	21	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P2	BSL P1	24	BSL P2	21	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P2	BSL P1	25	BSL P2	22	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P2	BSL P1	25	BSL P2	22	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P2	BSL P1	33	BSL P2	30	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P2	BSL P1	33	BSL P2	30	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P2	BSL P1	34	BSL P2	31	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P2	BSL P1	34	BSL P2	31	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P2	BSL P1	35	BSL P2	32	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P2	BSL P1	35	BSL P2	32	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P2	BSL P2	23	BSL P3	20	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P2	BSL P2	23	BSL P3	20	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P2	BSL P2	24	BSL P3	21	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P2	BSL P2	24	BSL P3	21	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P2	BSL P2	25	BSL P3	22	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P2	BSL P2	25	BSL P3	22	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P2	BSL P2	33	BSL P3	30	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P2	BSL P2	33	BSL P3	30	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P2	BSL P2	34	BSL P3	31	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P2	BSL P2	34	BSL P3	31	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P2	BSL P2	35	BSL P3	32	0,50	1,8	5,25	OK
BSL P2	BSL P2	35	BSL P3	32	0,50	1,8	3,50	OK
BSL P3	BSL P2	23	BSL P3	20	0,50	1,8	5,07	OK
BSL P3	BSL P2	23	BSL P3	20	0,50	1,8	3,39	OK
BSL P3	BSL P2	24	BSL P3	21	0,50	1,8	5,07	OK
BSL P3	BSL P2	24	BSL P3	21	0,50	1,8	3,39	OK
BSL P3	BSL P2	25	BSL P3	22	0,50	1,8	5,07	OK
BSL P3	BSL P2	25	BSL P3	22	0,50	1,8	3,39	OK
BSL P3	BSL P2	33	BSL P3	30	0,50	1,8	5,07	OK

Afstand naar mast	Begin afspanning op mast	Begin afspan set	Eind afspanning op mast	Eind afspan set	Bundel of geleider diameter [m]	Benodigde afstand [m]	Minimaal gemeten afstand [m]	Check fase –aarde op het portaal
BSL P3	BSL P2	33	BSL P3	30	0,50	1,8	3,39	OK
BSL P3	BSL P2	34	BSL P3	31	0,50	1,8	5,07	OK
BSL P3	BSL P2	34	BSL P3	31	0,50	1,8	3,39	OK
BSL P3	BSL P2	35	BSL P3	32	0,50	1,8	5,07	OK
BSL P3	BSL P2	35	BSL P3	32	0,50	1,8	3,39	OK
BSL P3	BSL P3	23	RLL380 Z/G	21	0,50	1,8	5,09	OK
BSL P3	BSL P3	23	RLL380 Z/G	21	0,50	1,8	3,41	OK
BSL P3	BSL P3	24	RLL380 Z/G	20	0,50	1,8	5,09	OK
BSL P3	BSL P3	24	RLL380 Z/G	20	0,50	1,8	3,41	OK
BSL P3	BSL P3	25	RLL380 Z/G	22	0,50	1,8	5,09	OK
BSL P3	BSL P3	25	RLL380 Z/G	22	0,50	1,8	3,41	OK
BSL P3	BSL P3	33	RLL380 Z/G	35	0,50	1,8	5,09	OK
BSL P3	BSL P3	33	RLL380 Z/G	35	0,50	1,8	3,41	OK
BSL P3	BSL P3	34	RLL380 Z/G	34	0,50	1,8	5,09	OK
BSL P3	BSL P3	34	RLL380 Z/G	34	0,50	1,8	3,41	OK
BSL P3	BSL P3	35	RLL380 Z/G	33	0,50	1,8	5,09	OK
BSL P3	BSL P3	35	RLL380 Z/G	33	0,50	1,8	3,41	OK

Er valt uit voorgaande Tabel 10 te concluderen dat de fase-aarde afstanden onder DWL toestand voldoet.

Controle minimale fase – aarde afstanden (DWL)

Tabel 11 - Resultaat minimale fase - aarde afstanden aansluiting op P1, P2 en P3 BSL (DWL)

Afstand naar mast	Begin afspanning op mast	Begin afspan set	Eind afspanning op mast	Eind afspan set	Bundel afstand [cm]	Benodigde afstand [m]	Minimale totaal afstand [m]	Check fase –aarde op het portaal
BSL P1	BSL P1	23	BSL P2	20	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P1	BSL P1	23	BSL P2	20	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P1	BSL P1	24	BSL P2	21	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P1	BSL P1	24	BSL P2	21	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P1	BSL P1	25	BSL P2	22	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P1	BSL P1	25	BSL P2	22	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P1	BSL P1	33	BSL P2	30	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P1	BSL P1	33	BSL P2	30	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P1	BSL P1	34	BSL P2	31	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P1	BSL P1	34	BSL P2	31	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P1	BSL P1	35	BSL P2	32	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P1	BSL P1	35	BSL P2	32	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P2	BSL P1	23	BSL P2	20	0,50	3,36	5,24	OK

Afstand naar mast	Begin afspanning op mast	Begin afspan set	Eind afspanning op mast	Eind afspan set	Bundel afstand [cm]	Benodigde afstand [m]	Minimale totaal afstand [m]	Check fase –aarde op het portaal
BSL P2	BSL P1	23	BSL P2	20	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P2	BSL P1	24	BSL P2	21	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P2	BSL P1	24	BSL P2	21	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P2	BSL P1	25	BSL P2	22	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P2	BSL P1	25	BSL P2	22	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P2	BSL P1	33	BSL P2	30	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P2	BSL P1	33	BSL P2	30	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P2	BSL P1	34	BSL P2	31	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P2	BSL P1	34	BSL P2	31	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P2	BSL P1	35	BSL P2	32	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P2	BSL P1	35	BSL P2	32	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P2	BSL P2	23	BSL P3	20	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P2	BSL P2	23	BSL P3	20	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P2	BSL P2	24	BSL P3	21	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P2	BSL P2	24	BSL P3	21	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P2	BSL P2	25	BSL P3	22	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P2	BSL P2	25	BSL P3	22	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P2	BSL P2	33	BSL P3	30	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P2	BSL P2	33	BSL P3	30	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P2	BSL P2	34	BSL P3	31	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P2	BSL P2	34	BSL P3	31	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P2	BSL P2	35	BSL P3	32	0,50	3,36	5,24	OK
BSL P2	BSL P2	35	BSL P3	32	0,50	3,36	3,49	OK
BSL P3	BSL P2	23	BSL P3	20	0,50	3,36	5,14	OK
BSL P3	BSL P2	23	BSL P3	20	0,50	3,36	3,45	OK
BSL P3	BSL P2	24	BSL P3	21	0,50	3,36	5,14	OK
BSL P3	BSL P2	24	BSL P3	21	0,50	3,36	3,45	OK
BSL P3	BSL P2	25	BSL P3	22	0,50	3,36	5,14	OK
BSL P3	BSL P2	25	BSL P3	22	0,50	3,36	3,45	OK
BSL P3	BSL P2	33	BSL P3	30	0,50	3,36	5,14	OK
BSL P3	BSL P2	33	BSL P3	30	0,50	3,36	3,45	OK
BSL P3	BSL P2	34	BSL P3	31	0,50	3,36	5,14	OK
BSL P3	BSL P2	34	BSL P3	31	0,50	3,36	3,45	OK
BSL P3	BSL P2	35	BSL P3	32	0,50	3,36	5,14	OK
BSL P3	BSL P2	35	BSL P3	32	0,50	3,36	3,45	OK
BSL P3	BSL P3	23	RLL380 Z/G	21	0,50	3,36	5,15	OK
BSL P3	BSL P3	23	RLL380 Z/G	21	0,50	3,36	3,45	OK
BSL P3	BSL P3	24	RLL380 Z/G	20	0,50	3,36	5,15	OK
BSL P3	BSL P3	24	RLL380 Z/G	20	0,50	3,36	3,45	OK
BSL P3	BSL P3	25	RLL380 Z/G	22	0,50	3,36	5,15	OK
BSL P3	BSL P3	25	RLL380 Z/G	22	0,50	3,36	3,45	OK
BSL P3	BSL P3	33	RLL380 Z/G	35	0,50	3,36	5,15	OK
BSL P3	BSL P3	33	RLL380 Z/G	35	0,50	3,36	3,46	OK
BSL P3	BSL P3	34	RLL380 Z/G	34	0,50	3,36	5,15	OK
BSL P3	BSL P3	34	RLL380 Z/G	34	0,50	3,36	3,46	OK
BSL P3	BSL P3	35	RLL380 Z/G	33	0,50	3,36	5,16	OK

Afstand naar mast	Begin afspanning op mast	Begin afspan set	Eind afspanning op mast	Eind afspan set	Bundel afstand [cm]	Benodigde afstand [m]	Minimale totaal afstand [m]	Check fase –aarde op het portaal
BSL P3	BSL P3	35	RLL380 Z/G	33	0,50	3,36	3,46	OK

Afstand naar mast	Situatie	cable_condition	Wind richting	Begin afspanning op mast	Begin afspan set	Eind afspanning op mast	Eind afspan set	Bundel of geleider diameter (cm)	Benodigde afstand	Minimale totaal afstand	Voldoet
BSL P1	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	23	BSL P2	20	50	1.8	5.25	JA
BSL P1	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	23	BSL P2	20	50	1.8	3.50	JA
BSL P1	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	24	BSL P2	21	50	1.8	5.25	JA
BSL P1	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	24	BSL P2	21	50	1.8	3.50	JA
BSL P1	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	25	BSL P2	22	50	1.8	5.25	JA
BSL P1	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	25	BSL P2	22	50	1.8	3.50	JA
BSL P1	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	33	BSL P2	30	50	1.8	5.25	JA
BSL P1	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	33	BSL P2	30	50	1.8	3.50	JA
BSL P1	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	34	BSL P2	31	50	1.8	5.25	JA
BSL P1	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	34	BSL P2	31	50	1.8	3.50	JA
BSL P1	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	35	BSL P2	32	50	1.8	5.25	JA
BSL P1	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	35	BSL P2	32	50	1.8	3.50	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	23	BSL P2	20	50	1.8	5.25	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	23	BSL P2	20	50	1.8	3.50	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	24	BSL P2	21	50	1.8	5.25	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	24	BSL P2	21	50	1.8	3.50	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	25	BSL P2	22	50	1.8	5.25	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	25	BSL P2	22	50	1.8	3.50	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	33	BSL P2	30	50	1.8	5.25	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	33	BSL P2	30	50	1.8	3.50	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	34	BSL P2	31	50	1.8	5.25	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	34	BSL P2	31	50	1.8	3.50	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	35	BSL P2	32	50	1.8	5.25	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P1	35	BSL P2	32	50	1.8	3.50	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	23	BSL P3	20	50	1.8	5.25	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	23	BSL P3	20	50	1.8	3.50	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	24	BSL P3	21	50	1.8	5.25	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	24	BSL P3	21	50	1.8	3.50	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	25	BSL P3	22	50	1.8	5.25	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	25	BSL P3	22	50	1.8	3.50	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	33	BSL P3	30	50	1.8	5.25	JA

BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	33	BSL P3	30	50	1.8	3.50	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	34	BSL P3	31	50	1.8	5.25	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	34	BSL P3	31	50	1.8	3.50	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	35	BSL P3	32	50	1.8	5.25	JA
BSL P2	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	35	BSL P3	32	50	1.8	3.50	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	23	BSL P3	20	50	1.8	5.07	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	23	BSL P3	20	50	1.8	3.39	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	24	BSL P3	21	50	1.8	5.07	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	24	BSL P3	21	50	1.8	3.39	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	25	BSL P3	22	50	1.8	5.07	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	25	BSL P3	22	50	1.8	3.39	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	33	BSL P3	30	50	1.8	5.07	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	33	BSL P3	30	50	1.8	3.39	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	34	BSL P3	31	50	1.8	5.07	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	34	BSL P3	31	50	1.8	3.39	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	35	BSL P3	32	50	1.8	5.07	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P2	35	BSL P3	32	50	1.8	3.39	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P3	23	RLL380 Z/G	21	50	1.8	5.09	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P3	23	RLL380 Z/G	21	50	1.8	3.41	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P3	24	RLL380 Z/G	20	50	1.8	5.09	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P3	24	RLL380 Z/G	20	50	1.8	3.41	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P3	25	RLL380 Z/G	22	50	1.8	5.09	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P3	25	RLL380 Z/G	22	50	1.8	3.41	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P3	33	RLL380 Z/G	35	50	1.8	5.09	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P3	33	RLL380 Z/G	35	50	1.8	3.41	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P3	34	RLL380 Z/G	34	50	1.8	5.09	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P3	34	RLL380 Z/G	34	50	1.8	3.41	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P3	35	RLL380 Z/G	33	50	1.8	5.09	JA
BSL P3	Lc 1a EWL	Creep FE	Right	BSL P3	35	RLL380 Z/G	33	50	1.8	3.41	JA

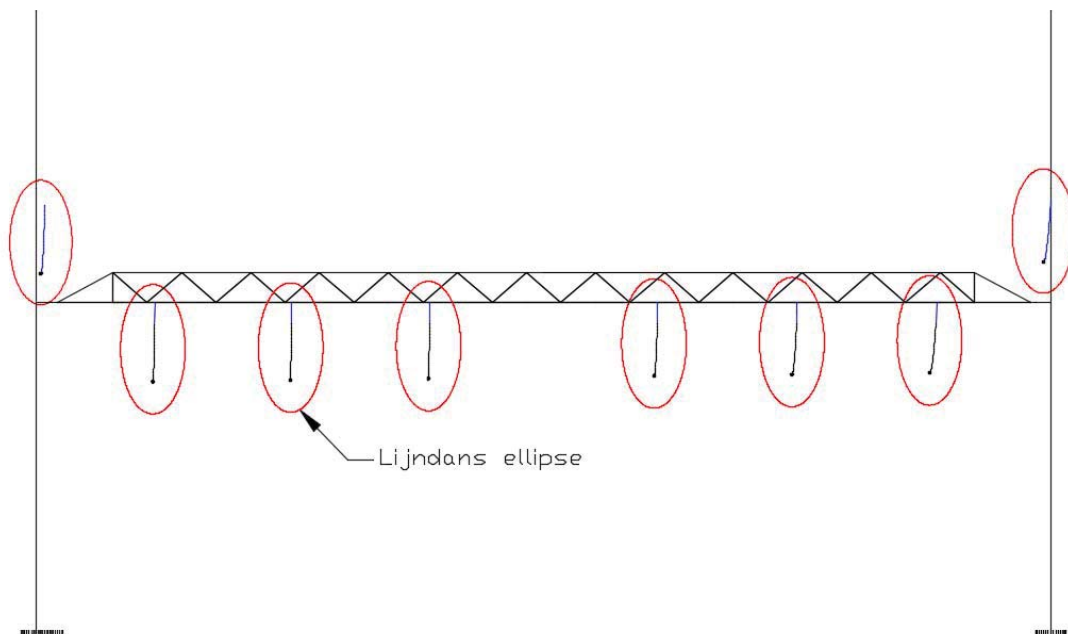
Er valt uit voorgaande Tabel 11 te concluderen dat de fase-aarde afstanden onder DWL toestand voldoet.

Controle lijndanscriterium 380 kV stationsportaal Borssele

Het lijndanscriterium is gecontroleerd volgens NEN-EN 50341-3-15 paragraaf 5.4.3. NL2.

Resultaten:

De resultaten van het lijndansen zijn grafisch weergegeven in Figuur 9.



Figuur 9 – Controle aansluiting op de nieuwe 380kV stationsportaal BSL

Controle Interne afstanden bij uitzwaai bretellen:

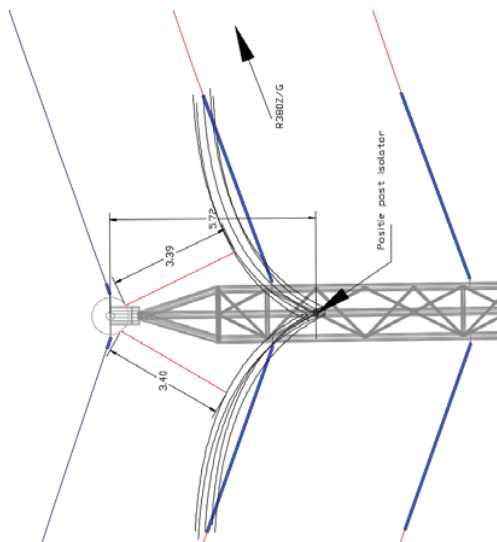
Ter hoogte van Portaal BSL P3 wordt de grootste lijnhoek gemaakt. In de binnenhoek van het portaal is de uitzwaai van de bretellen gecontroleerd onder de EWL en DWL conditie. Om de minimale afstanden tussen bretellen en de staander van het portaal te garanderen dient een post isolator toegepast te worden waarbij de bretellen op afstand wordt gehouden. Voor de positie van de postisolator wordt verwezen naar de tekening 74102194-035-904 - Portaal Borssele P1, P2, P3 principe profieltekening.

Controle van de interne afstanden onder EWL conditie:

Uitzwaaihoek bretellen: 60 graden

Minimaal aftand : $1.55 + 1/2 \text{ bundel} = 1.8 \text{ meter}$

In de onderstaande figuur wordt een afstand gemeten van 3.39 m. Hiermee voldoet de situatie onder de EWL conditie.



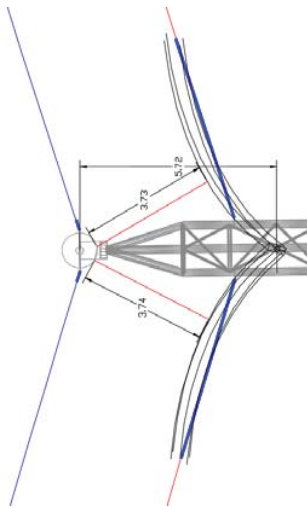
Figuur 10 – Controle interne afstanden onder EWL conditie

Controle van de interne afstanden onder DWL conditie:

Uitzwaaihoek bretellen: 40 °

Minimaal afstand: $3.11 + 1/2 \text{ bundel} = 3.36 \text{ meter}$

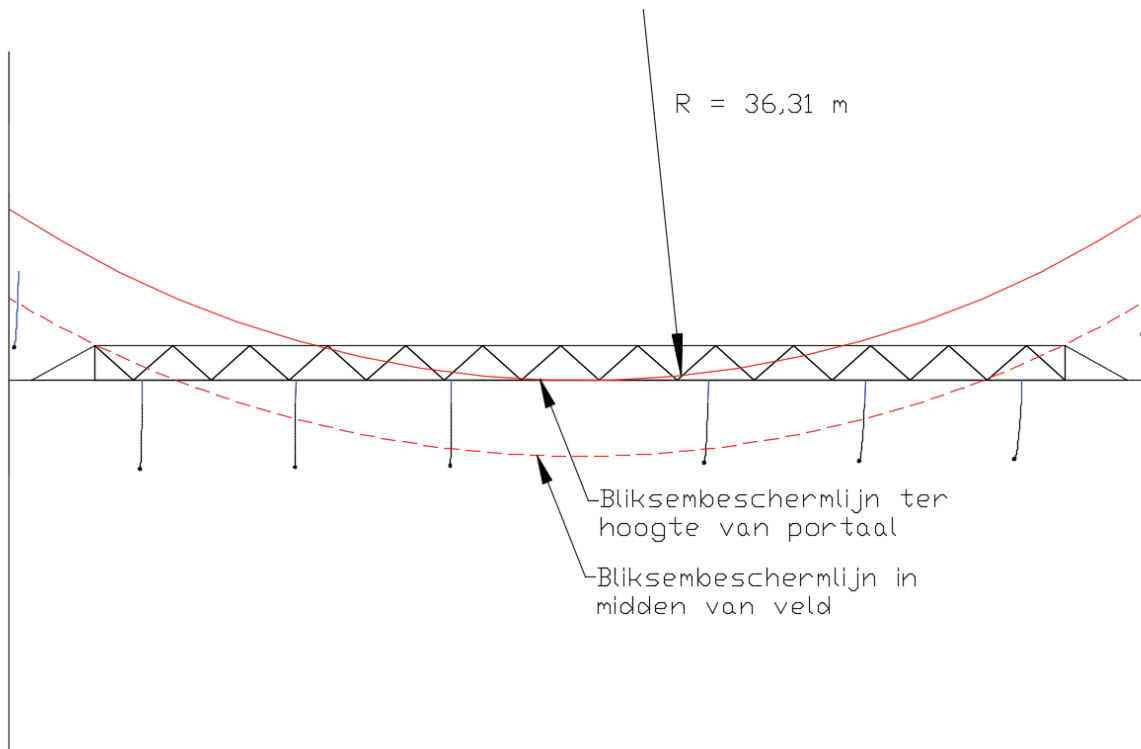
In de onderstaande figuur wordt een afstand gemeten van 3.73 m. Hiermee voldoet de situatie onder de DWL conditie.



Figuur 11 – Controle interne afstanden onder DWL conditie

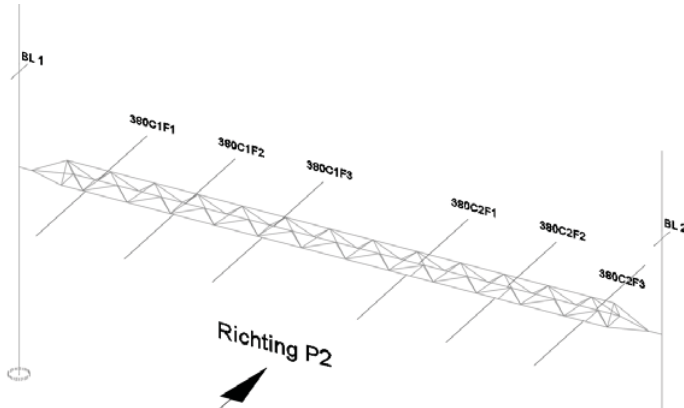
BIJLAGE D BLIKSEMBESCHERMING

In de volgende figuur is de bliksembescherming opgenomen. De gestippelde lijn geeft de bliksembescherming in het midden van het veld. De doorgetrokken lijn is de bliksembescherming ter hoogte van de mast. Hieruit is op te maken dat de geleiders over de gehele lijn voldoende beschermt zijn.



Figuur 12 - Bliksembescherming

BIJLAGE E MAATGEVENDE BELASTINGEN PORTALEN

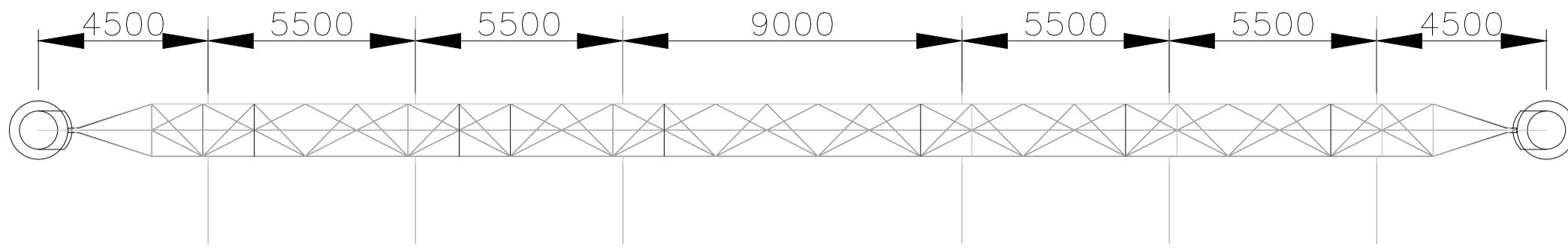


Loadcase according to 50341-3-15	Att. Point	Ahead			Back		
		Vertical [N]	Transversal [N]	Longitudinal [N]	Vertical [N]	Transversal [N]	Longitudinal [N]
NL1/1a Wind, 10°C Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90°	BL dr 1	2011	992	-19555	0	0	0
	380C1F1	12616	4648	-74280	0	0	0
	380C1F2	12518	4485	-74175	0	0	0
	380C1F3	12421	4319	-73908	0	0	0
	380C2F1	12261	4042	-73617	0	0	0
	380C2F2	12164	3870	-73414	0	0	0
	380C2F3	12066	3696	-73204	0	0	0
	BL dr 2	2195	1325	-19833	0	0	0
NL1/3 Wind, -5°C Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90°	BL dr 1	2184	1300	-19819	0	0	0
	380C1F1	12584	4582	-74195	0	0	0
	380C1F2	12497	4447	-74117	0	0	0
	380C1F3	12410	4310	-73877	0	0	0
	380C2F1	12268	4083	12268	0	0	0
	380C2F2	12181	3942	-73378	0	0	0
	380C2F3	12094	3799	-73288	0	0	0
	BL dr 2	2021	1025	-19570	0	0	0
NL1/1b Wind, -20°C Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90°	BL dr 1	763	261	-7092	0	0	0
	380C1F1	9623	1729	-47262	0	0	0
	380C1F2	9567	1642	-47361	0	0	0
	380C1F3	9510	1553	-47334	0	0	0
	380C2F1	9417	1404	-47417	0	0	0
	380C2F2	9361	1310	-47453	0	0	0
	380C2F3	9304	1213	-47488	0	0	0
	BL dr 2	706	159	-7284	0	0	0

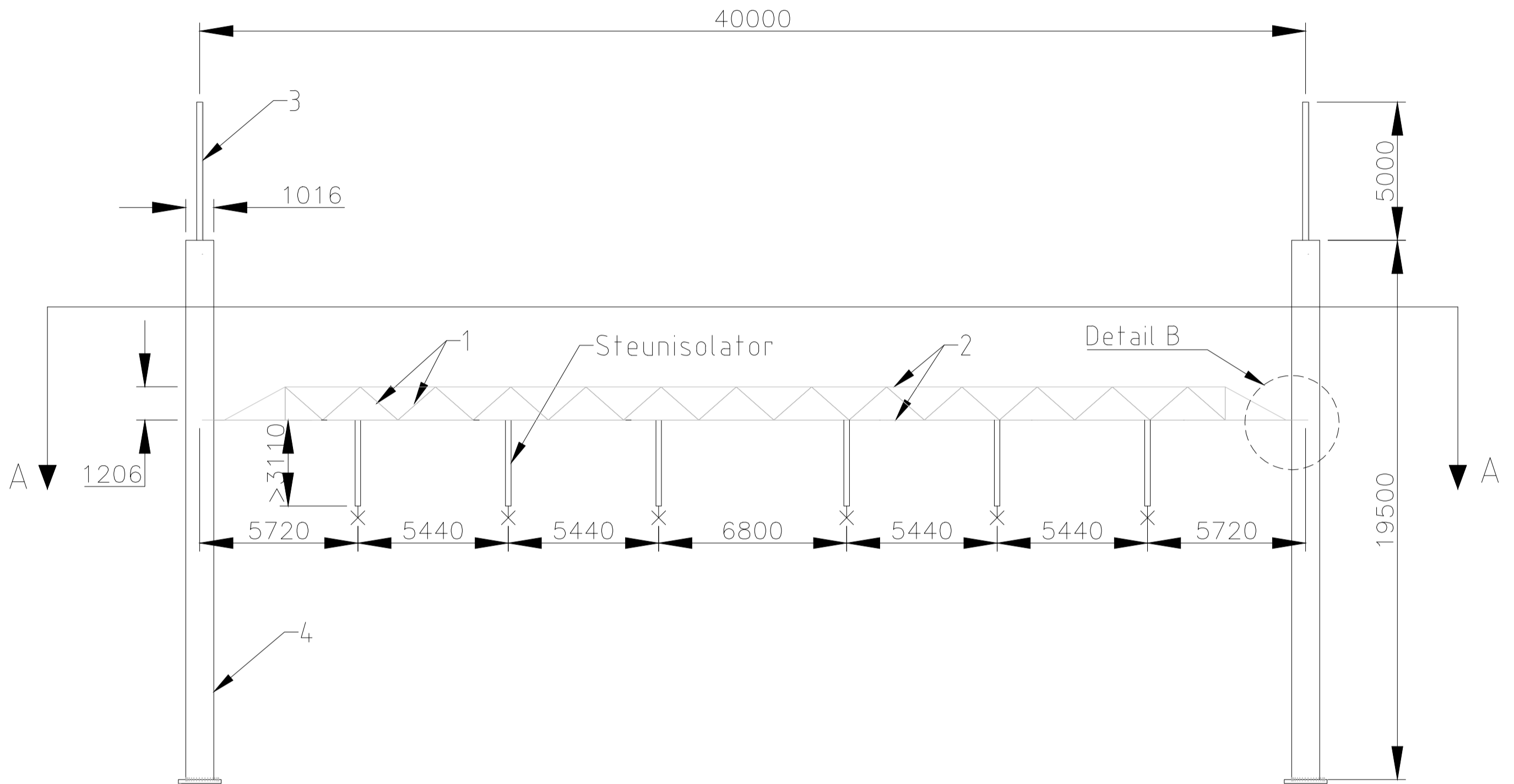


ABOUT DNV GL

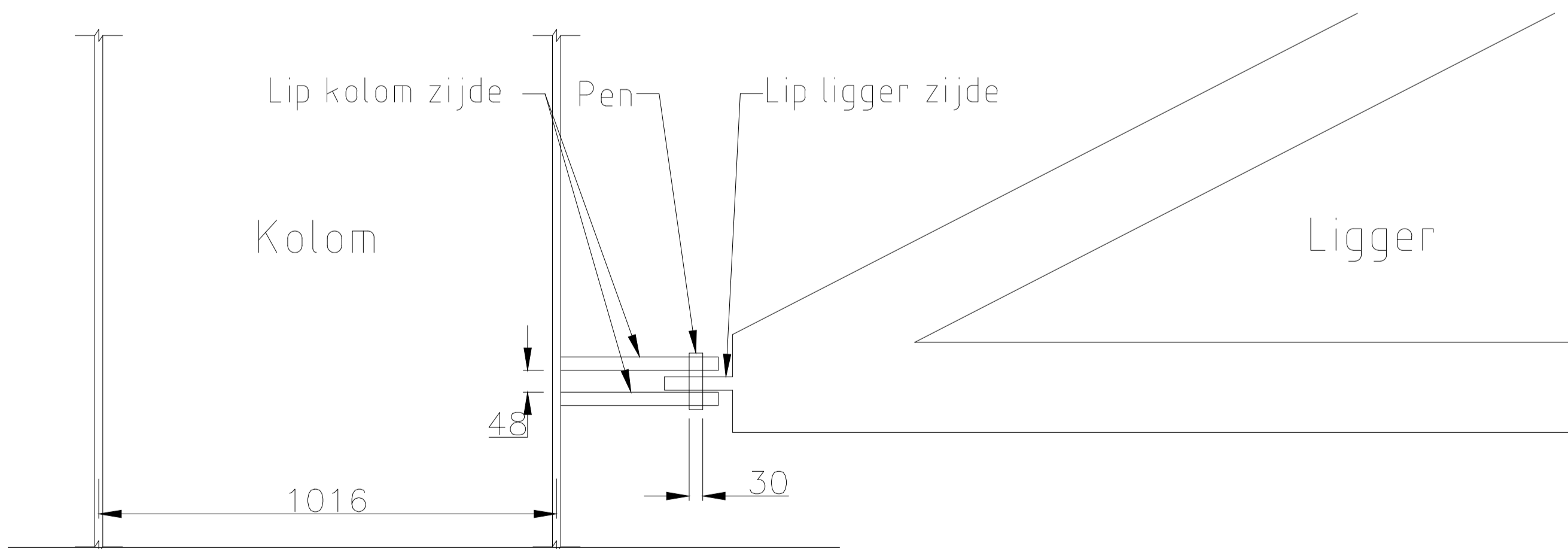
Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, DNV GL enables organizations to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification and technical assurance along with software and independent expert advisory services to the maritime, oil and gas, 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.



Aanzicht A-A: Afspanpunten geleiders



Vooraanzicht: Positie steunisatoren



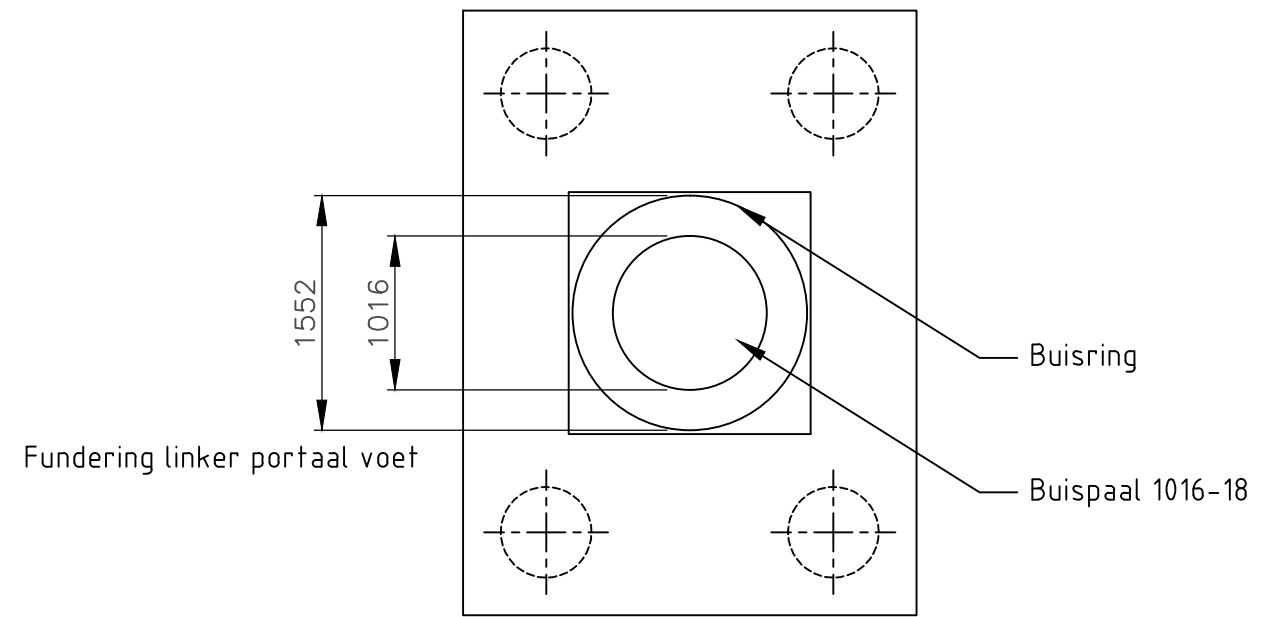
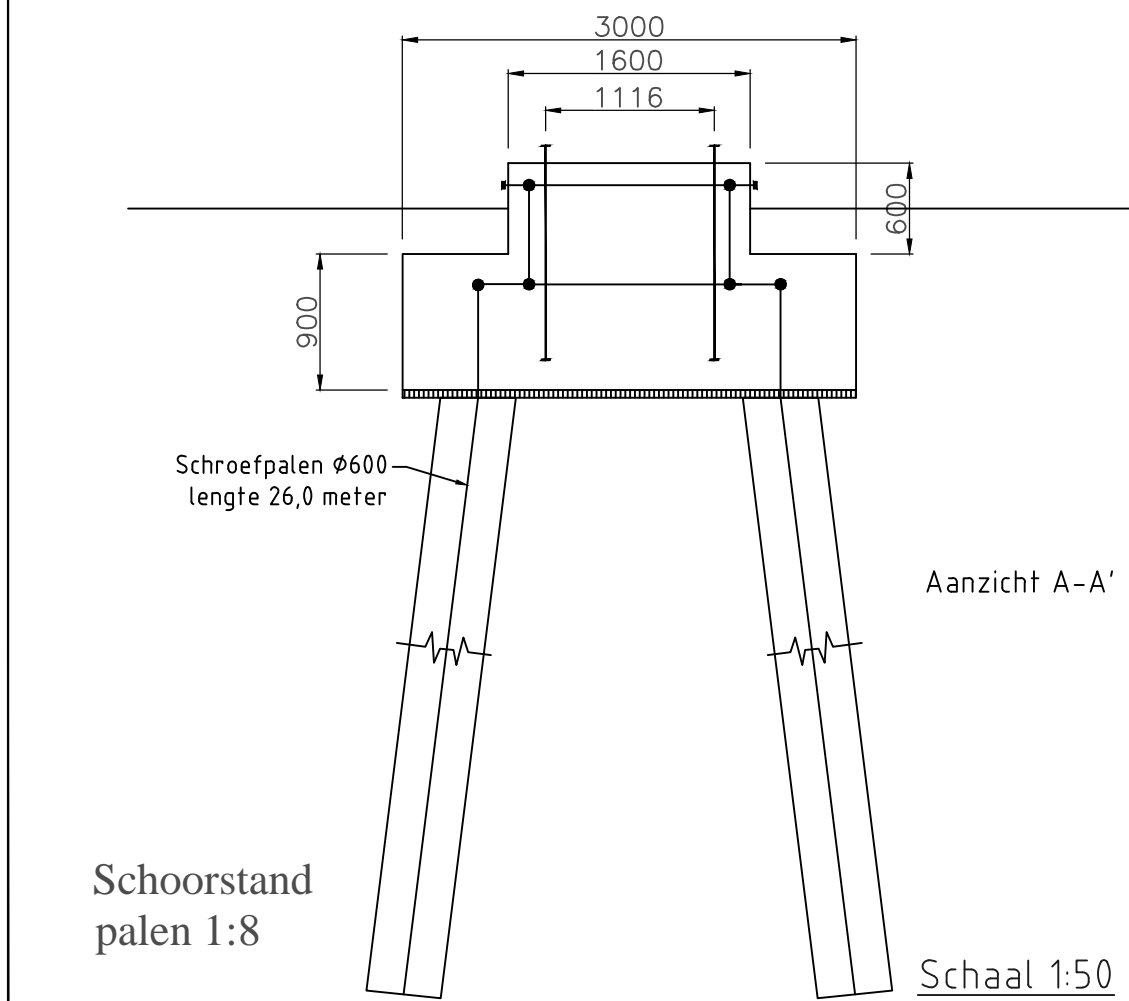
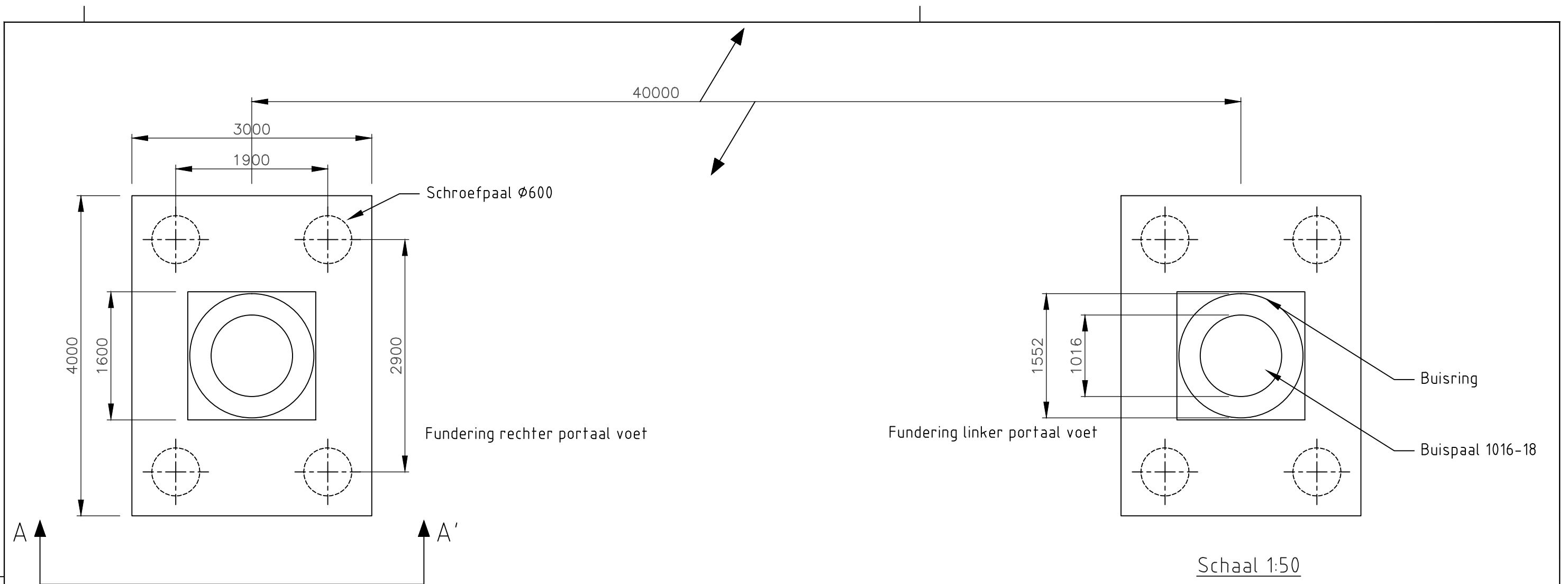
Detail B: principe verbinding ligger en kolom

Opmerking: Afmetingen indicatief

T.B.V. Aanvraag

POS.	Afmetingen [mm]	Aantal	Materiaal
1	60.3-5	92	S355
2	219.1-10	3	S355
3	219.1-8	2	S355
4	1016-18	2	S355

2.0	08-09-2016	Aantal staven aangepast, zie tabel
1.0	31-03-2016	Eerste versie
		Projectname: Engineering verbinding ZW380
Design state: CONCEPT		Scale: 1:200
Drawn by: BJT 31-03-2016		Units: mm
Checked by: AJP 31-03-2016		Project no: 000.145
Approved by: AW 31-03-2016		Company: TenneT
Description: Portaal Borssele P1, P2, P3 principe profieltekening		Drawing no.: 74102194-035-650
		Revision: 2.0
		Format: A2
© 2013 - File name: 74102194-035-901 - Portaal Borssele tekening_Rev2.0.dwg		



Schaal 1:50

Verklaring

- Gewapend beton
- Werkvloer

Verklaring aarding

- Ringleiding Ø16mm (FeB220) glad
- Koppeling met aardstaaf in paal
- Aftakking
- Aardplaten

Opmerkingen

- Maten in mm
- Coördinaten in mm, in het stelsel van de rijksdriehoekmeting
- Maatvoering in het 360 graden stelsel
- Vellingkanten niet getekend
- Ringleiding in bovenkant poer op het bovennet plaatsen in de eerste laag

T.B.V. Aanvraag

2.0	02-09-2016	Palen aangepast naar schroefpalen			
1.0	30-03-2016	Eerste versie			
		Projectname: Engineering verbinding ZW380			
		Third angle projection: 	Drawing no.: 74102194-032-904		
Design state: CONCEPT		Scale: 1:50	Description: Fundatie principe tekening Borssele 380 kV Portaal P1, P2, P3		
Drawn by: BJT	17-06-2016	Units: mm			Revision: 2.0
Checked by: EJP	17-06-2016	Project no: 000.145			Format: A3
Approved by: AW	17-06-2016	Company: TenneT			
DNV KEMA Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvkema.com					

Bijlage 3
Ontwerptekeningen station

Velhuis

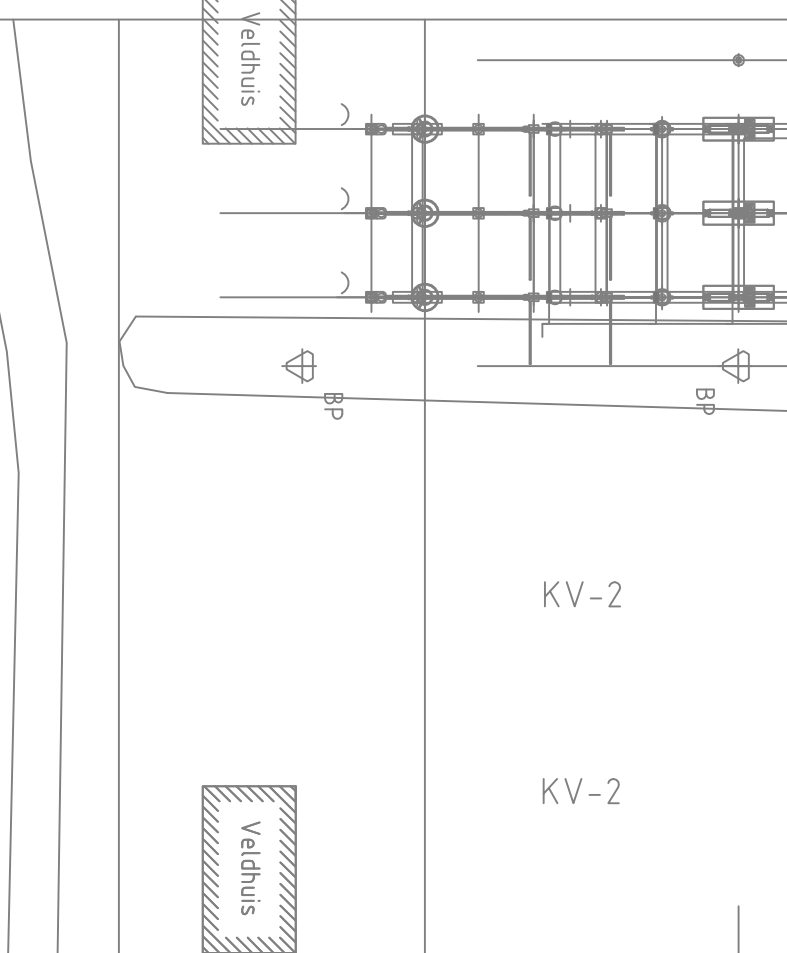
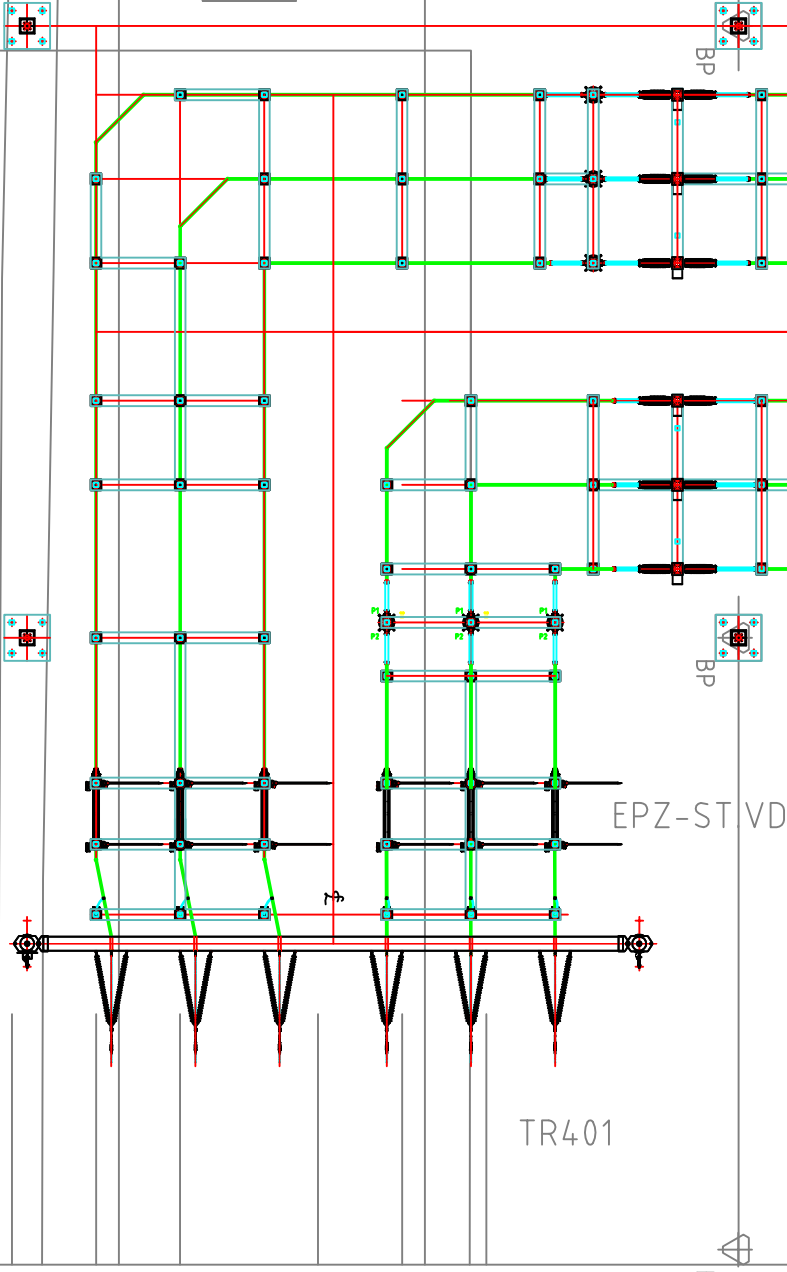
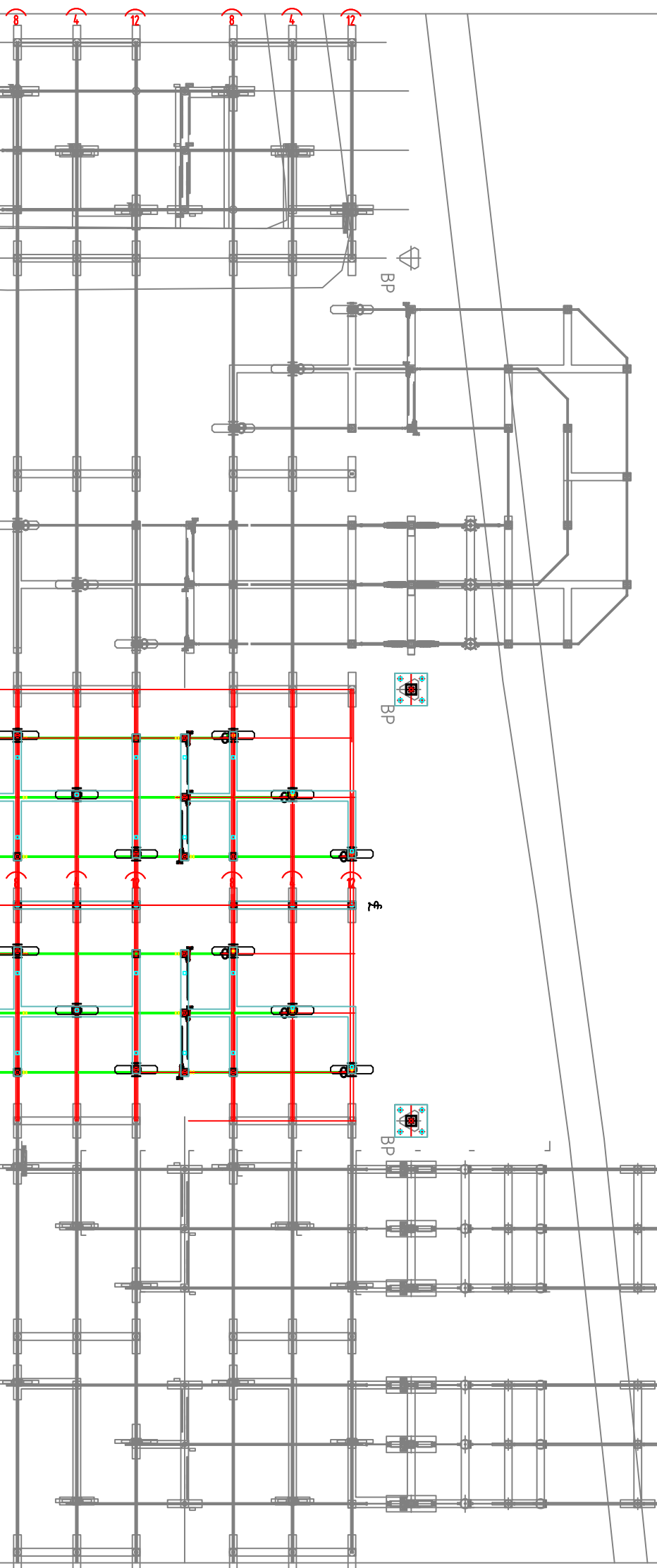
Velhuis

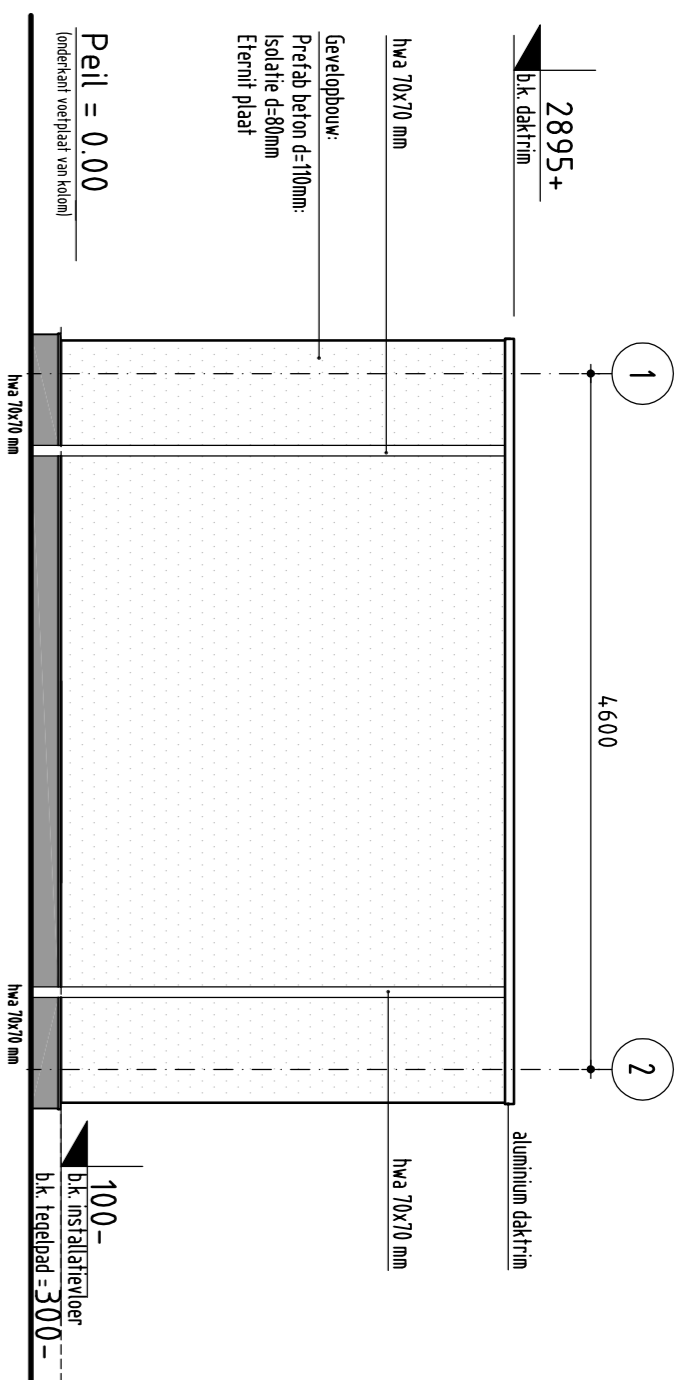
KV-2

KV-2

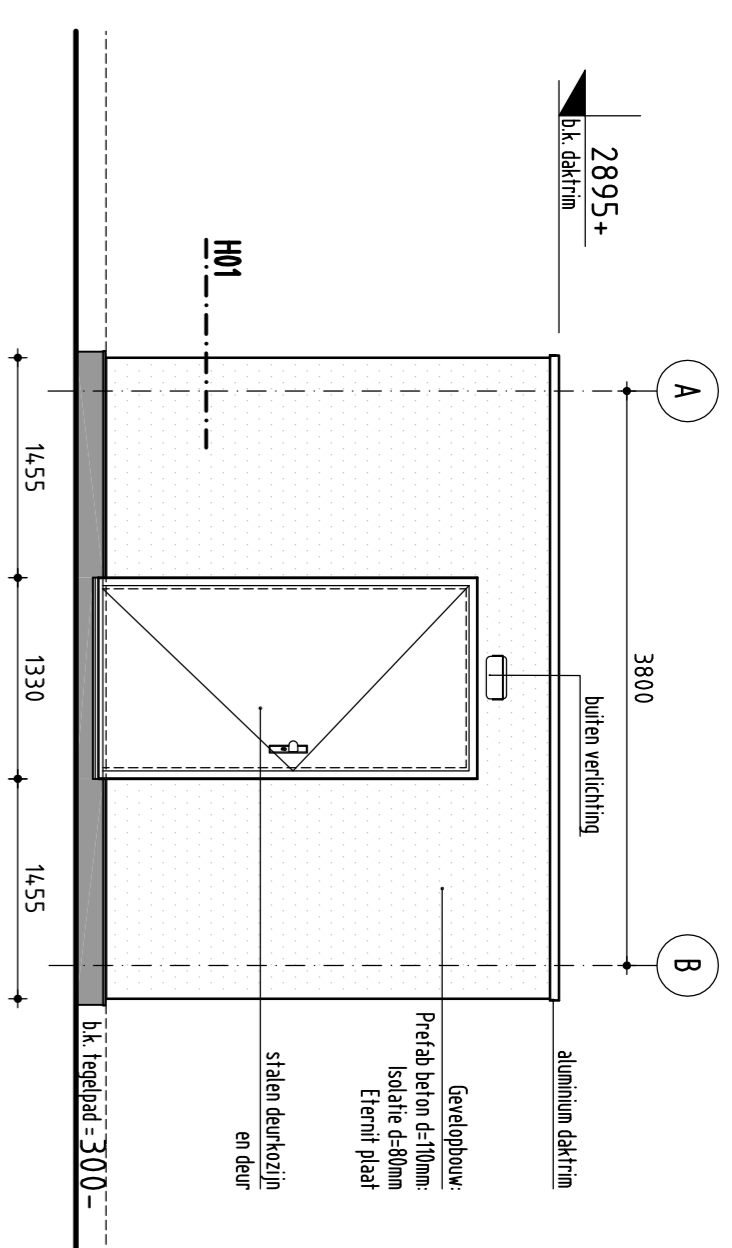
EPZ-ST VD

TR401

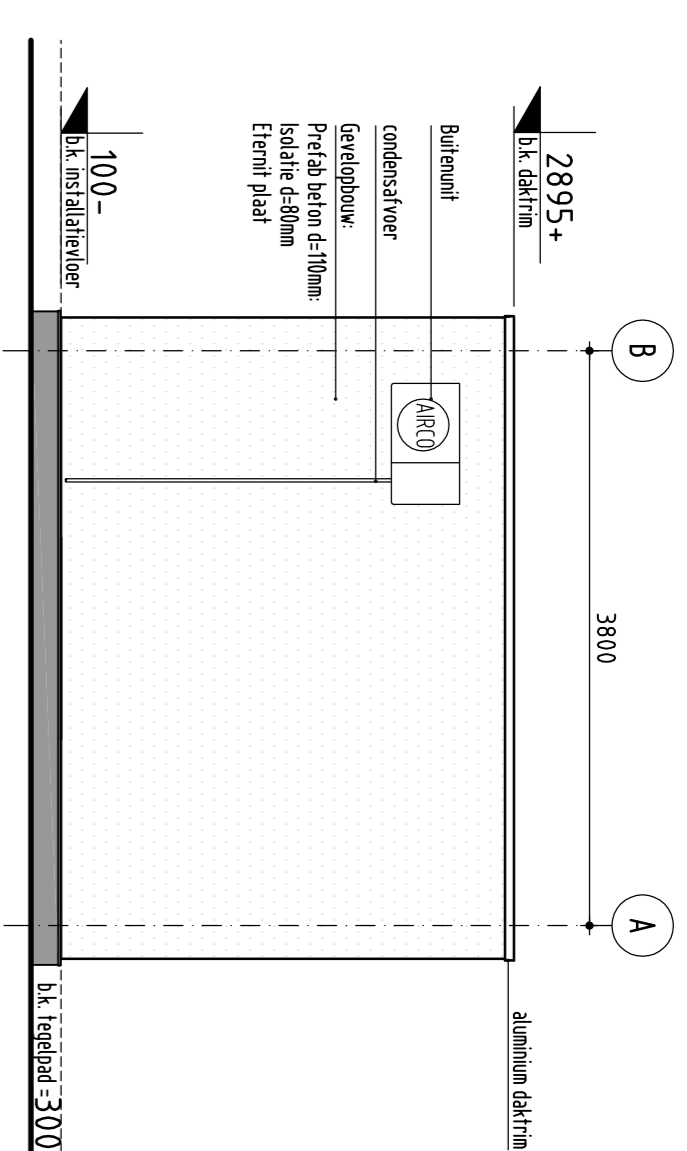




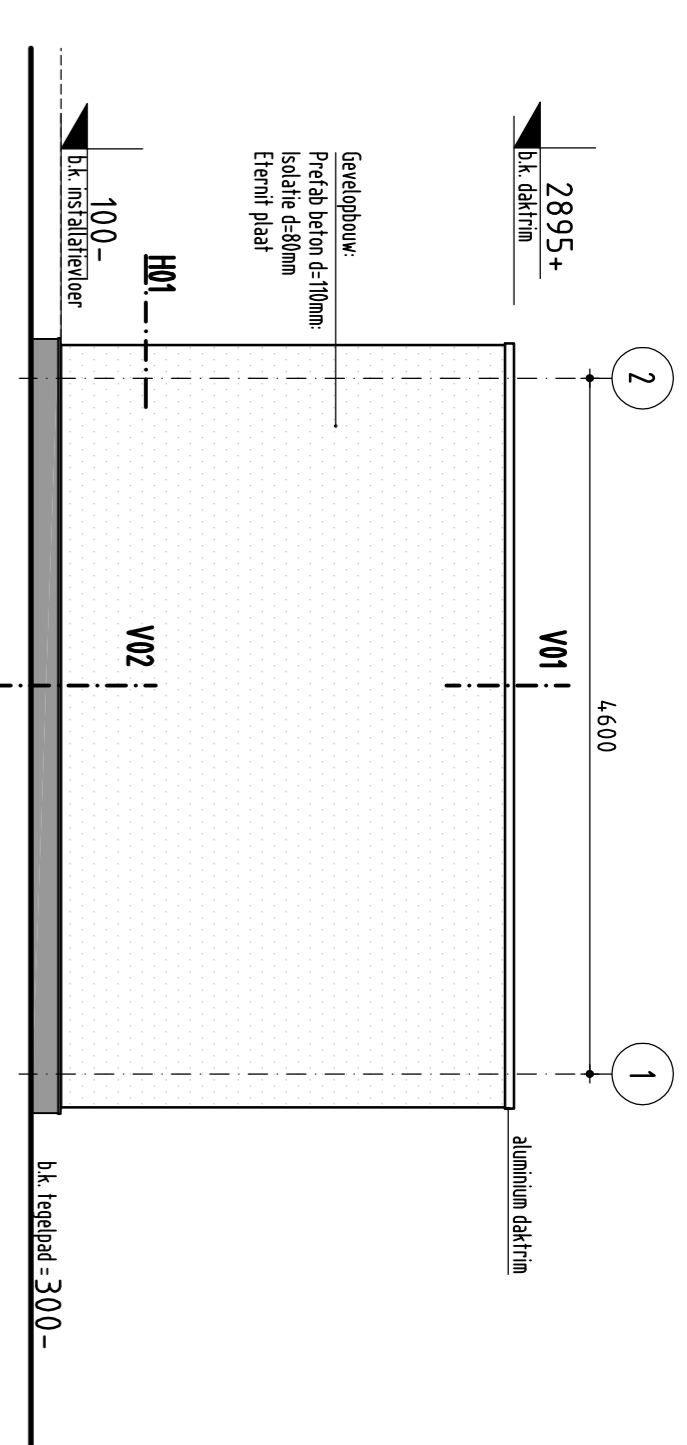
Gevelwerking volgens kleur - en materiaalpalet
Aanzicht a



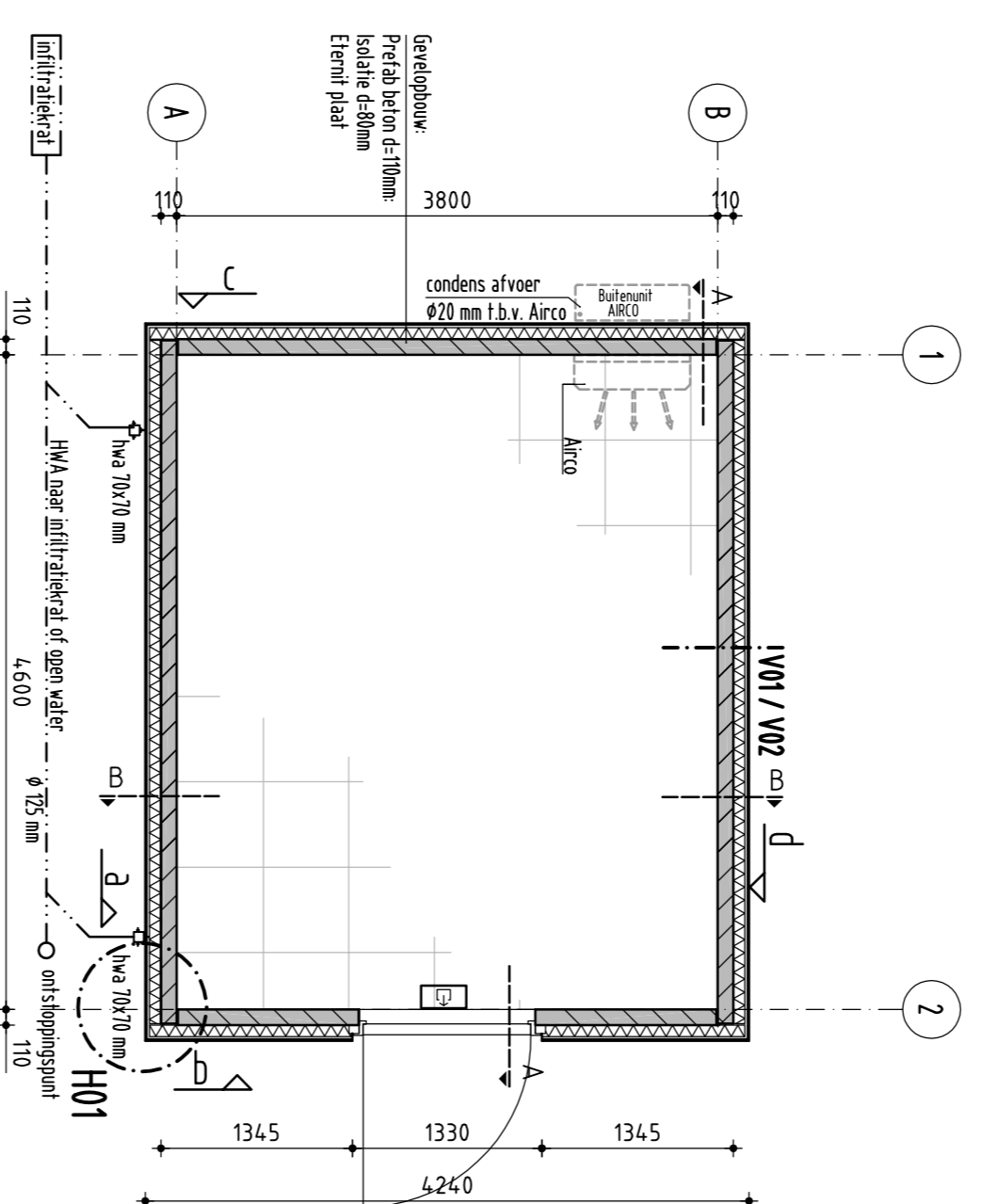
Aanzicht b



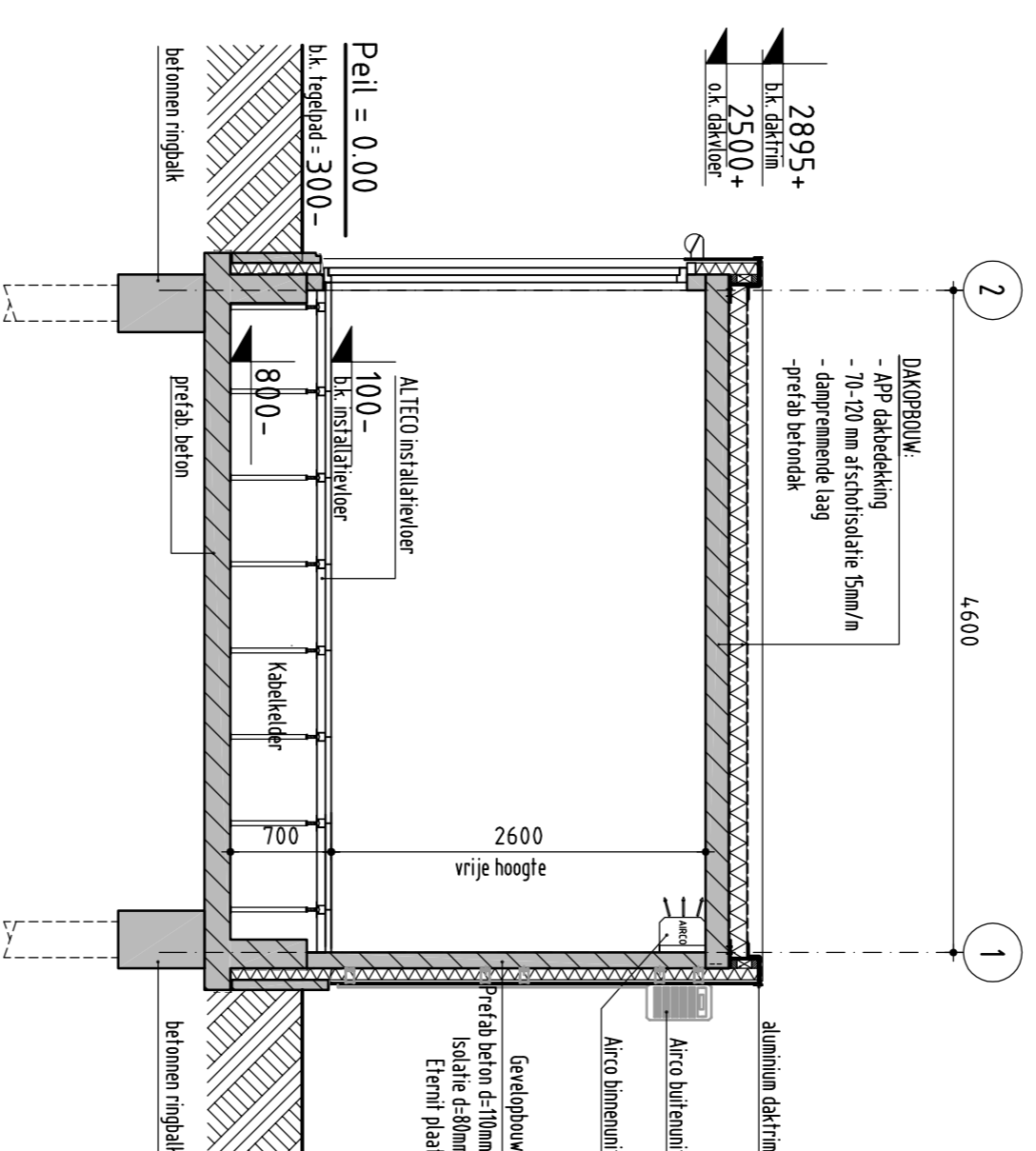
Aanzicht c



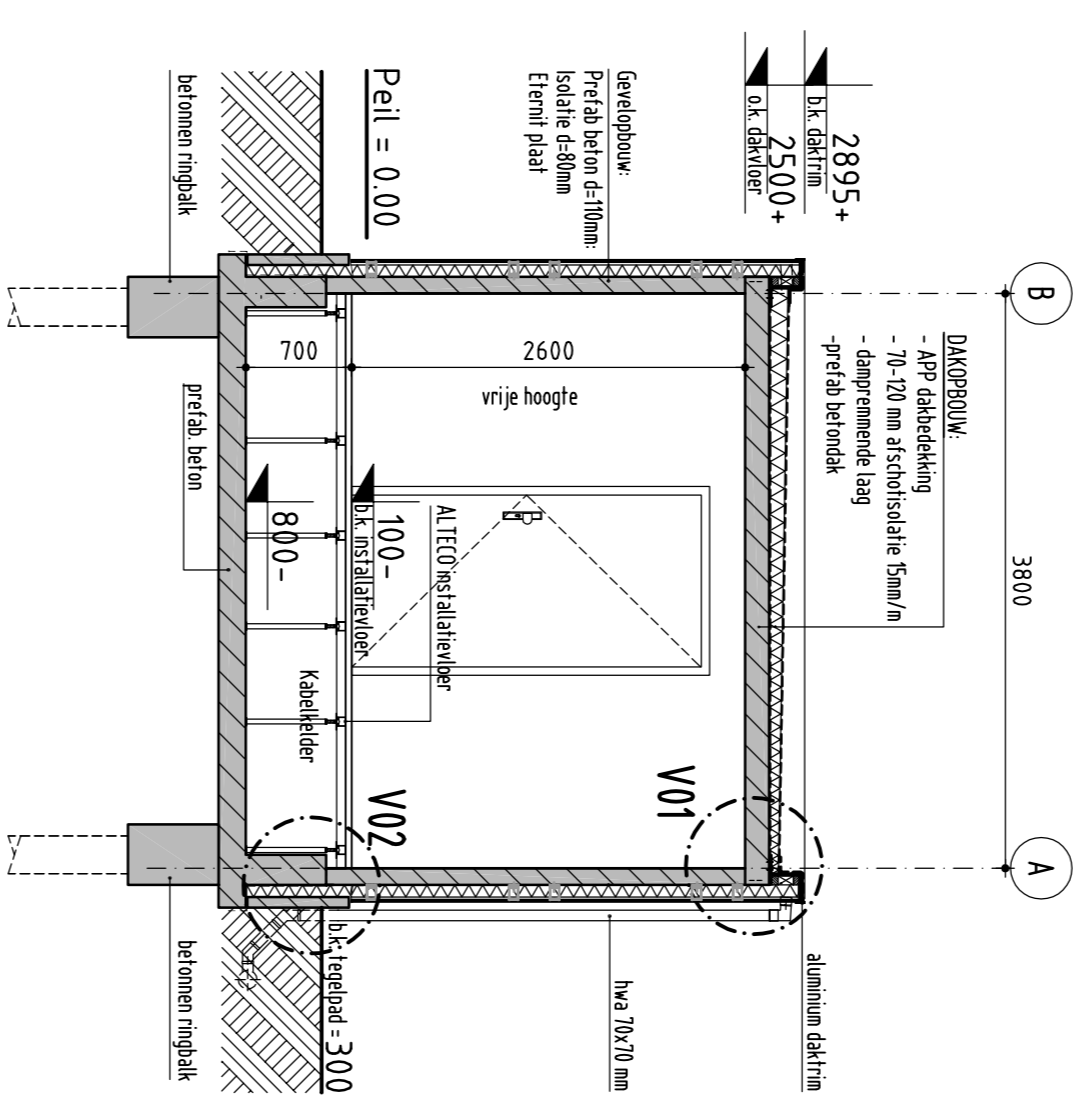
Aanzicht d



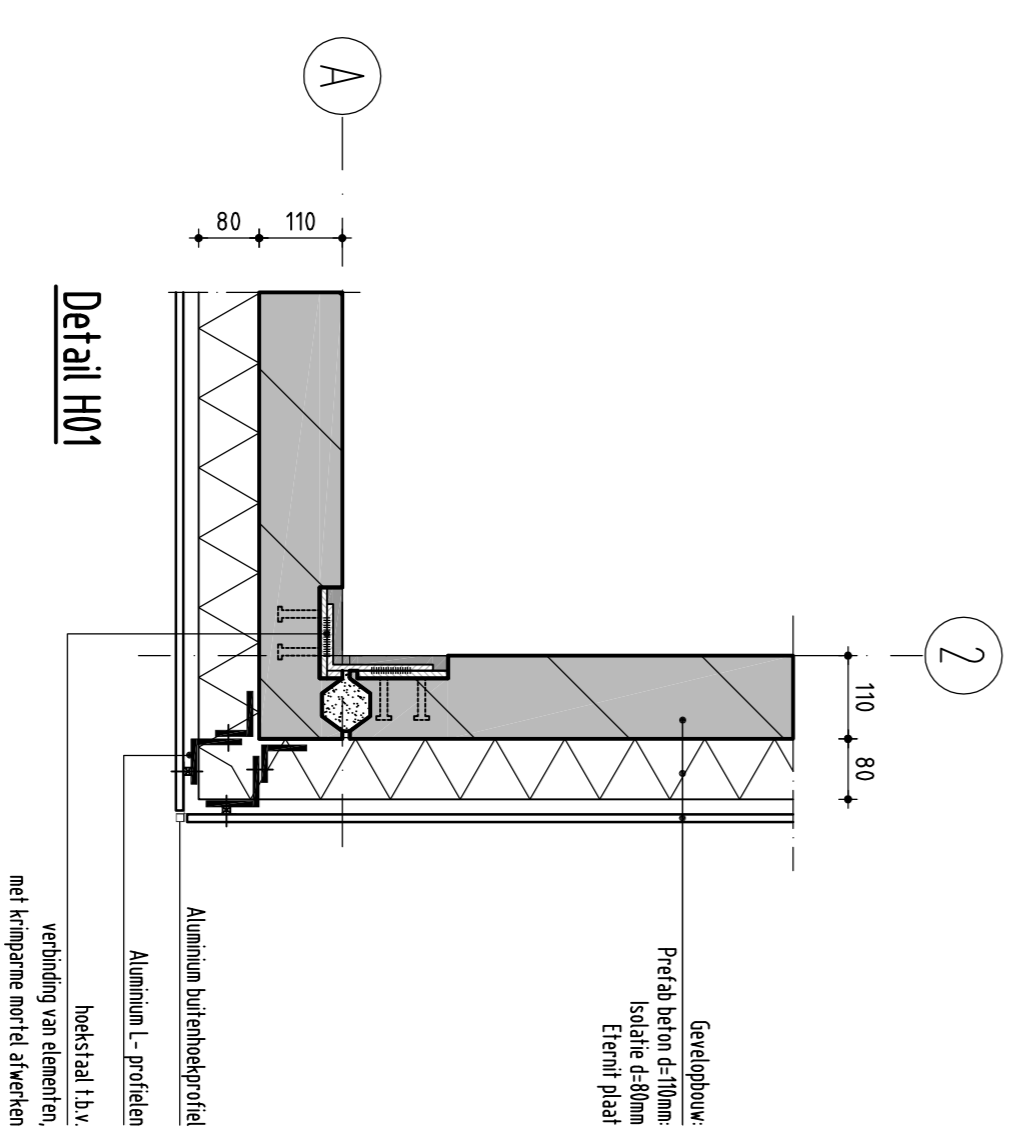
Begane Grond



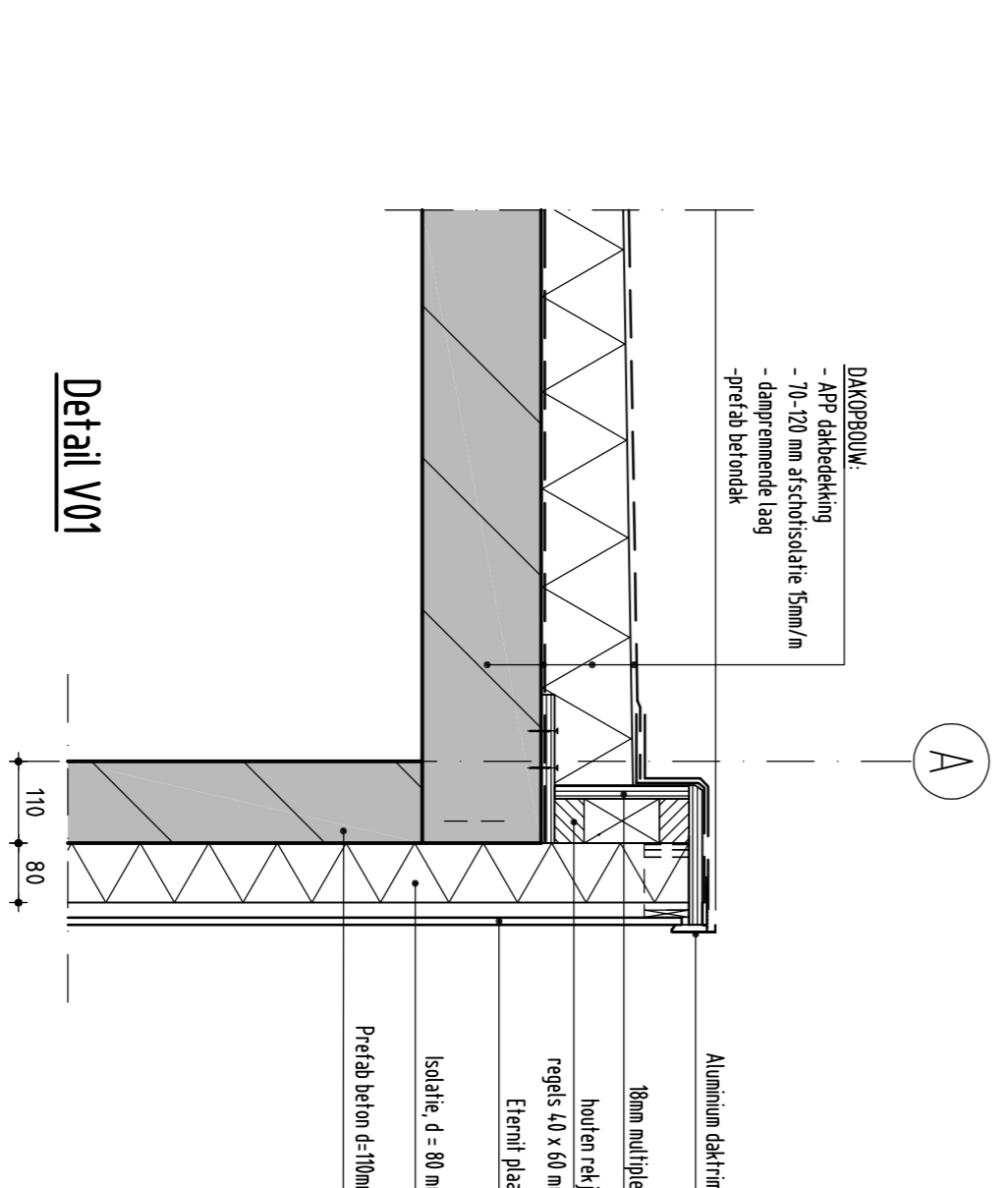
Doorsnede A-A



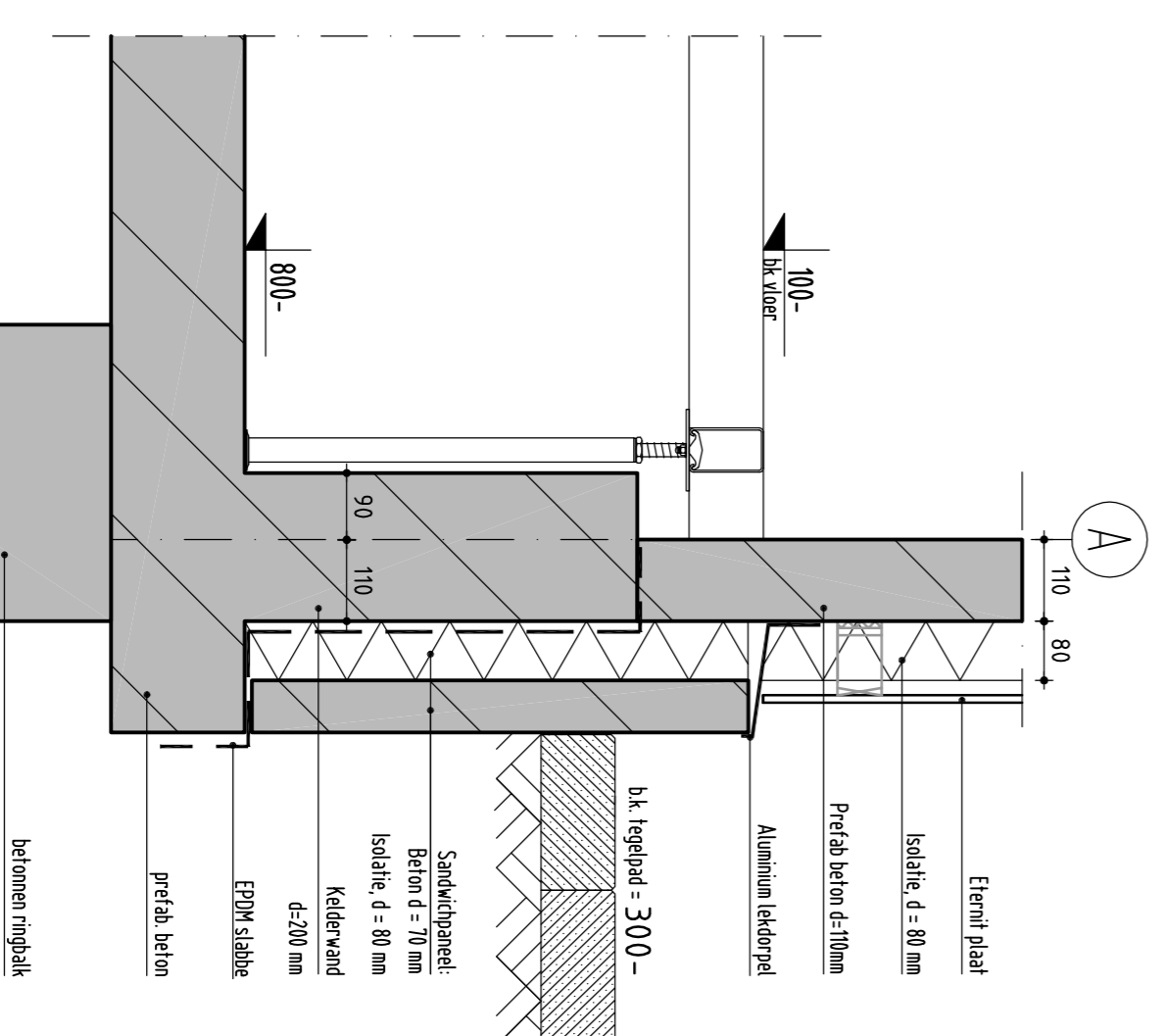
Doorsnede B-B



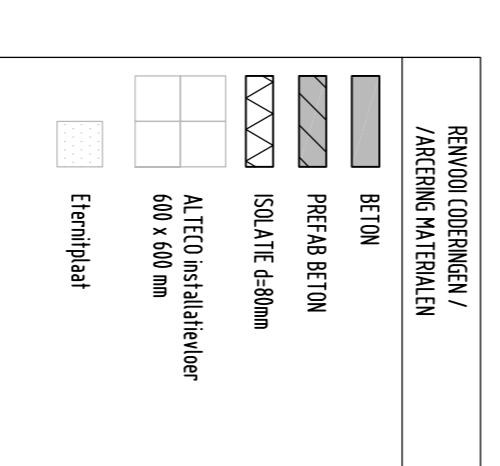
Detail H01



Detail V01



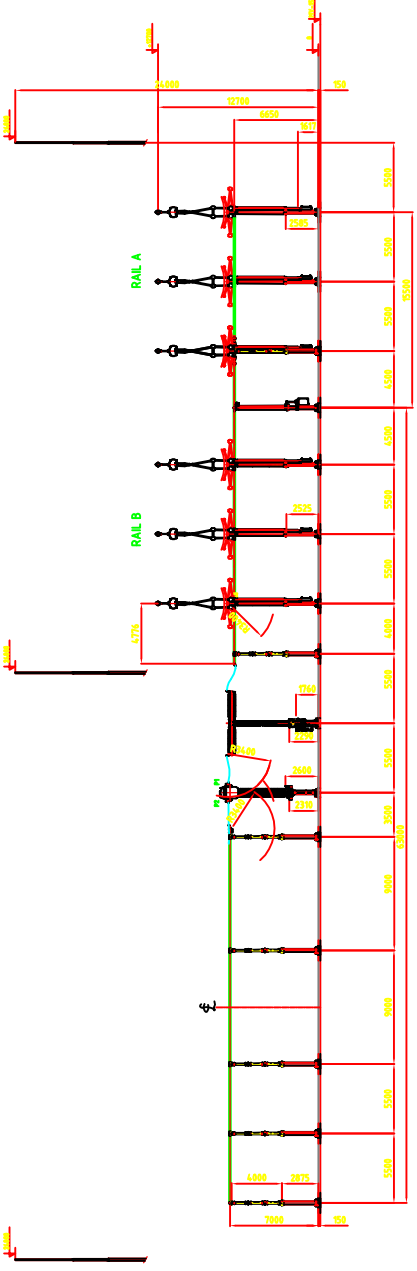
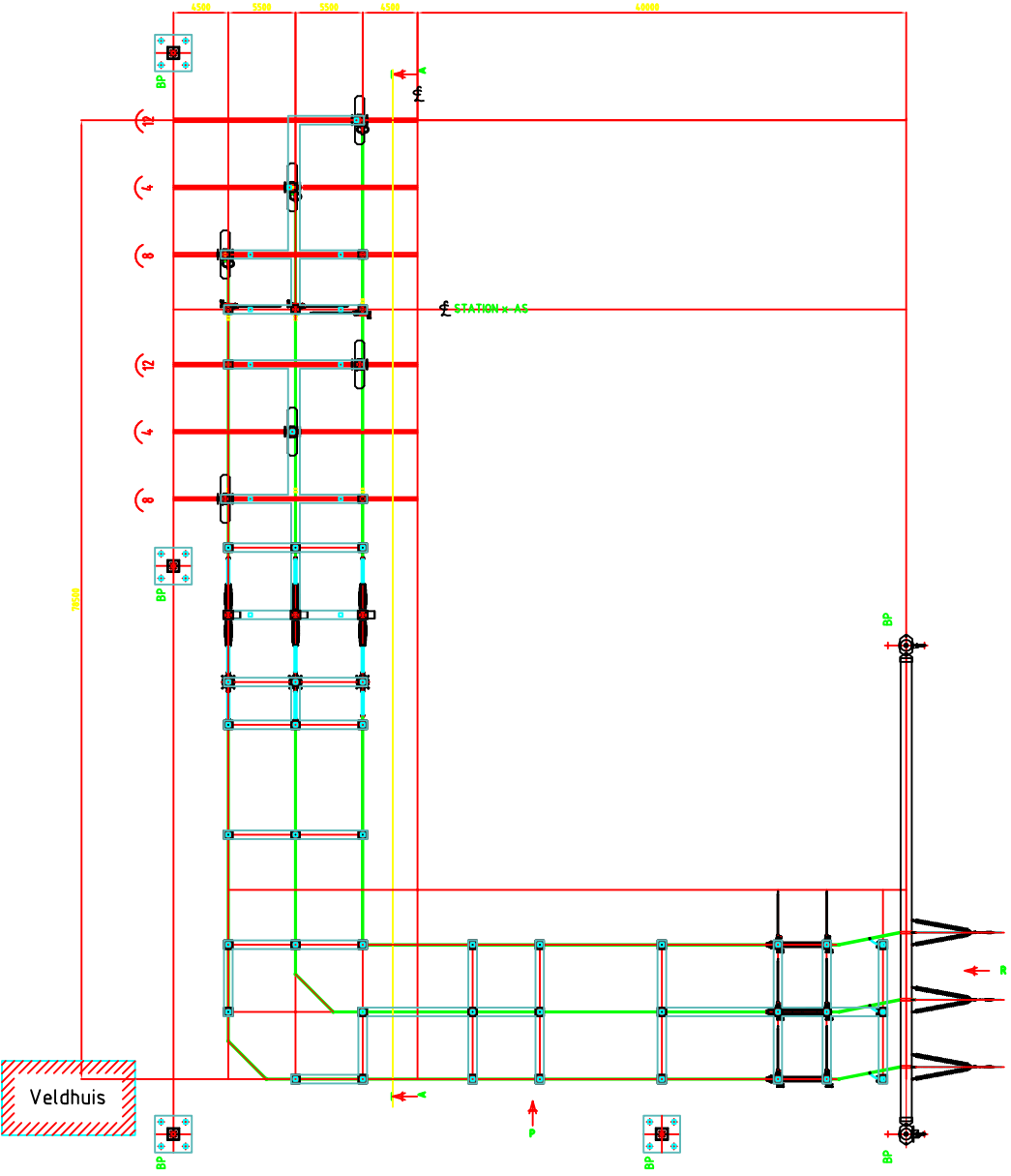
Detail V02



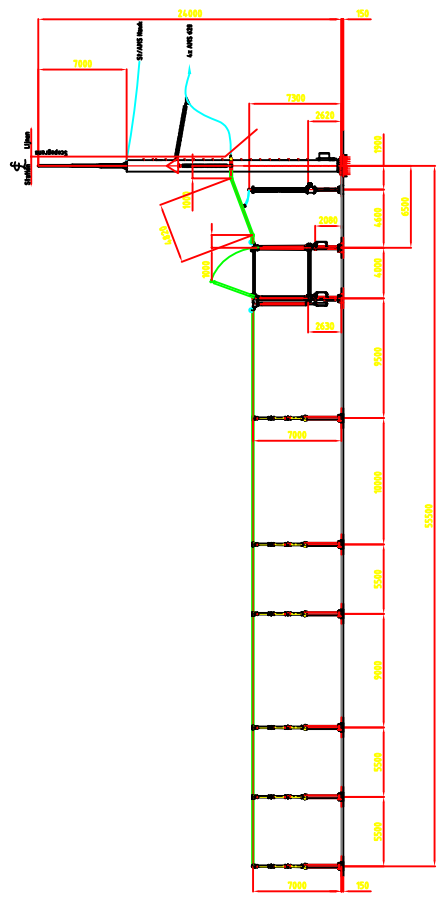
LET OP
Vanwege synchronisatie met de bestaande situatie is niveau "0" gekozen als zijnde onderkant voerplaat van kolom. Dit wijkt 150 mm af van de a la carte hoogte bepaling. Zie onders t.band.

Peilmaten:
Bovenkant afgewerkte begane grondvloer Peil = 100 -
Bestrating (wegen) Peil = 300 -
Bovenkant niet bestraat terrein Peil = 300 -

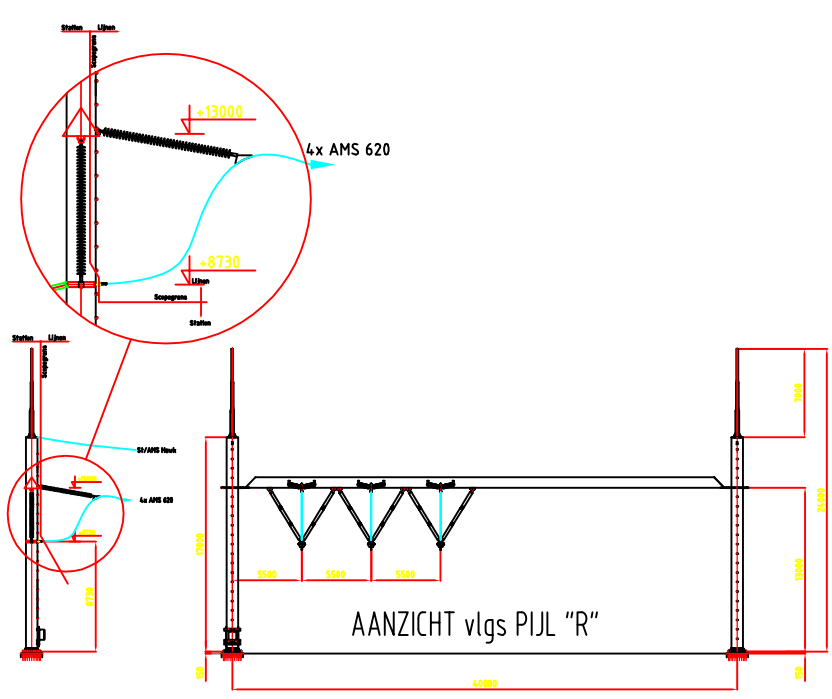
Veld 105



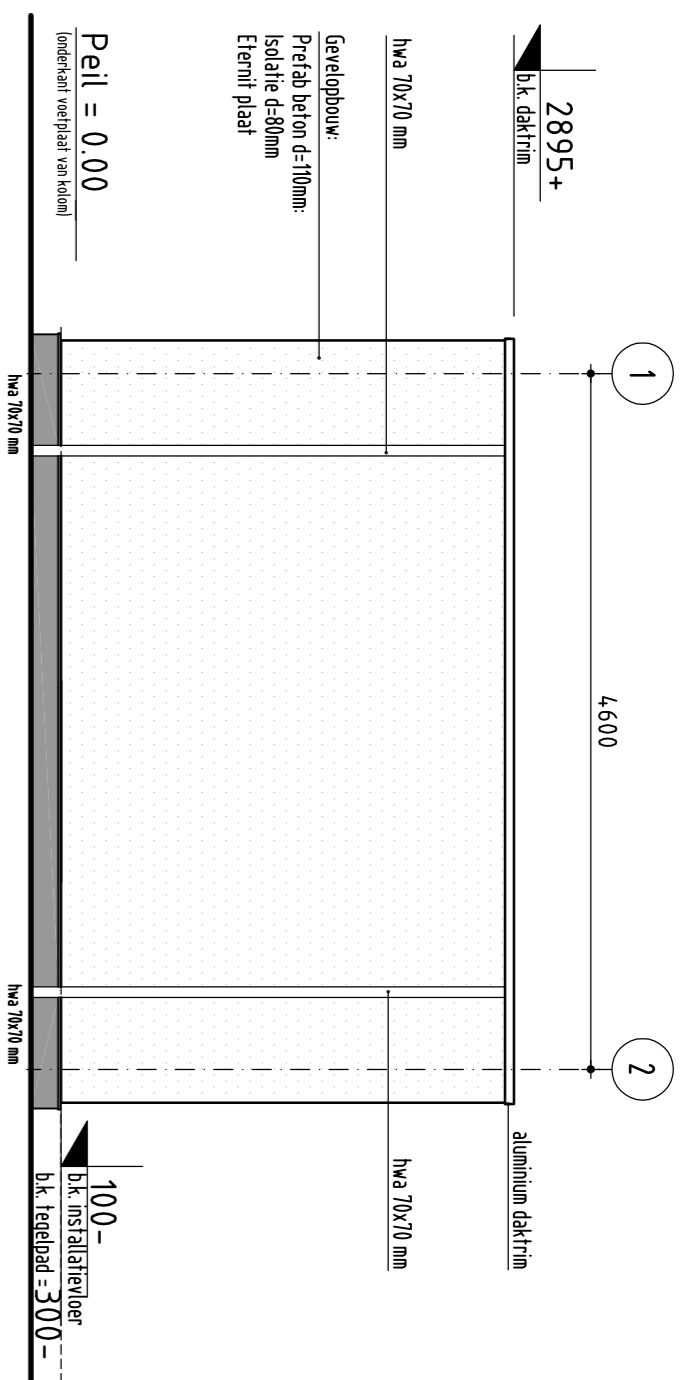
Veld 105
Doorsnede: A-A



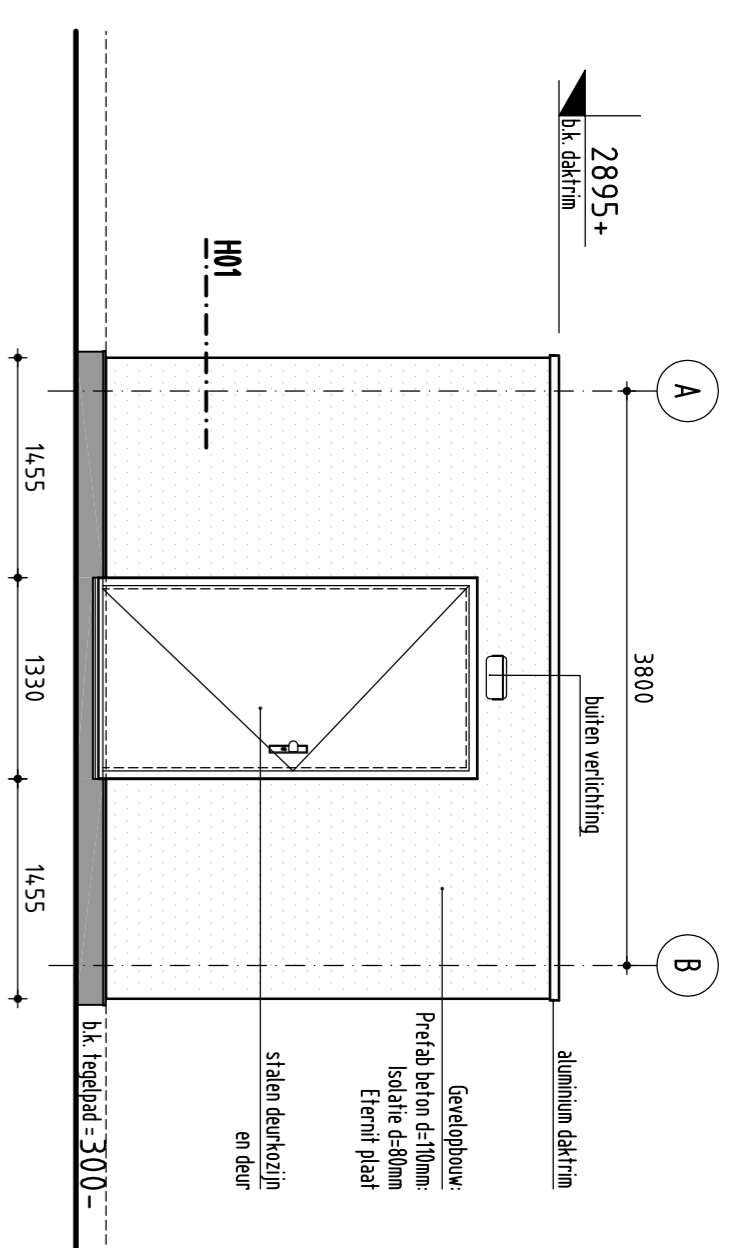
AANZICHT vlgS PIJL "p"



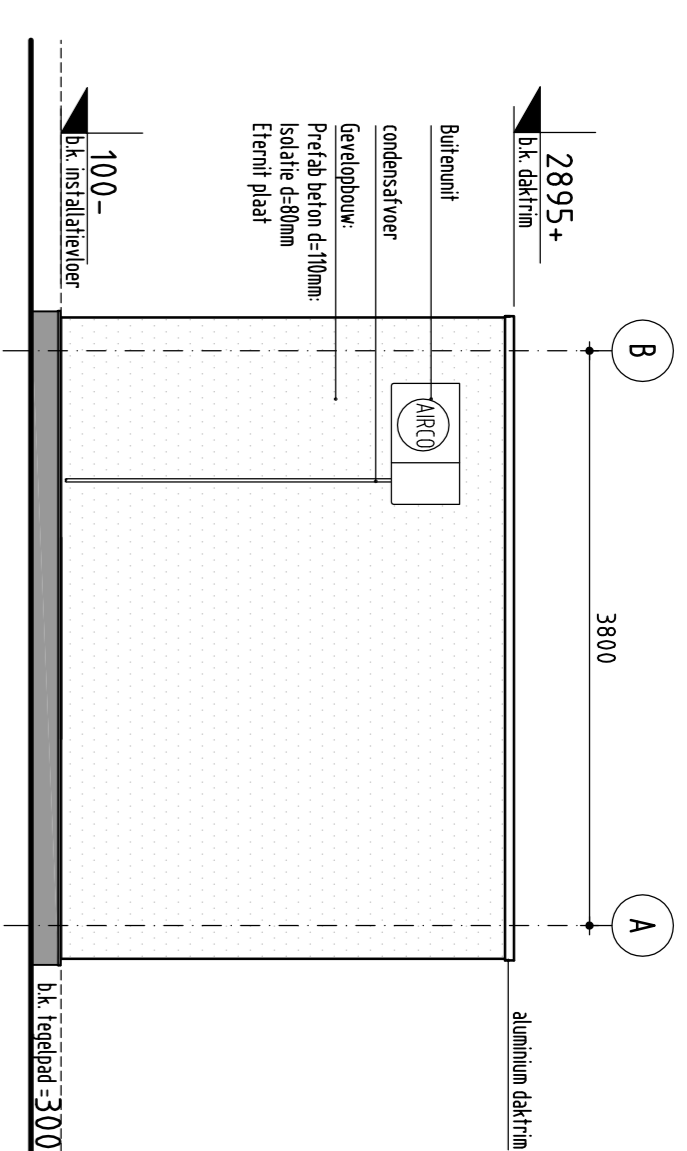
AANZICHT vlgS PIJL "R"



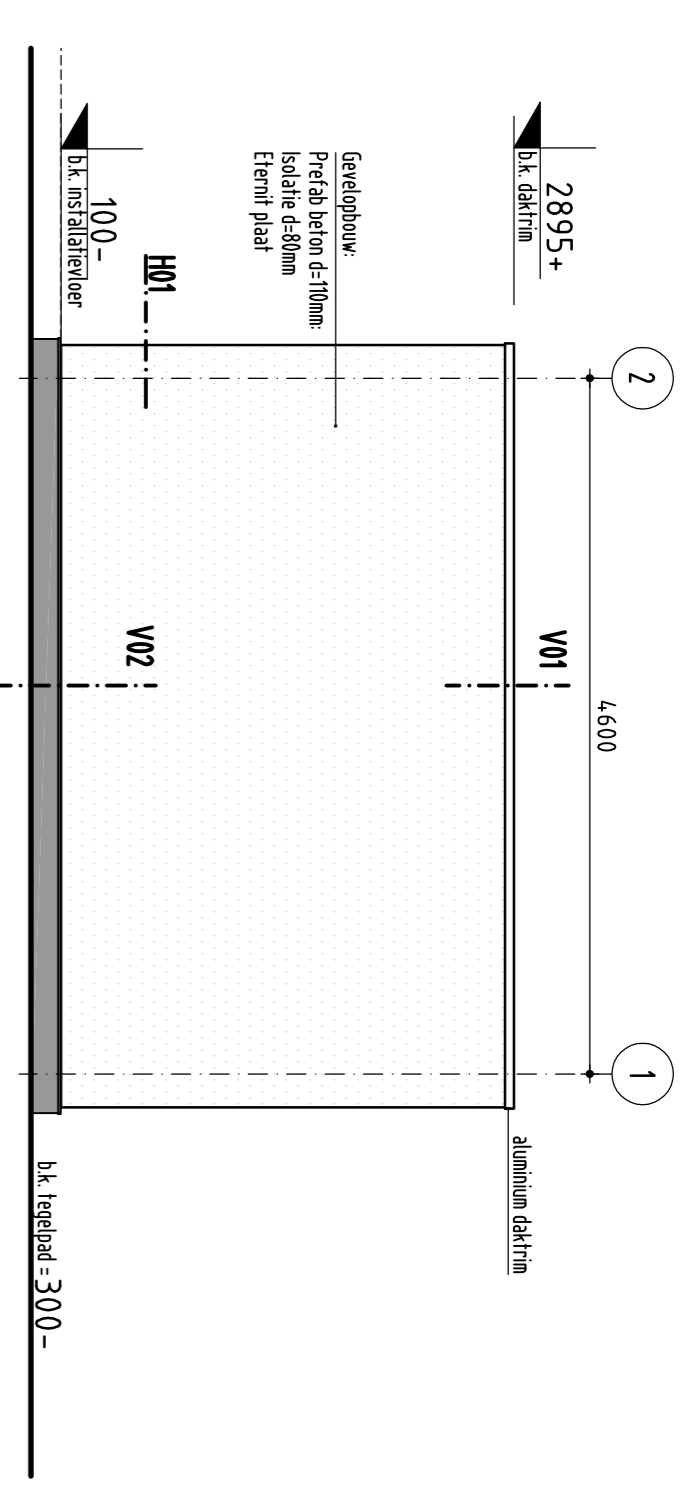
Gevelwerking volgens kleur - en materiaalpalet
Aanzicht a



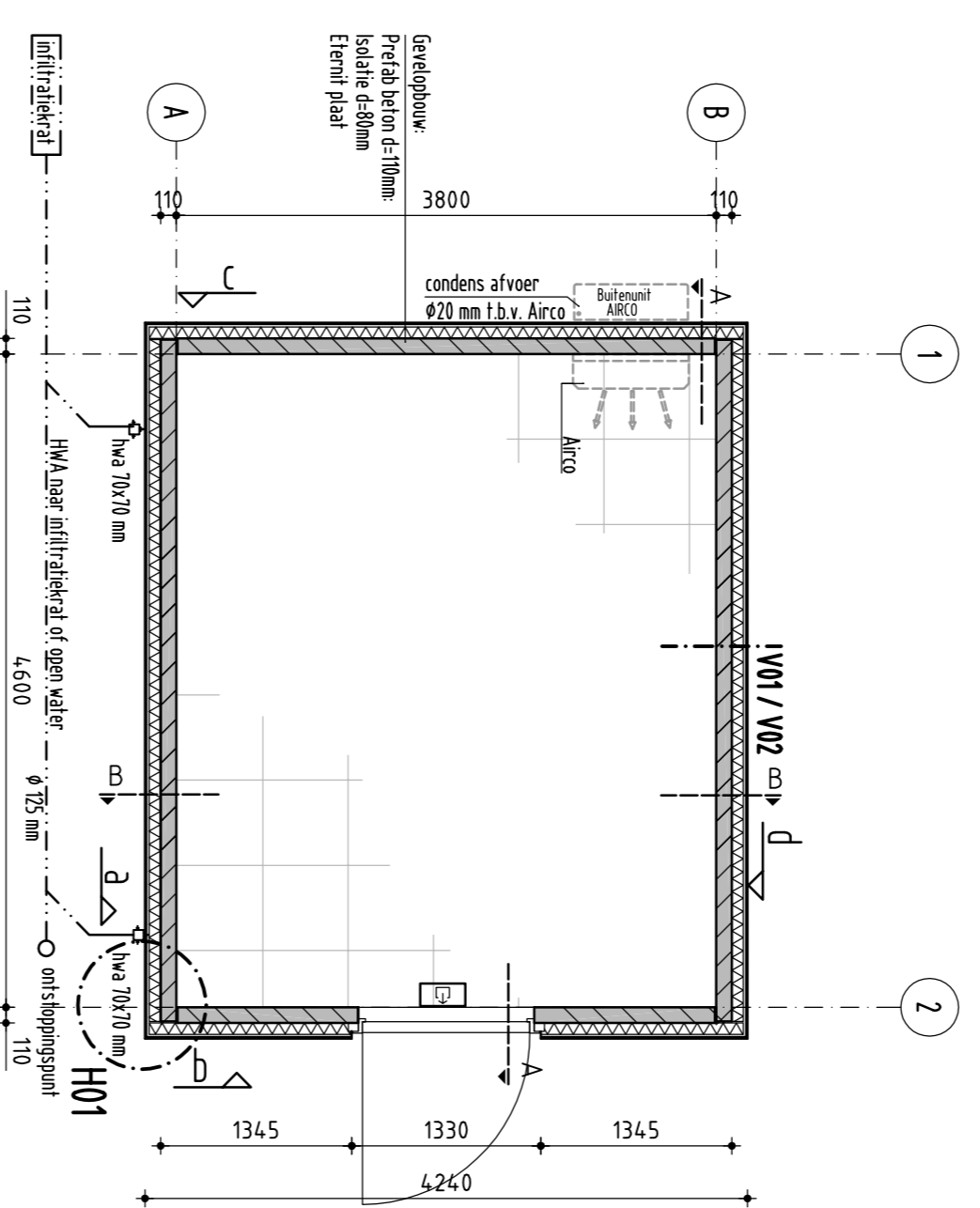
Aanzicht b



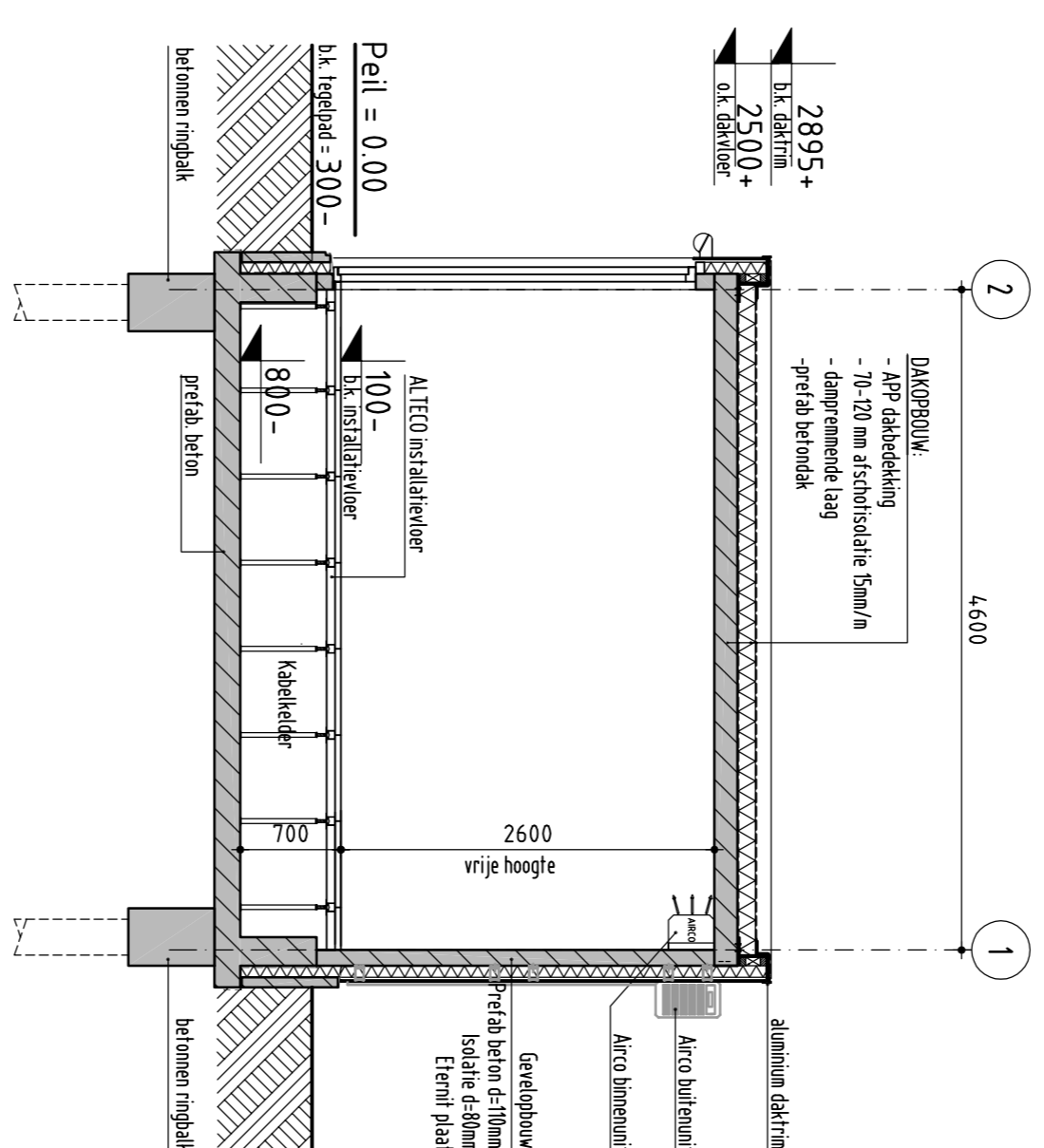
Aanzicht c



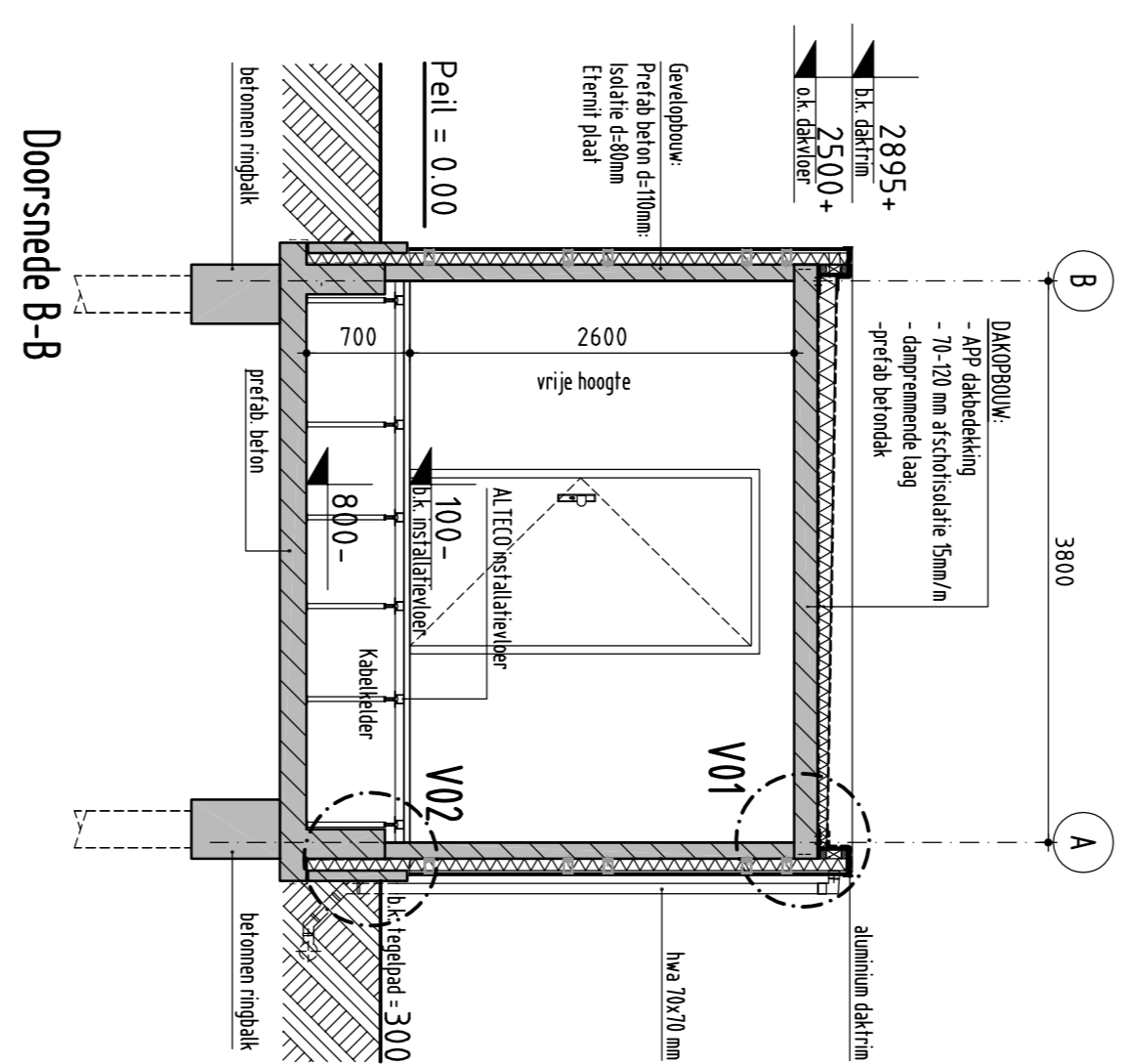
Aanzicht d



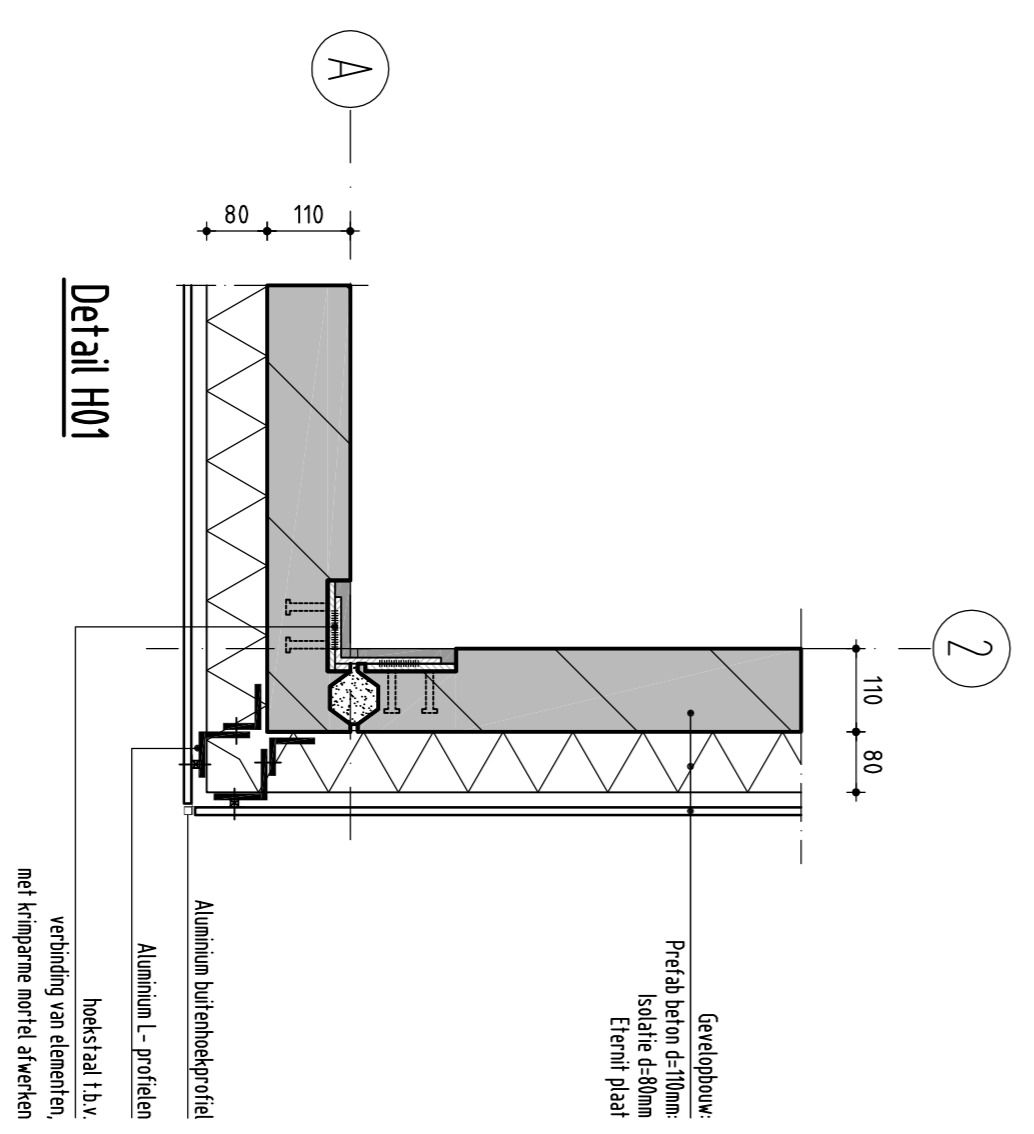
Begane Grond



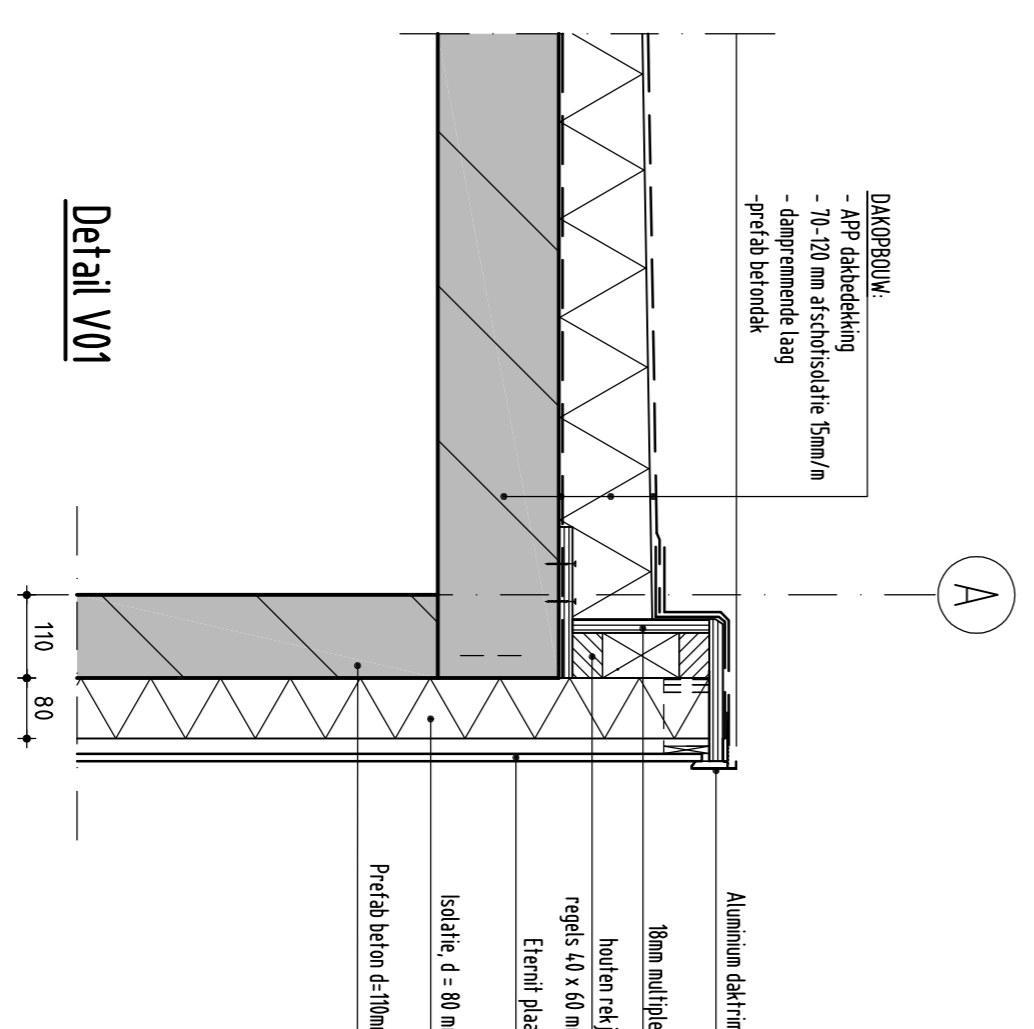
Doorsnede A-A



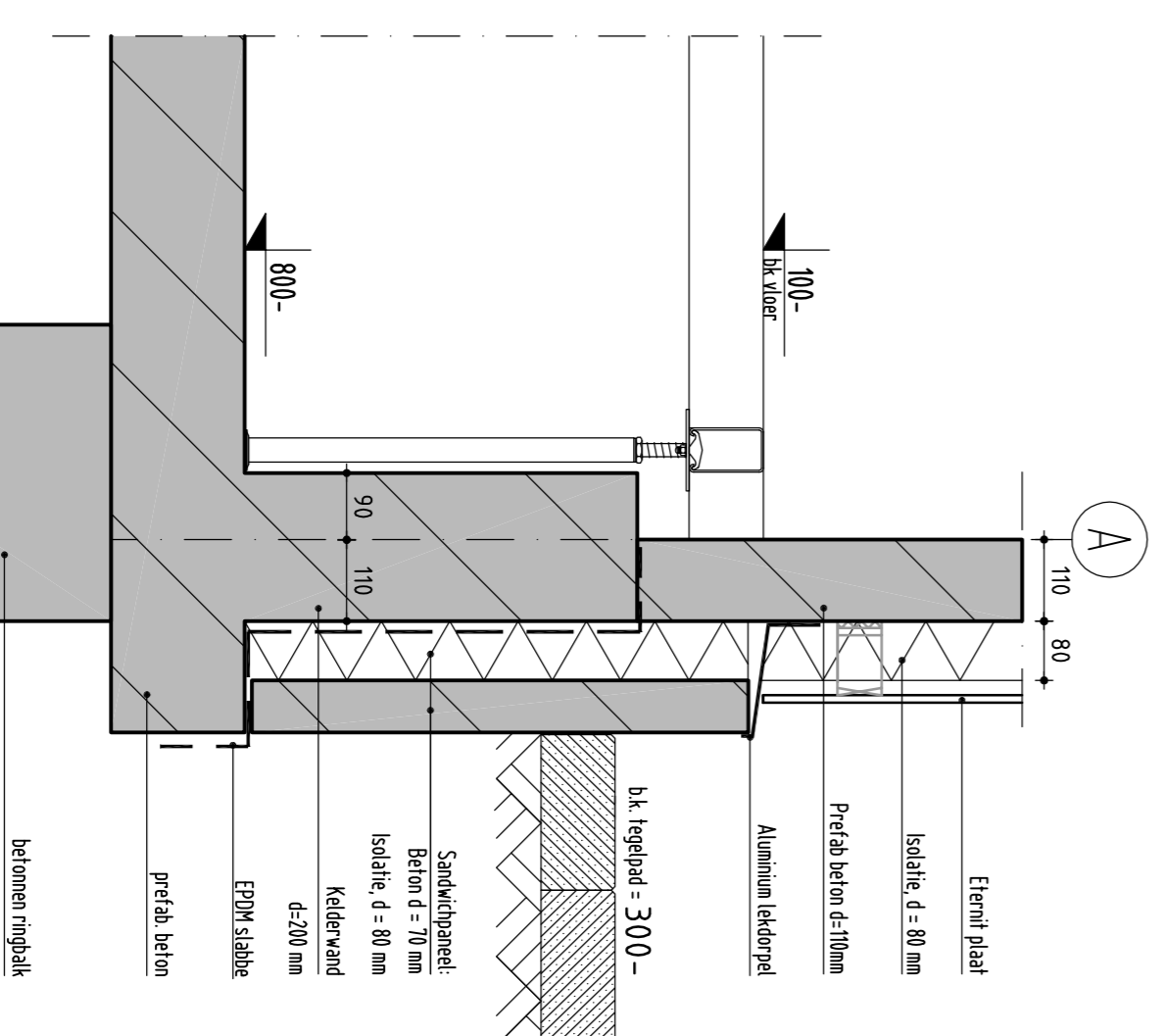
Doorsnede B-B



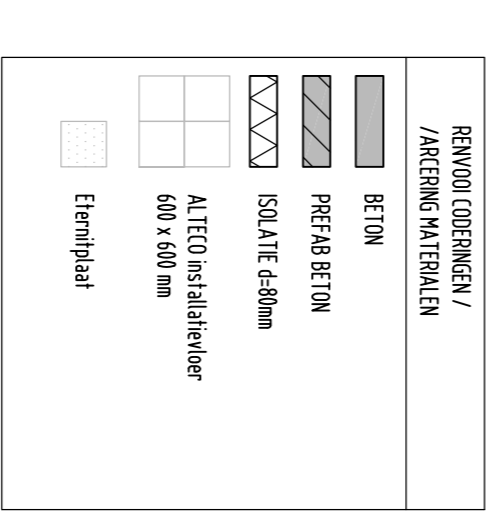
Detail H01



Detail V01



Detail V02



LET OP
Vanwege synchronisatie met de bestaande situatie is niveau "0" gekozen als zijnde onderkant voerplaat van kolom. Dit wijkt 150 mm af van de a la carte hoogte bepaling. Zie ondersst hand.

Peilmaten:
Bovenkant afgewerkte begane grondvloer Peil = 100 -
Bestrating (wegen) Peil = 300 -
Bovenkant niet bestraat terrein Peil = 300 -

AANVRAAG BOUWERGUNNING			
Veldhuisje			
Veld 105			
Omschrijving			
Zuidwest 380K-V			
Project			
380K-V station Borssele			
Tekennummer		BSL380-105-02-0001	
Tekenaar		JDK	
Datum		17-03-2016	
Schaal		1:50	
Formaat		A1	
Blad		01	
Tekennummer		BSL380-105-02-0001-001	
Bladnummer		01	



Kleur en materiaalstaat 380 kV Borsele, Veldhuisjes velden 104 en 105

datum: 24 maart 2016

		element:	uitvoering:	kleur / dessin:
gevel	1	Prefab secundaire ruimte	Beton, zichtzijden gladde afwerking	Opm: zonder betonnen buitenspouwblad maar met gevelbekleding als bestaande huisjes.
	2	Gevelbekleding	Eternit Carat	2000 (Antraciet), als bestaand. Niet zichtbare bevestiging.
		Gevelisolatie	steenwol, 80mm	
		Buithoekprofiel	Aluminium	Aluminium als bestaand
	3	Dakkap	ROVAL / type A	Aluminium
	4	Waterslag	Aluminium als bestaand	Ral 9023 Parelmoerdonkergrijs
	5	Prefab kantplank	VEBO / glad	Betongrijs
	6	HWA	Loro 70x70	Verzinkt
	7	Dakbedekking	2 laags, APP	antraciet
	8	Dakisolatie	PIR- isolatie	
	9	Buitenunit airco		Grijs
gevelopeningen	10	Gevelkozijn, staal	MERFORD / MN47	Ral 9023 Parelmoerdonkergrijs
	11	Geveldeur, staal	MERFORD / MN47	Ral 9023 Parelmoerdonkergrijs
	12	Ventilatiooster deur	ALUSTA / Bingo Cybele	Ral 9023 Parelmoerdonkergrijs
binnenwand-afwerking	13	Binnenwand/plafond, prefab beton	Acrylaat muurverfsysteem	Ral 9010, reinwit
	14	Kelderwand	Stofbinder	Kleurloos
vloerafwerking	15	Marmoleum installatievloer	FORBO / Marmoleum Ohmex	Fresco blue, 3055
	16	Keldervloer	Stofbinder	Kleurloos

Bijlage 4.1
Akoestisch Onderzoek



Transformatorstations Borssele - overzicht ontwikkelingen geluidniveaus in de omgeving



Transformatorstations Borssele - overzicht ontwikkelingen geluidniveaus in de omgeving

peutz bv, postbus 7, 9700 aa groningen, +31 50 520 44 88, groningen@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2008

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Uitgangspunten	5
2.1 Aanleiding tot het onderzoek	5
2.2 Situatie en globale aanduiding beschouwde inrichtingen	5
2.3 Beschouwde varianten	6
2.3.1 Transformatorstation TenneT	6
2.3.2 Transformatorstation Net op Zee	7
2.4 Beoordelingscriteria	8
2.4.1 Vergunning	8
2.4.2 Zonering en inrichtingsplan	10
2.4.3 Overige geluidaspecten	12
3 Berekeningen	13
3.1 Rekenmodel	13
3.2 Geluidbronsterkten	13
3.3 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	15
3.3.1 Situatie zonder Net op Zee	15
3.3.2 Situatie inclusief Net op Zee	16
3.4 Maximale geluidniveaus	17
4 Evaluatie	18
4.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	18
4.2 Geluidruimte beleidsregel	19
4.3 Maximale geluidniveaus	21
5 Conclusie	23

1 Inleiding

In opdracht van TenneT TSO B.V. (verder te noemen: TenneT) is een onderzoek uitgevoerd naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van de transformatorstations te Borssele. Het betreft hier het huidige transformatorstation van TenneT waarop verschillende uitbreidingen/wijzigingen voorzien zijn en het op te richten transformatorstation Net op Zee.

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van de in de omgeving optredende geluidniveaus afhankelijk van de verschillende initiatieven.

2 Uitgangspunten

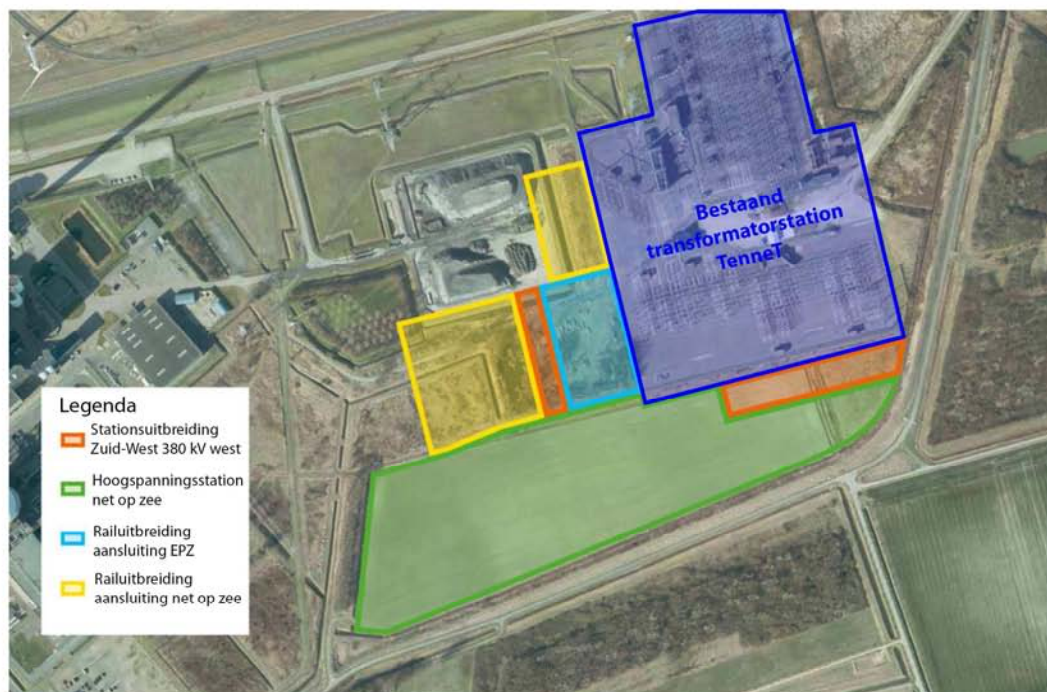
2.1 Aanleiding tot het onderzoek

Op het transformatorstation van TenneT te Borssele is aantal wijzigingen voorzien. Deze wijzigingen zullen gefaseerd worden uitgevoerd waarbij de hiervoor benodigde vergunningaanvragen eveneens gefaseerd en deels parallel plaatsvinden. Daarnaast zal ten behoeve van de ontwikkeling van een windpark op de Noordzee ter hoogte van de Zeeuwse kust (project Wind op Zee) een nieuw transformatorstation worden opgericht direct ten zuiden van het bestaande transformatorstation van TenneT.

Door TenneT is verzocht een totaaloverzicht te geven van de ontwikkelingen van de geluidniveaus in de omgeving als gevolg van de verschillende initiatieven.

2.2 Situatie en globale aanduiding beschouwde inrichtingen

In onderstaande afbeelding 2.1 worden de verschillende initiatieven globaal aangeduid.



f2.1 Globale aanduiding ontwikkelingen transformatorstations Borssele

Vergunningtechnisch is het hoogspanningsstation 'Net op Zee' (zie hierboven in afbeelding 2.1; groene vlak) een eigen inrichting. De overige initiatieven gelden als uitbreiding op het bestaande transformatorstation van TenneT en maken vergunningtechnisch onderdeel uit van dat station.

In onderstaande afbeelding 2.2 wordt de ligging van de transformatorstations ten opzichte van de omgeving gegeven. De transformatorstations maken onderdeel uit van het industrieterrein Vlissingen-Oost. Dit industrieterrein is gezoneerd in het kader van de Wet geluidhinder. Op een afstand van ruim 700 meter ten zuiden van de transformatorstations bevindt zich de dorpskern Borssele. Het dorp is binnen de geluidzone van het industrieterrein gelegen.



f2.2 Ligging transformatorstations ten opzichte van de omgeving

2.3 Beschouwde varianten

2.3.1 Transformatorstation TenneT

De vergunde situatie is het vertrekpunt voor het geluidonderzoek voor wat betreft het transformatorstation van TenneT. De akoestische beschrijving hiervan is opgenomen in Peutz-rapport FC 19427-1-RA-001 d.d. 13 maart 2014.

Onderstaand wordt een overzicht gegeven van de wijzigingen/uitbreidingen van het transformatorstation:

- A) uitbreiding met aansluitveld voor EPZ:
- akoestische beschrijving: Peutz-rapport FD 19427-1-RA-001 d.d. 28 augustus 2015
 - uitbreiding aansluitveld, bijplaatsing 1 vermogensschakelaar
 - globale locatie: zie afbeelding 2.1 op pagina 5 (lichtblauw vlak)

- B) verdere uitbreiding met aansluitvelden voor project ZW380:
- akoestische beschrijving: Peutz-rapport FE 19427-1-RA-001 d.d. 3 september 2015
 - uitbreiding aansluitvelden, bijplaatsing 2 vermogensschakelaars extra
 - globale locatie: zie afbeelding 2.1 op pagina 5 (oranje vlakken; de vermogensschakelaar komen op het vlak ten westen van het transformatorstation)
- C) wijziging/uitbreiding 380 kV-schakeltuin:
- akoestische beschrijving: Peutz-rapport FF 19427-1-RA-001 d.d. 10 juni 2016
 - plaatsing 1 vermogensschakelaar ten behoeve van transformatorveld TR401 (op korte afstand ten oosten van de vermogensschakelaar voor de EPZ-aansluiting; zie afbeelding 2.1 op pagina 5, lichtblauw vlak)
 - inrichting van 2 klantvelden ten behoeve van aansluiting Alpha-platform Wind op Zee. Het betreft hier een vervanging van 2 bestaande (vergunde) vermogensschakelaars op het zuidelijke deel van het bestaande transformatorstation
- D) uitbreiding 380 kV-schakeltuin:
- akoestische beschrijving: Peutz-rapport FF 19427-2-RA-001 d.d. 27 juni 2016
 - aanvulling op wijziging/uitbreiding C
 - realisatie 2 klantvelden (uitbreiding) ten behoeve van aansluiting Beta-platform Wind op Zee (2 vermogensschakelaars op westelijke gele vlak van afbeelding 2.1 op pagina 5)
 - plaatsing van 3 extra vermogensschakelaars in verband met noodzakelijke uitbreiding railsysteem voor een maximale leveringszekerheid (locatie: zowel op zuidwestelijke deel bestaande station als nabij de aansluitvelden voor het Beta-platform)
 - realisatie van een extra noodstroomaggregaat op de westelijke terreinuitbreiding

De bovengenoemde wijzigingen/uitbreidingen hebben veelal alleen betrekking op de vermogensschakelaars en daarmee alleen voor de maximale geluidniveaus. De laatstgenoemde uitbreiding (nr. D) heeft in principe ook gevolgen voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus.

Ten behoeve van de bovengenoemde wijzigingen zullen geen gebouwen of schermen worden opgericht welke een relevante invloed op de geluidoverdracht hebben. Enige uitzondering hierop wordt gevormd door uitbreiding D (realisatie sectiehuis waarin nieuw noodstroomaggregaat wordt geplaatst).

2.3.2 Transformatorstation Net op Zee

De akoestische beschrijving van het transformatorstation Net op Zee is opgenomen in rapport C05058.000050 d.d. 8 december 2015 van Arcadis. Uitgegaan wordt van de toepassing van aanvullende geluidbeperkende voorzieningen (hoofdstuk 6 van het genoemde rapport).

2.4 Beoordelingscriteria

2.4.1 Vergunning

Bij de beoordeling van de optredende geluidniveaus wordt voor wat het transformatorstation van TenneT betreft uitgegaan van de vigerende vergunning met kenmerk W-VOV140077/00066115 d.d. 30 september 2014. Hierin zijn de volgende voorschriften opgenomen:

4 GELUID

4.1

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau (L_{Ar,Lt}) veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige installaties, alsmede door binnen de inrichting uitgevoerde werkzaamheden mag, op de aangegeven controlepunten niet meer bedragen dan:

Controlepunt	Rijksdriehoek-coördinaat	7.00 tot 19.00 uur	19.00 uur tot 23.00 uur	23.00 uur tot 7.00 uur
1	x=39540, y=384380	42	41	41
2	x=39894, y=384108	46	36	36

4.2

Maximale geluidsniveaus (L_{Amax} = L_{i-Cm}), gemeten in de meterstand 'fast', veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige installaties, alsmede door binnen de inrichting uitgevoerde werkzaamheden zijn, op de gevels van buiten het industrieterrein gelegen woningen die op het moment van het van kracht worden van deze vergunning aanwezig zijn, niet hoger dan 70 dB(A) in de dagperiode, 65 dB(A) in de avondperiode en 60 dB(A) in de nachtperiode.

4.3

Meting en berekening van de optredende geluidsniveaus, dient te geschieden volgens methode II.8 uit de "Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai", uitgave 1999. In afwijking van deze Handleiding dient gerekend te worden met een aangepaste luchtabsorptiecoëfficiënt (a_{lu, TNO}) zoals staat weergegeven in onderstaande tabel:

Oktaafband (Hz)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
a _{lu, TNO} dB(A)/km	0.14	0.27	0.55	0.94	1.9	3.8	7.8	19	55

- De beoordelingshoogte bedraagt 5 meter boven het lokale maaiveld;
- De in voorschrift 4.1 aangegeven langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus worden bepaald zonder een toeslag voor de avond en nachtperiode;
- De in voorschrift 4.1 en 4.2 opgenomen geluidniveau's kunnen worden gecontroleerd door het verrichten van metingen op de vergunningpunten of door het verrichten van metingen op bronniveau aangevuld met overdracht berekeningen. De in de vergunning opgenomen geluidsniveaus zijn berekend met behulp van het computerprogramma Geomilieu van het bureau DGMR;
- De controlepunten zijn niet gelegen ter plaatse van woningen.

Opgemerkt wordt dat in vergunningvoorschrift 4.1 per abuis de coördinaten van de twee controlepunten zijn omgewisseld. Eén en ander blijkt uit een vergelijking van de vergunde waarden met de waarden van het Peutz-rapport. Tevens blijkt dit uit de figuur zoals opgenomen in de vergunning.

Betreffende voorschrift 4.2 wordt ervan uitgegaan dat de dichtstbij gelegen woningen buiten het industrieterrein zijn gelegen nabij de rekenpunten MTG-72 en MTG-73.

In onderstaande afbeelding zijn de bedoelde controlepunten 1 en 2 en de dichtstbij gelegen woningen aangeduid.



f2.3 Aanduiding beoordelingspunten vergunning TenneT

Voor wat betreft het transformatorstation Net op Zee wordt uitgegaan van de situatie zoals beschreven in het genoemde Arcadis-rapport (hoofdstuk 6 met geluidbeperkende voorzieningen) als de vergunde situatie.

In concreto worden daar de in onderstaande tabel 2.1 waarden voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus en de maximale geluidniveaus genoemd.

t2.1 Geluidniveaus transformatorstation Net op Zee ('vergunde situatie')

Rekenpunt (zie afbeelding 2.4 op pagina 10)	$L_{A,r,LT}$ in dB(A) dag/avond/nacht	$L_{A,max}$ in dB(A)	
		dag	avond/nacht
Z1 Zonegrens West Borssele	27	-	-
Z2 Zonegrens Borssele	29	-	-
Z3 Zonegrens Borssele	28	-	-
Z8 Zonegrens 's Heerenhoek	23	-	-
MTG-72 MTG-woning Weelhoekweg 10	46	64	56
MTG-73 MTG-woning Weelweg 20	40	57	50
MTG-59 MTG-woning Jurjaneweg 27	24	39	34
TOZ01 Ref.punt TOZ Borssele op 100 m	50	-	-
TOZ02 Ref.punt TOZ Borssele op 100 m	51	-	-
TOZ03 Ref.punt TOZ Borssele op 100 m	44	-	-

In onderstaande afbeelding 2.4 worden de voor transformatorstation Net op Zee gehanteerde rekenpunten aangeduid.



f2.4 Ligging rekenpunten transformatorstation Net op Zee

2.4.2 Zonering en inrichtingsplan

De transformatorstations maken onderdeel uit van industrieterrein Vlissingen-Oost. Dit industrieterrein is gezoneerd in het kader van de Wet geluidhinder. Ter plaatse van de zonegrens mag de totale geluidbelasting ten gevolge van alle inrichtingen op het industrieterrein niet meer bedragen van 50 dB(A). Een geluidbelasting van 50 dB(A) komt overeen met langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus van ten hoogste 50 dB(A) in de dagperiode (7 – 19 uur), ten hoogste 45 dB(A) in de avondperiode (19 – 23 uur) en ten hoogste 40 dB(A) in de nachtperiode (23 – 7 uur).

Binnen de geluidzone is een aantal woningen gelegen. Voor deze woningen zijn hogere grenswaarden of MTG-waarden (Maximaal Toelaatbare Geluidbelastingen) vastgesteld welke gelden voor de totale geluidbelasting ten gevolge van het gehele industrieterrein. Voor dit onderzoek zijn met name van belang de woningen Weelhoekweg 10, Weelweg 20 en Jurjaneweg 27 (zie afbeelding 2.4 op pagina 10; de punten MTG-72, MTG-73 en MTG-59) waarvoor de volgende MTG-waarden zijn vastgesteld:

- Weelhoekweg 10: 60 dB(A)
- Weelweg 20: 56 dB(A)
- Jurjaneweg: 60 dB(A)

Voor de woningen in Borssele geldt een hogere grenswaarde van maximaal 55 dB(A).

In onderstaande afbeelding 2.5 wordt het relevante deel van de zonegrens weergegeven.



f2.5 Relevante deel zonegrens

Opgemerkt wordt dat de Wet geluidhinder bij de toetsing aan de zone en de MTG-waarden of hogere grenswaarden geen rekening houdt met het karakter van het geluid.

Transformatorgeluid wordt in het algemeen beoordeeld als tonaal van karakter waardoor bij beoordeling in het kader van de Omgevingsvergunning voor het onderdeel milieu (voorheen Wet milieubeheer) een toeslag van 5 dB van toepassing zal kunnen zijn. Bij de afweging in het kader van de Omgevingsvergunning over de toelaatbaarheid van de optredende geluidniveaus zal hier rekening mee gehouden dienen te worden. Dit geldt met name voor woningen gelegen buiten het industrieterrein en de geluidzone. In onderhavig onderzoek zal geen rekening worden gehouden het karakter van het geluid.

Bij de toetsing van de geluidniveaus afkomstig van de transformatorstations aan de zonegrens en de MTG-waarden of hogere grenswaarden zal rekening gehouden moeten worden met de cumulatie van het geluid van de overige inrichtingen op het industrieterrein Vlissingen-Oost. Voor het beheer van de beschikbare geluidruimte is een beleidsregel met een akoestisch inrichtingsplan vastgesteld ("Akoestisch inrichtingsplan Industrieterrein Vlissingen-Oost 2014"). In dat plan is het industrieterrein opgedeeld in een aantal gebieden waarbij per gebied een bepaalde hoeveelheid geluidruimte beschikbaar wordt gesteld.

De transformatorstations zijn gelegen binnen de deelgebieden 2a en 2b. In onderstaande afbeelding 2.6 worden deze deelgebieden weergegeven met de daarbij behorende gebiedswaarden.



f2.6 Relevante deelgebieden 2a en 2b met gebiedswaarden volgens de provinciale beleidsregel

In de beleidsregel is verder vastgelegd dat bij de berekeningen wordt uitgegaan van toepassing van de luchtabsorptiecoëfficiënten volgens TNO-TPD. In dit onderzoek zal gelet hierop van deze luchtdemping worden uitgegaan.

Dit wijkt af van de benadering volgens de handleiding "Meten en rekenen industrielawaai" (uitgave 1999).

2.4.3 Overige geluidaspecten

Voor de maximale geluidniveaus ('piekgeluiden') gelden normaliter grenswaarden gelden van 70 dB(A) in de dagperiode, 65 dB(A) in de avondperiode en 60 dB(A) in de nachtperiode ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen.

De maximale geluidniveaus worden niet getoetst aan de zonegrens en de beleidsregel daar deze alleen betrekking hebben op de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus.

Vanwege de ligging van de transformatorstations op een gezoneerd industrieterrein heeft de geluidimmissie als gevolg van het verkeer van en naar de inrichting over de openbare weg niet beschouwd te worden. Voor de openbare wegen buiten het industrieterrein geldt dat het verkeer van en naar de inrichting reeds is opgenomen in het heersende verkeersbeeld en derhalve eveneens niet beschouwd hoeft te worden. Daarenboven wordt opgemerkt dat sprake is van relatief geringe aantallen bewegingen. De impact van het verkeer over de openbare weg zal gelet hierop in dit onderzoek verder buiten beschouwing worden gelaten.

3 Berekeningen

3.1 Rekenmodel

Het in onderhavig onderzoek gehanteerde rekenmodel is gebaseerd op het zonebewakingsmodel dat door de Regionale Uitvoeringsdienst Zeeland ter beschikking is gesteld. Het rekenmodel is opgewaarderd naar de versie V3.11 van het softwarepakket Geomilieu.

Bij de berekeningen is uitgegaan van methode II in de 'Handleiding meten en rekenen Industrielawaai' uit 1999 (Handleiding), met uitzondering van de luchtdempingsfactoren. Voor de luchtdempingsfactoren is, conform de methodiek in het zonebewakingsmodel en de beleidsregel, uitgegaan van de zogenaamde TNO-TPD-waarden.

3.2 Geluidbronsterkten

Bij de berekeningen wordt uitgegaan van de geluidbronsterkten en bedrijfsvoeringen zoals beschreven in de onderliggende geluidrapporten (zie paragraaf 2.3).

Bij het transformatorstation van TenneT zal hierbij onderscheid worden gemaakt tussen de verschillende varianten/fasen (zie paragraaf 2.3.1).

De geluidbronsterkten van het transformatorstation gaan uit van de toepassing van aanvullende geluidbeperkende voorzieningen (aan de 380/220 kV-transformatoren).

In onderstaande tabellen 3.1 en worden overzichten van de gehanteerde geluidbronsterkten gegeven voor de berekening van respectievelijk de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus en de maximale geluidniveaus.

t3.1 Overzicht geluidbronnen langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Omschrijving	Aantal	Geluidbronsterkte in dB(A)	Bedrijfsvoering	Variant (zie par. 2.3.1)
<i>Transformatorstation TenneT:</i>				
380 kV-transformator (ONAF)	2	102	Continu gehele etmaal	Alle varianten
380 kV-transformator (ONAN)	1	96	Continu gehele etmaal	Alle varianten
150 kV-transformator (ONAF)	2	92	Continu gehele etmaal	Alle varianten
150 kV-transformator (ONAN)	1	68	Continu gehele etmaal	Alle varianten
380 kV-spoel	1	91	Continu gehele etmaal	Alle varianten
Noodstroomaggregaat (bestaand)	1	113	1 uur testbedrijf (dag)	Alle varianten
Noodstroomaggregaat (uitbreiding)	1	95	1 uur testbedrijf (dag)	Variant D
Totaal (bedrijfsduurgecorrigeerd):				
– dagperiode		109,9*		Alle varianten
– avondperiode		109,0		Alle varianten
– nachtperiode		109,0		Alle varianten
<i>Transformatorstation Net op Zee</i>				
380/220 kV-transformatoren	4	99	Continu gehele etmaal	n.v.t.
Koelers 380/220 kV-transformatoren	4	89	Continu gehele etmaal	n.v.t.
220 kV-reactor	8	98	Continu gehele etmaal	n.v.t.
33 kV-reactor	8	96	Continu gehele etmaal	n.v.t.
Harmonische filter	6	104	Continu gehele etmaal	n.v.t.
Totaal (bedrijfsduurgecorrigeerd):				
– dagperiode		114,2		
– avondperiode		114,2		
– nachtperiode		114,2		

* in de dagperiode is de geluidbronsterkte enigszins hoger als gevolg van de noodstroomaggregaten. De invloed van het tweede noodstroomaggregaat (uitbreiding; alleen van toepassing op variant D) op de totale geluidbronsterkte is verwaarloosbaar

t3.2 Overzicht geluidbronnen maximale geluidniveaus (piekgeluiden)

Geluidbronsterkte in dB(A)	Aantal vermogensschakelaars					mogelijk schakelmoment		
	Variant (TenneT)				Transformatorstation Net op Zee			
	vergund	A	B	C			D	
<i>Transformatorstation TenneT:</i>								
150 kV-vermogensschakelaars	111	23	23	23	23	-	dag/avond/nacht	
380 kV-vermogensschakelaars	127	12	13	15	16	21	-	dag/avond/nacht
<i>Transformatorstation Net op Zee:</i>								
380 kV-vermogensschakelaars	127	-	-	-	-	-	14	dag

De geluidniveaus ten gevolge van de vermogensschakelaars zijn alleen relevant bij de beschouwing van de maximale geluidniveaus (piekgeluiden).

Hierbij wordt opgemerkt dat alleen tijdens het schakelen sprake is van een relevante geluidemissie (minder dan 1 s per schakeling). Het schakelen zal onder normale omstandigheden zeker niet meer dan 1 à 2 maal per dag plaatsvinden. De meeste dagen zal er helemaal niet geschakeld worden. Gelet hierop zijn de vermogensschakelaars niet

relevant voor de bepaling van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus. Het schakelen wordt wel beschouwd bij het bepalen van de maximale geluidniveaus (piekgeluiden).

3.3 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Met behulp van de opgestelde rekenmodellen zijn de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend. Hierbij zijn in beginsel alle mogelijke varianten van het transformatorstation van TenneT (zie paragraaf 2.3.1) beschouwd. Voor wat betreft de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus is evenwel geen sprake van verschillen, met uitzondering van variant D die enigszins zou kunnen afwijken.

Daarnaast zijn de berekeningen uitgevoerd voor de situatie zónder en mét het transformatorstation Net op Zee.

De berekeningen zijn uitgevoerd ter plaatse van de zonebewakingspunten zoals opgenomen in het zonebewakingsmodel. In aanvulling daarop zijn tevens de geluidniveaus berekend ter plaatse van de rand van de dorpskern Borssele.

In de volgende paragrafen worden de resultaten gegeven.

3.3.1 Situatie zonder Net op Zee

In onderstaande tabel 3.3 wordt een samenvatting gegeven van de rekenresultaten uitgaande van de situatie waarin het transformatorstation Net op Zee nog niet is gerealiseerd (dat wil zeggen: geen geluidbronnen Net op Zee en geen afschermende/reflecterende objecten).

t3.3 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus zonder transformatorstation Net op Zee

Rekenpunt (zie figuur 1.1 van bijlage 1)		TenneT transformatorstation $L_{A,r,LT}$ in dB(A)		
		Dag t/m variant C	Dag variant D	Avond/nacht alle varianten
Z1	Zonegrens	14,7	14,8	14,3
Z2	Zonegrens	15,8	15,9	15,5
Z3	Zonegrens	20,8	20,8	20,6
Z4	Zonegrens	21,8	21,9	20,5
Z5	Zonegrens	21,9	21,9	20,8
Z6	Zonegrens	21,4	21,4	20,4
Z7	Zonegrens	19,4	19,4	18,9
Z8	Zonegrens	17,5	17,5	17,3
	Overige Z-punten op zonegrens	< 16	< 16	< 16
MTG-59	MTG-woning Jurjaneweg 27	20,8	20,9	20,7
MTG-72	MTG-woning Weelhoekweg 10	29,4	29,5	28,3
MTG-73	MTG-woning Weelweg 20	27,8	27,8	27,6
	Overige MTG-woningen	< 19	< 19	< 18
	Rand Borssele	22,8	22,9	22,7

In aanvulling op de rekenresultaten zoals gepresenteerd in tabel 3.3 wordt opgemerkt dat in de vergunningpunten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus worden berekend die voldoen aan de grenswaarden.

In figuur 1 zijn de geluidcontouren (etmaalwaarden) voor de situatie zonder transformatorstation Net op Zee gegeven. Deze contouren zijn geldig voor alle beschouwde varianten. In bijlage 1 (pagina 1.2) is nadere informatie met betrekking tot de rekenresultaten opgenomen.

3.3.2 Situatie inclusief Net op Zee

In onderstaande tabel 3.4 wordt een samenvatting gegeven van de rekenresultaten uitgaande van de situatie waarin het transformatorstation Net op Zee is gerealiseerd. De rekenresultaten zijn alleen gegeven voor de maatgevende nachtperiode. De waarden gelden voor alle TenneT-varianten.

t3.4 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus inclusief transformatorstation Net op Zee

Rekenpunt		Nachtperiode $L_{A,T}$ in dB(A)		
		TenneT	Net op Zee	Totaal TenneT/NOZ
Z1	Zonegrens	14,3	27,4	27,6
Z2	Zonegrens	15,5	28,8	29,0
Z3	Zonegrens	20,6	28,1	28,8
Z4	Zonegrens	20,5	27,2	28,0
Z5	Zonegrens	20,8	26,4	27,5
Z6	Zonegrens	20,4	25,5	26,7
Z7	Zonegrens	18,9	24,3	25,4
Z8	Zonegrens	17,3	23,2	24,2
	Overige Z-punten op zonegrens	< 16	< 22	< 23
MTG-59	MTG-woning Jurjaneweg 27	20,7	24,5	26,0
MTG-72	MTG-woning Weelhoekweg 10	28,0	46,0	46,1
MTG-73	MTG-woning Weelweg 20	27,6	39,8	40,1
	Overige MTG-woningen	< 18	< 23	< 24
	Rand Borssele	22,7	34,2	34,5

In aanvulling op de rekenresultaten zoals gepresenteerd in tabel 3.4 wordt opgemerkt dat in de vergunningpunten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus worden berekend die voldoen aan de grenswaarden (TenneT) danwel de bij de vergunningaanvraag berekende waarden (Net op Zee).

In de figuren 2 t/m 4 zijn de geluidcontouren (etmaalwaarden) voor de situatie met transformatorstation Net op Zee gegeven. De contouren inclusief TenneT zijn geldig voor alle beschouwde varianten. In bijlage 1 (pagina 1.3) is nadere informatie met betrekking tot de rekenresultaten opgenomen.

3.4 Maximale geluidniveaus

Met behulp van de opgestelde rekenmodellen zijn de maximale geluidniveaus berekend. Hierbij zijn in beginsel alle mogelijke varianten van het transformatorstation van TenneT (zie paragraaf 2.3.1) beschouwd.

Daarnaast zijn de berekeningen uitgevoerd voor de situatie zónder en mét het transformatorstation Net op Zee. Voor de maximale geluidniveaus ten gevolge van het TenneT-transformatorstation is dan met name de afscherpende/reflecterende werking van de gebouwen en schermen van transformatorstation Net op Zee van belang.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de relevante MTG-woningen. In aanvulling daarop zijn tevens de geluidniveaus berekend ter plaatse van de rand van de dorpskern Borssele.

In onderstaande tabel 3.5 wordt een samenvatting gegeven van de rekenresultaten.

t3.5 Rekenresultaten maximale geluidniveaus

Omschrijving (zie ook paragraaf 2.3)	Rekenpunt				
	MTG-59 Jurjaneweg 27	MTG-72 Weelhoekweg 10	MTG-73 Weelweg 20	Rand Borssele	Overige woningen
<i>Situatie zonder Net op Zee:</i>					
TenneT – vergunde situatie	< 40	54	56	50	< 40
TenneT – variant A	< 40	55	56	50	< 40
TenneT – variant B	< 40	57	56	50	< 40
TenneT – variant C	< 40	57	56	50	< 40
TenneT – variant D	< 40	58	56	50	< 40
<i>Situatie met Net op Zee:</i>					
TenneT – vergunde situatie	< 40	54	56	50	< 40
TenneT – variant A	< 40	54	56	50	< 40
TenneT – variant B	< 40	54	56	50	< 40
TenneT – variant C	< 40	54	56	50	< 40
TenneT – variant D	< 40	54	56	50	< 40
Net op Zee	< 40	64	57	53	< 40

In aanvulling op de rekenresultaten zoals gepresenteerd in tabel 3.5 wordt opgemerkt dat maximale geluidniveaus voldoen aan de vigerende grenswaarden (TenneT) danwel aan de in de vergunningaanvraag genoemde waarden (Net op Zee).

4 Evaluatie

4.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Transformatorstation TenneT

Uit het onderzoek blijkt dat door de ontwikkelingen op het transformatorstation van TenneT de in de omgeving optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus niet zullen wijzigen. Ter plaatse van de zonegrens worden langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend van ten hoogste 22 dB(A) in de dagperiode en 21 dB(A) in de avond- en de nachtperiode. Deze waarden zijn tenminste 28 dB, 24 dB en 19 dB lager dan de totaal voor het gehele industrieterrein toelaatbare waarden.

Ter plaatse van de MTG-woningen worden waarden berekend van ten hoogste 30 dB(A) in de dagperiode en 28 dB(A) in de avond- en de nachtperiode. De waarden zijn tenminste 28 dB, 23 dB en 18 dB lager dan de totaal voor het gehele industrieterrein toelaatbare waarden.

In de grafieken op pagina 1.2 van bijlage 2 is één en ander schematisch weergegeven. Weergegeven zijn per relevant rekenpunt achtereenvolgens de grenswaarde (geldend voor het gehele industrieterrein), het geluidniveau ten gevolge van het transformatorstation van TenneT en de voor de rest van het industrieterrein beschikbare geluidruimte.

Uit de grafieken blijkt dat de voor het transformatorstation van TenneT benodigde geluidruimte op de zonegrens en ter plaatse van de MTG-woningen zodanig is dat deze nagenoeg geheel kan worden ingevuld door de overige inrichtingen op het industrieterrein.

Transformatorstation Net op Zee

Uit het onderzoek blijkt dat door het transformatorstation Net op Zee ter plaatse van de zonegrens langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus kunnen optreden van ten hoogste 29 dB(A) in zowel de dag-, de avond- als de nachtperiode. Deze waarden zijn tenminste 21 dB, 16 dB en 11 dB lager dan de totaal voor het gehele industrieterrein toelaatbare waarden.

Ter plaatse van de MTG-woningen worden waarden berekend van ten hoogste 46 dB(A) in de dag-, de avond- en de nachtperiode. De waarden zijn tenminste 14 dB, 9 dB en 4 dB lager dan de totaal voor het gehele industrieterrein toelaatbare waarden.

Met name bij de MTG-woningen Weelhoekweg 10 en Weelweg 20 is sprake van een relevante bijdrage.

In de grafieken op pagina 1.3 van bijlage 2 is één en ander schematisch weergegeven. Weergegeven zijn per relevant rekenpunt achtereenvolgens de grenswaarde (geldend voor het gehele industrieterrein), het geluidniveau ten gevolge van het transformatorstation Net op Zee, het geluidniveau ten gevolge van het transformatorstation van TenneT en de voor de rest van het industrieterrein beschikbare geluidruimte.

Uit de grafieken blijkt dat de voor de beide transformatorstations (TenneT en Net op Zee) benodigde geluidruimte op de zonegrens en ter plaatse van de MTG-woningen zodanig is

dat deze over het algemeen nagenoeg geheel kan worden ingevuld door de overige inrichtingen op het industrieterrein. Op de zonegrens is per etmaalperiode de volgende geluidruimte beschikbaar voor de overige inrichtingen:

- dagperiode: 50,0 op een totaal van 50 dB(A)
- avondperiode: tenminste 44,9 op een totaal van 45 dB(A)
- nachtperiode: tenminste 39,7 op een totaal van 40 dB(A)

Ter plaatse van de relevante MTG-woningen is per etmaalperiode de volgende geluidruimte beschikbaar voor de overige inrichtingen:

	<u>Weelhoekweg 10</u>	<u>Weelweg 20</u>
– dagperiode:	59,8 op een totaal van 60 dB(A)	55,9 op een totaal van 56 dB(A)
– avondperiode:	54,4 op een totaal van 55 dB(A)	50,6 op een totaal van 51 dB(A)
– nachtperiode:	47,7 op een totaal van 50 dB(A)	44,7 op een totaal van 46 dB(A)

Opgemerkt wordt dat de totale geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van de transformatorstations grotendeels bepaald worden door het transformatorstation Net op Zee. Dit blijkt onder andere uit een vergelijking van de geluidcontouren zoals weergegeven in figuur 2 (alleen transformatorstation Net op Zee) en figuur 4 (totaal beide transformatorstations).

Invloed transformatorstation Net op Zee op geluidniveaus ten gevolge van het transformatorstation van TenneT

Uit het onderzoek blijkt dat de invloed van de realisatie van het transformatorstation een zeer geringe invloed heeft op de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ten gevolge van het transformatorstation van TenneT. Plaatselijk kan sprake zijn gering lagere geluidniveaus als gevolg van de afschermende werking van de objecten op het transformatorstation Net op Zee. Dit blijkt onder andere uit een vergelijking van de geluidcontouren zoals weergegeven in figuur 1 (TenneT zonder realisatie Net op Zee) en figuur 3 (TenneT na realisatie Net op Zee).

4.2 Geluidruimte beleidsregel

De volgens de beleidsregel beschikbare geluidruimte is afhankelijk van twee factoren (zie ook paragraaf 2.4.2):

- de beschikbare geluidruimte per m²
- het aantal m²

Het bestaande transformatorstation van TenneT is voor een deel (49.900 m²) gelegen binnen deelgebied 02a met een gebiedswaarde van 65,4 dB(A)/m² in de dag- en de avondperiode en 64,4 dB(A)/m² in de nachtperiode.

De rest van het transformatorstation van TenneT en het transformatorstation Net op Zee zijn gelegen binnen deelgebied 02b met een gebiedswaarde van 64,5 dB(A)/m² in de dag- en de avondperiode en 62,5 dB(A)/m² in de nachtperiode.

In onderstaande tabel 4.1 wordt een overzicht gegeven van de totaal beschikbare geluidvermogens bepaald op basis van de gebiedsruimte en de (globale) oppervlakken van de inrichtingen. In de tabel worden tevens de totale geluidvermogens weergegeven (zie ook tabel 3.1 op pagina 14).

t4.1 Geluidbronsterkten per transformatorstation

Omschrijving	Opp. (m ²)	Bronsterkte beleidsregel [dB(A)]			Totale bronsterkte [dB(A)]		
		dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
TenneT vergunde situatie	Circa 96.600*	114,8	114,8	113,4	109,9	109,0	109,0
TenneT variant A	Circa 107.600*	115,3	115,3	113,8	109,9	109,0	109,0
TenneT varianten B en C	Circa 118.500*	115,6	115,6	114,1	109,9	109,0	109,0
TenneT variant D	Circa 144.800*	116,4	116,4	114,9	109,9	109,0	109,0
Net op Zee	Circa 72.500	113,1	113,1	111,1	114,2	114,2	114,2

* waarvan 49.900 m² in deelgebied 02a en de rest in deelgebied 02b

Uit tabel 4.1 blijkt dat de totale bronsterkte van het transformatorstation van TenneT in alle gevallen lager is dan de totale bronsterkte op grond van de beleidsregel. Door de toename van het oppervlak bij gelijkblijvende bronsterkte neemt de marge toe.

Uit de tabel blijkt ook dat de totale bronsterkte van het transformatorstation Net op Zee hoger is dan de totale bronsterkte op grond van de beleidsregel (1,1 dB hoger in de dag- en de avondperiode en 3,1 dB hoger in de nachtperiode).

Nagegaan is in hoeverre de totale bronsterkte van beide transformatorstations voldoet aan de totale bronsterkte op grond van de beleidsregel. In onderstaande tabel 4.2 wordt een overzicht gegeven.

t4.2 Totale geluidbronsterkten voor beide transformatorstations (TenneT en Net op Zee)

Omschrijving	Opp. (m ²)	Bronsterkte beleidsregel [dB(A)]			Totale bronsterkte [dB(A)]		
		dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
Net op Zee + TenneT vergunde situatie	Circa 169.100*	117,1	117,1	115,4	115,6	115,3	115,3
Net op Zee + TenneT variant A	Circa 180.100*	117,3	117,3	115,7	115,6	115,3	115,3
Net op Zee + TenneT varianten B en C	Circa 191.000*	117,6	117,6	115,9	115,6	115,3	115,3
Net op Zee + TenneT variant D	Circa 217.300*	118,1	118,1	116,4	115,6	115,3	115,3

* waarvan 49.900 m² in deelgebied 02a en de rest in deelgebied 02b

Uit tabel 4.2 blijkt dat in alle gevallen de totale bronsterkte van beide transformatorstations lager is dan de totale bronsterkte op grond van de beleidsregel. De marge bedraagt voor de huidige, vergunde situatie van TenneT (en Net op Zee conform vergunningaanvraag) 1,5 dB in de dagperiode, 1,8 dB in de avondperiode en 0,1 dB in de nachtperiode. De marge neemt toe afhankelijk van de beschouwde variant van TenneT tot 2,5 dB in de dagperiode, 2,8 dB in de avondperiode en 1,1 dB in de nachtperiode.

In bijlage 1 (pagina 1.4) is één en ander schematisch weergegeven.

Het geheel van beide transformatorstations voldoet aan de beleidsregel.

4.3 Maximale geluidniveaus

De in de omgeving optredende maximale geluidniveaus ('piekgeluiden') ten gevolge van de transformatorstations worden bepaald door de vermogensschakelaars.

Vermogensschakelaars worden gebruikt om grote elektrische vermogens in zeer korte tijd in of uit te schakelen. Alleen tijdens het schakelen is kortstondig (zeker minder dan 1 seconde) sprake van een relevante geluidproductie (piekgeluid). De rest van de tijd produceren de vermogensschakelaars geen geluid.

Een beperkt aantal malen per jaar zullen werk- of testschakelingen worden uitgevoerd. De meeste dagen zullen geen schakelingen plaatsvinden.

Schakelen vinden verder plaats als het noodzakelijk is in geval van calamiteiten. Uiteraard is het streven erop gericht dit tot een minimum te beperken waardoor deze situatie zich zeer sporadisch zal voordoen.

Door het beperkte aantal malen van schakelen en de korte schakeltijd hebben de vermogensschakelaars geen invloed op de gemiddelde geluidniveaus. Wel geven de vermogensschakelaars tijdens het schakelen aanleiding tot piekgeluiden.

De verschillende ontwikkelingen voorzien in het bijplaatsen van vermogensschakelaars. In totaal zal sprake kunnen zijn van circa 35 schakelaars 380 kV en 23 schakelaars 150 kV. Dit betekent een toename met circa 23 schakelaars 380 kV ten opzichte van de huidige, vergunde situatie (alleen TenneT). Hierdoor zal in praktijk het aantal schakelingen toenemen doch gesteld kan worden dat nog steeds sprake zal zijn van een beperkt aantal malen per jaar.

Als gevolg van de schakelingen zullen bij woningen over het algemeen geen maximale geluidniveaus optreden die hoger zijn dan 50 dB(A). Deze waarde voldoet ruimschoots aan de normaliter gehanteerde grenswaarden van 70 dB(A) in de dagperiode, 65 dB(A) in de avondperiode en 60 dB(A) in de nachtperiode.

Bij een tweetal woningen (Weelhoekweg 10 en Weelweg 20) kan sprake zijn van maximale geluidniveaus hoger dan 55 dB(A) (zie tabel 3.5). Met name bij woning Weelhoekweg 10 is sprake van een invloed van de vermogensschakelaars van het transformatorstation Net op Zee. In alle gevallen is evenwel sprake van alleszins verdedigbare waarden.

De maximale geluidniveaus aan de rand van de dorpskern Borssele zullen door het transformatorstation Net op Zee met 3 dB kunnen toenemen (tot ten hoogste 53 dB(A)).

De optredende piekgeluiden voldoen aan de vigerende geluidgrenswaarden danwel de in de vergunningaanvraag genoemde waarden. Naar verwachting zullen de piekgeluiden bij de woningen in de meeste gevallen niet of nauwelijks waarneembaar zijn en normaliter

zeker geen aanleiding geven tot schrik- of ontwaakreacties. Dit geldt zeker ook voor de woningen in de dorpskern Borssele.

Overigens kan worden opgemerkt dat bij de woning Weelhoekweg 10 de maximale geluidniveaus ten gevolge van de vermogensschakelaars van het transformatorstation van TenneT enigszins worden verlaagd door de afschermingen op het transformatorstation Net op Zee (reducties tot 3 dB, zie tabel 3.5).

5 Conclusie

Uit het onderzoek blijkt dat de voorziene initiatieven aangaande de transformatorstations, invloed hebben op de geluidniveaus in de omgeving.

De verschillende initiatieven (ontwikkelingen op het transformatorstation van TenneT en het transformatorstation Net op Zee) zullen elkaar onderling weinig tot niet beïnvloeden. Er is alleen sprake van een gering hogere afschermende werking door Net op Zee voor de installaties van het transformatorstation van TenneT. Hierdoor zullen de geluidniveaus ten gevolge van TenneT in zuid/zuidwestelijke richting enigszins lager worden.

Er is in geen geval sprake van een versterking van het geluid door de gezamenlijke initiatieven.

De **gemiddelde geluidniveaus** (equivalente geluidniveaus of langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus) in de omgeving ten gevolge van de voorziene initiatieven zijn zodanig dat binnen de randvoorwaarden van de Wet geluidhinder (zonegrens en MTG-waarden) ruim voldoende geluidruimte overblijft voor de overige bedrijven op het industrieterrein. De transformatorstations zijn ter plaatse van de zonegrens niet maatgevend voor de totale geluidniveaus. Dit geldt ook voor het zuidelijke deel van de zone waar de transformatorstations de dichtstbij gelegen inrichtingen zijn; andere inrichtingen mogen daar ter plaatse ruim hogere geluidniveaus produceren. Normaliter zou worden verwacht dat de dichtstbij gelegen inrichtingen (in casu de transformatorstations) maatgevend zouden zijn.

De verschillende initiatieven voldoen aan de randvoorwaarden van de Wet geluidhinder. Dit is gebleken uit een zonetoets die door de zonebeheerder namens het bevoegd gezag is uitgevoerd. Eén en ander zal worden geformaliseerd in de Omgevingsvergunningen.

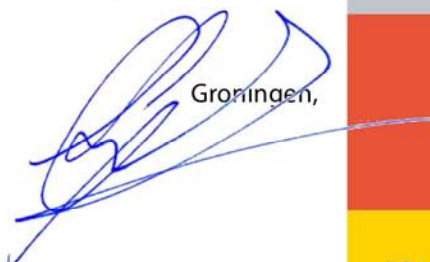
De totale geluidemissie voldoet ook (ruimschoots) aan de toelaatbare bronsterkte op grond van de beleidsregel die voor het industrieterrein is vastgesteld.

Kortom: hoewel de verschillende initiatieven invloed hebben op de geluidniveaus in de omgeving kan worden gesteld dat ruim voldaan wordt aan de hieraan te stellen criteria.

Ten aanzien van de **piekgeluiden** (maximale geluidniveaus) wordt opgemerkt dat deze weliswaar vaker zullen kunnen optreden omdat meer vermogensschakelaars worden opgesteld. Het aantal malen per jaar zal evenwel nog steeds beperkt zijn en bovendien is sprake van zeer lage niveaus. De waarden voldoen ruimschoots aan de hieraan te stellen criteria en zullen in de meeste gevallen niet of nauwelijks waarneembaar zijn.

Dit rapport bevat 23 pagina's,
4 figuren,
Bijlage 1, bestaande uit 4 pagina's.

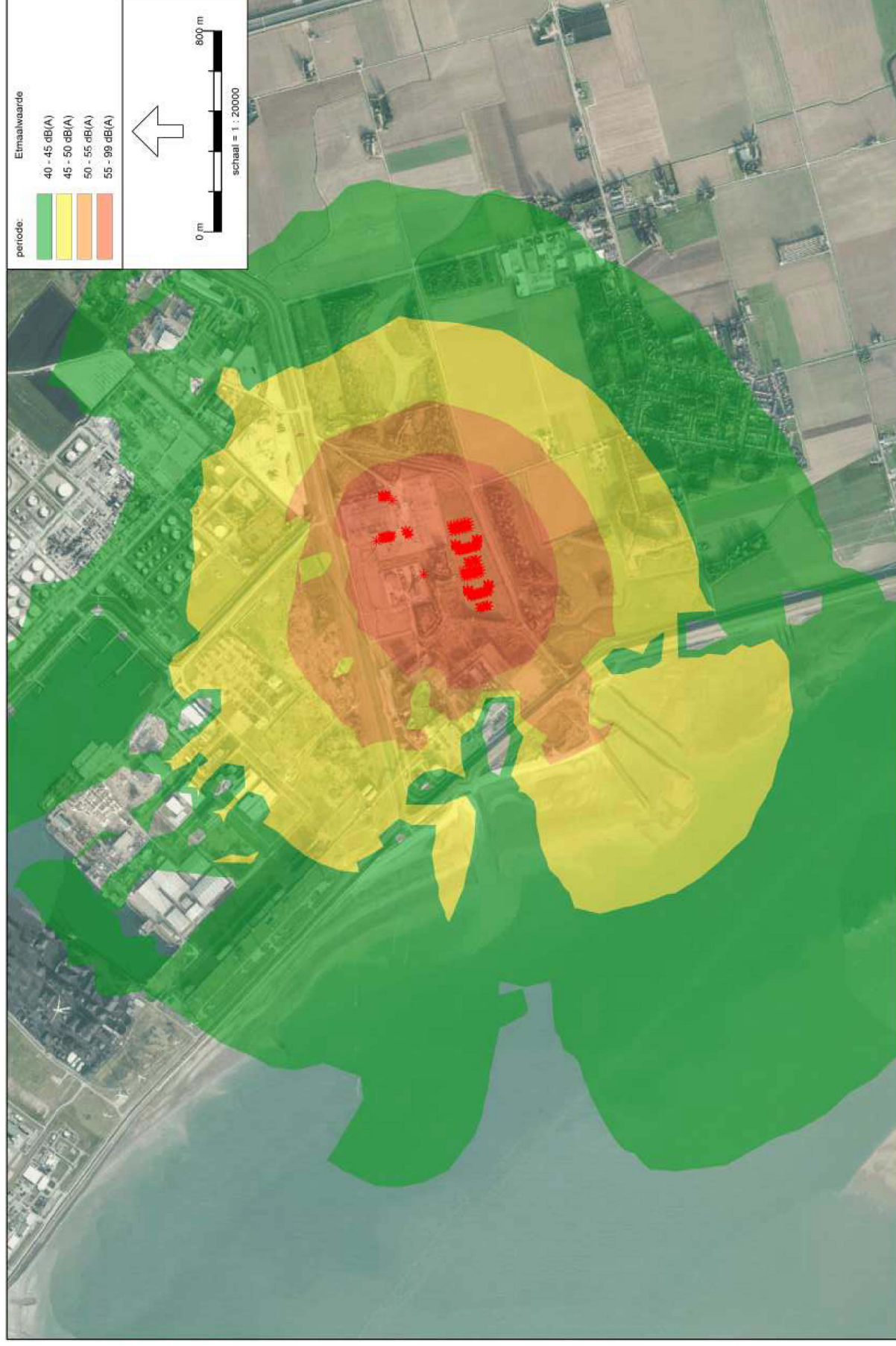
Groningen,



Figuur 1: Geluidcontouren situatie zonder transformatorstation Net op Zee



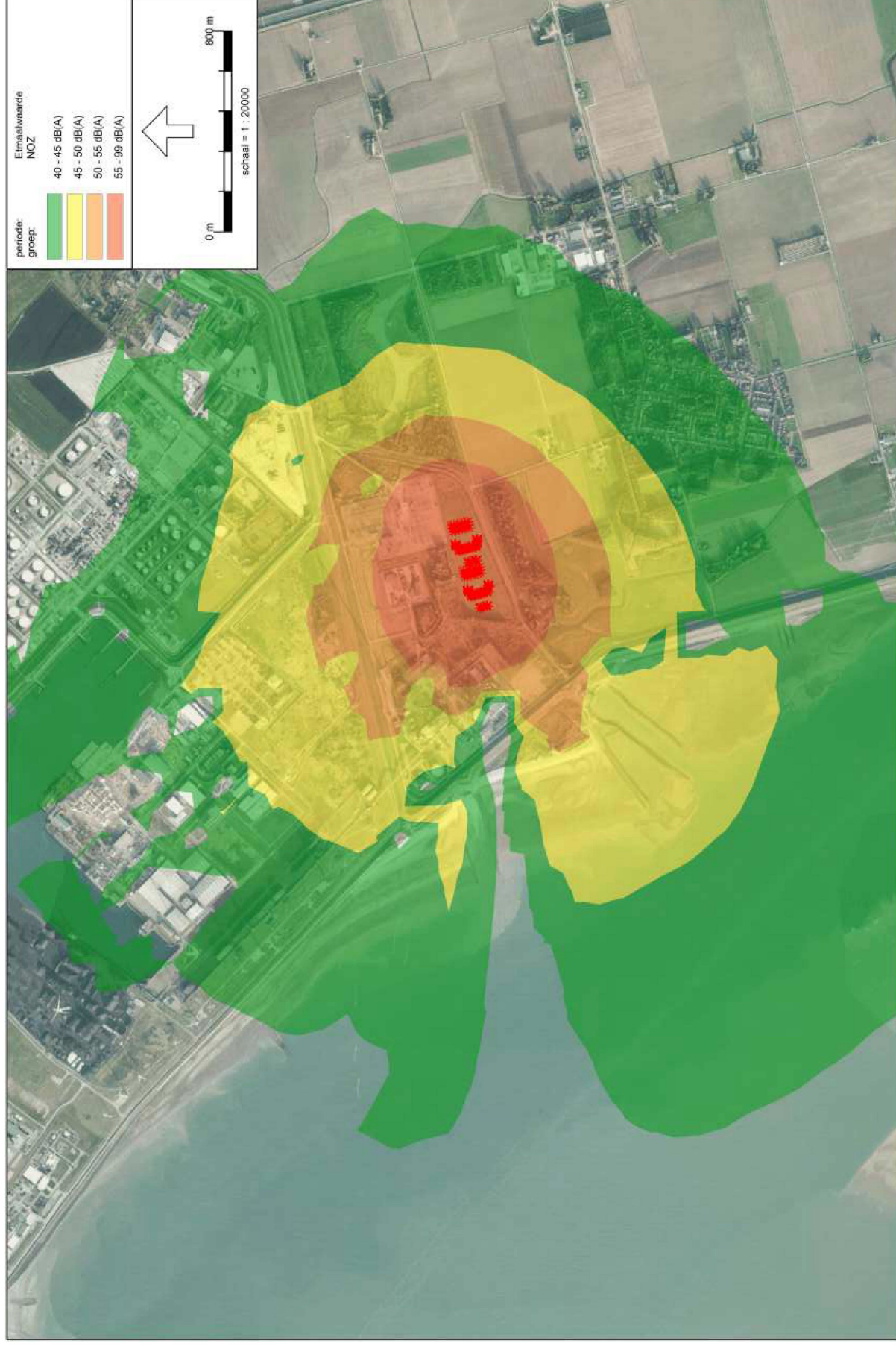
**Figuur 2: Geluidcontouren situatie inclusief transformatorstation Net op Zee
Totaalwaarden transformatorstations TenneT en Net op Zee**



**Figuur 3: Geluidcontouren situatie inclusief transformatorstation Net op Zee
Waarden transformatorstation TenneT**



**Figuur 4: Geluidcontouren situatie inclusief transformatorstation Net op Zee
Waarden transformatorstation Net op Zee**



Bijlage 1: Beoordeling rekenresultaten

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus:

- situatie zonder transformatorstation Net op Zee,
- situatie met transformatorstation Net op Zee,

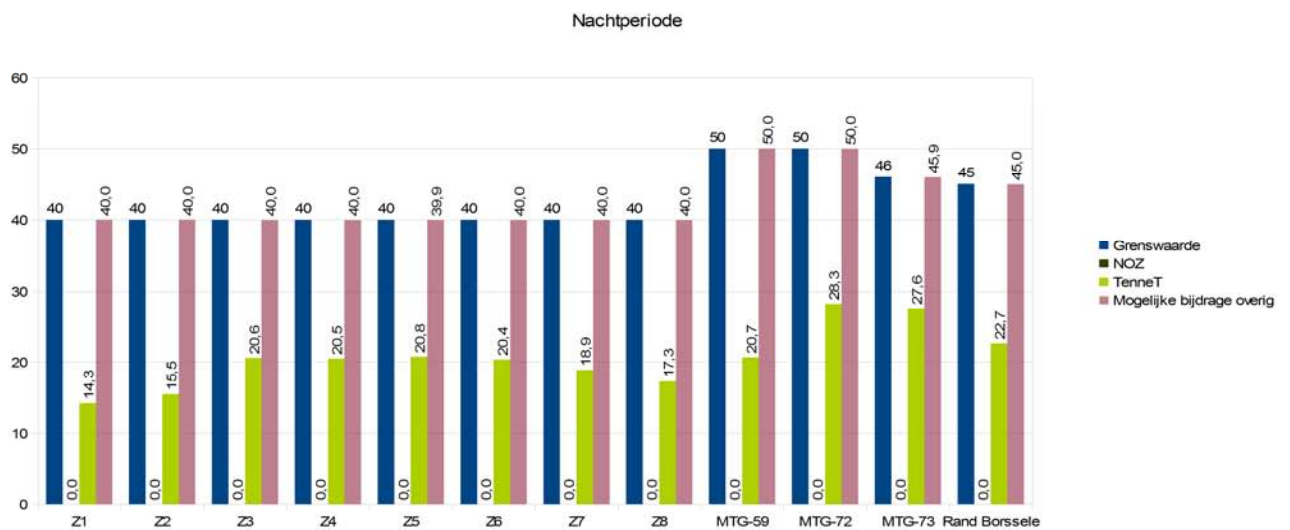
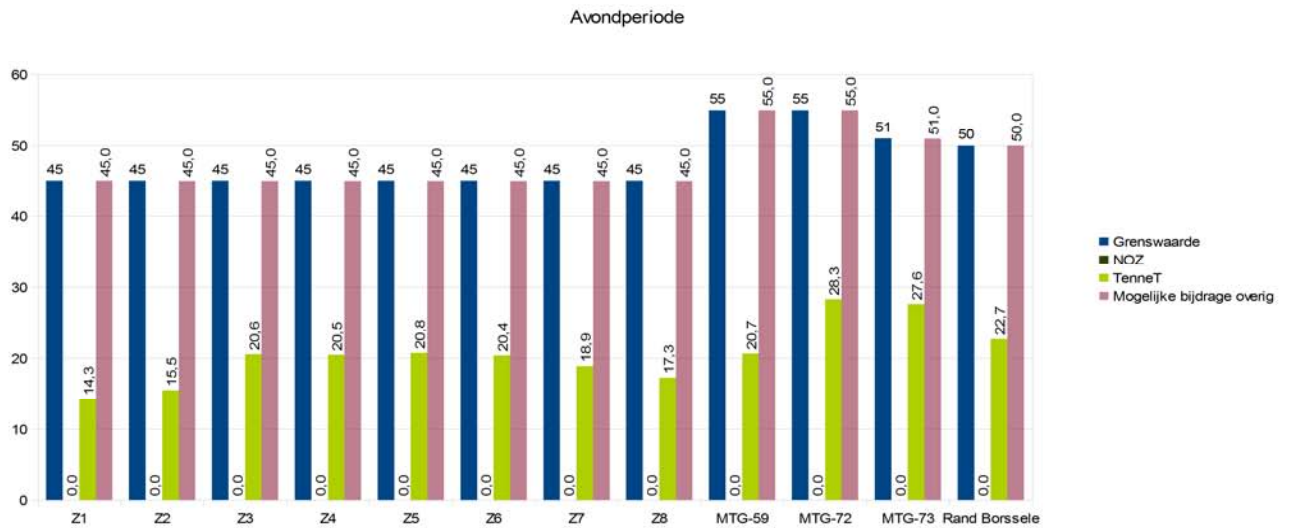
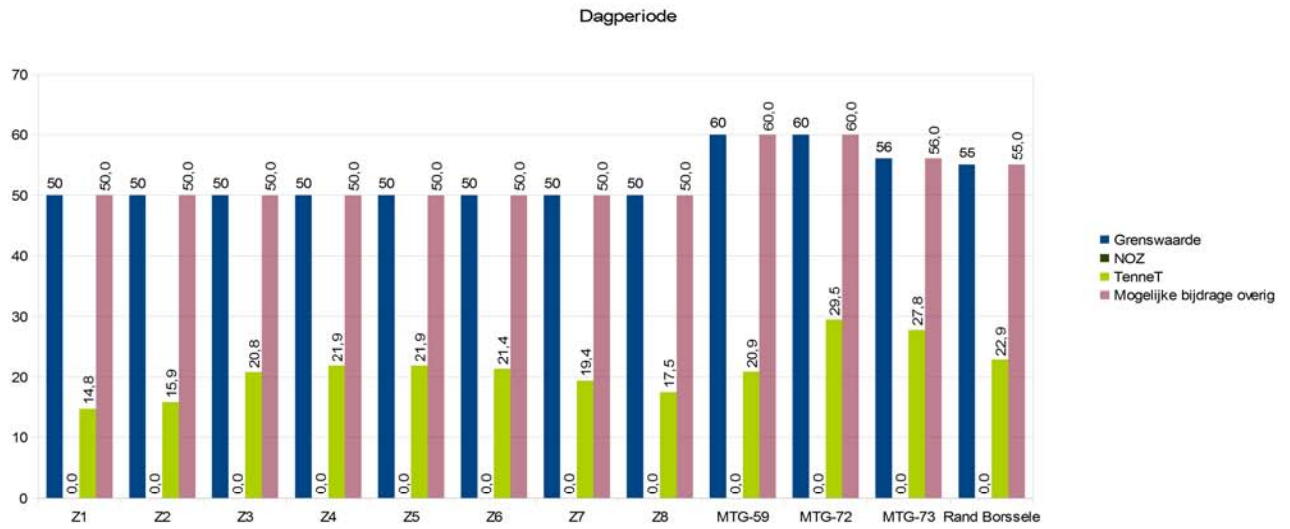
pagina 1.2

pagina 1.3

Bronsterkte in relatie tot toelaatbare geluidruimte beleidsregel,

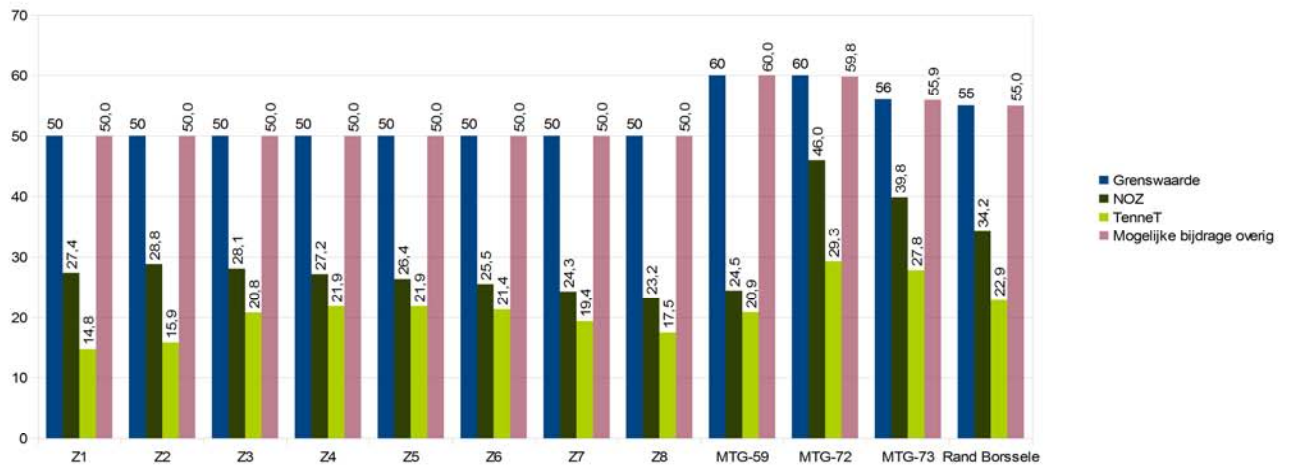
pagina 1.4

Situatie zonder transformatorstation Net op Zee

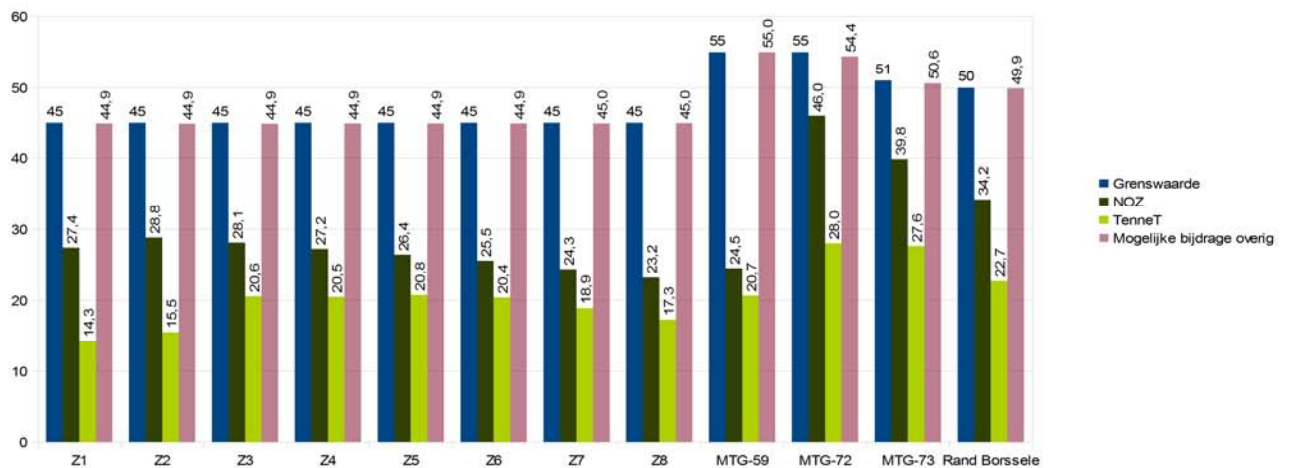


Situatie met transformatorstation Net op Zee

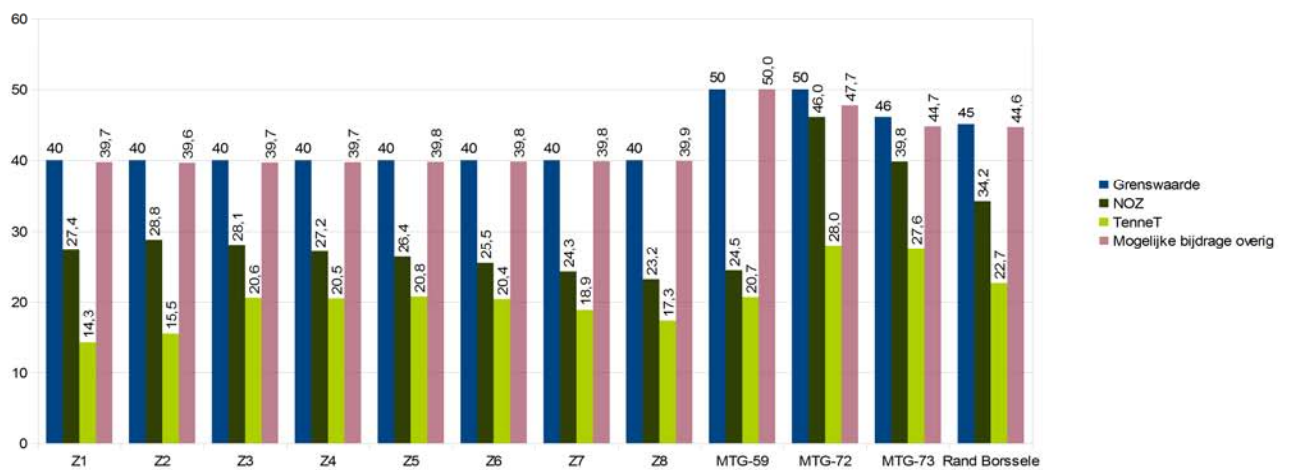
Dagperiode

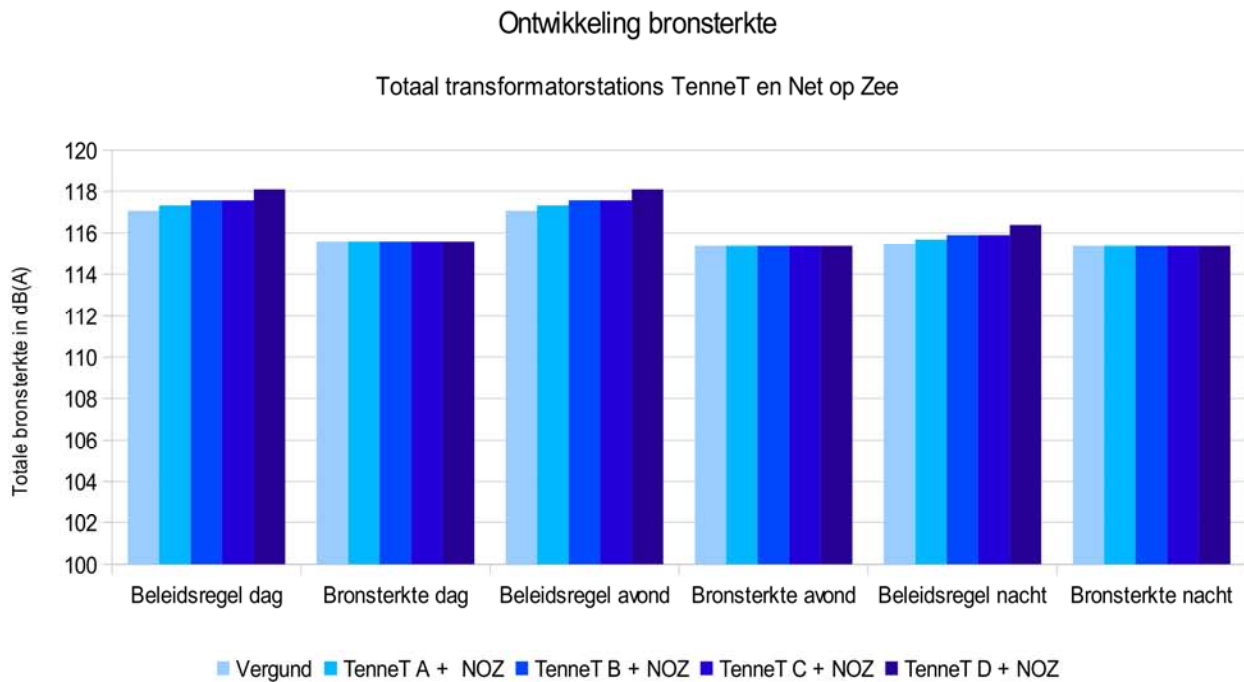
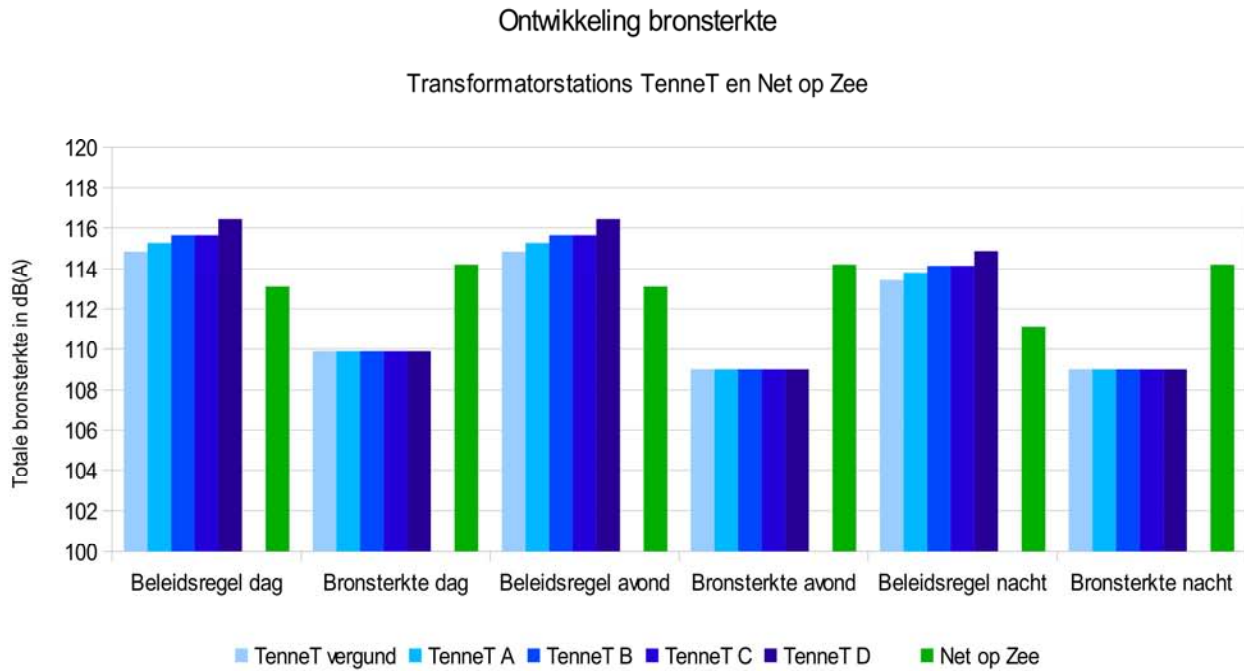


Avondperiode



Nachtperiode





Beleidsregel: de volgens de beleidsregel beschikbare totale geluidruimte berekend middels: $\text{dB(A)}/\text{m}^2 + 10\log(\text{Opp})$
Bronsterkte: de totale geluidbronsterkte (bedrijfsduur gecorrigeerd)

Bovenste grafiek: beschouwing afzonderlijke inrichtingen (TenneT in verschillende varianten en Net op Zee)
Onderste grafiek: beschouwing totaal van de beide inrichtingen (voor TenneT verschillende varianten)

Bijlage 4.2

Toelichting milieuneutraal wijzigen inrichting

DATUM	7 maart 2017
BIJLAGE	
BIJLAGE BEHORENDE BIJ	aanvraag omgevingsvergunning Zuid-West 380kV West – Uitbreiden transformatorstation Borssele met twee lijnvelden & bouw portalen
PAGINA	1 van 3

TOELICHTING EN ONDERBOUWING MILIEUNEUTRAAL VERANDEREN

1. Actueel vergunde situatie

Het hoogspanningsstation Borssele bestaat uit een 150 kV gedeelte en een 380 kV gedeelte. Beide onderdelen zijn in werking op basis van één milieuvergunning te weten:

- Milieuvergunning d.d. 30 september 2014, kenmerk W-VOV140077/00066115

Op 17 december 2015 is een omgevingsvergunning milieuneutraal veranderen (kenmerk W-AOV150476/00113030) verleend voor de uitbreiding van de 380kV schakeltuin t.b.v. de realisatie van een klantveld voor EPZ (velden 101-103).

De milieuvergunning voor het hoogspanningsstation 150/380 kV staat na de melding wijziging tenaamstelling van 3 augustus 2016 op naam van TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT).

Op 12 oktober 2016 is een omgevingsvergunning verleend voor de activiteiten bouwen en het milieuneutraal wijzigen van de bestaande 380 kV schakeltuin van het hoogspanningsstation Borssele (kenmerk W-AOV160403/00140453).

Op 8 februari 2017 is een omgevingsvergunning verleend voor de activiteiten bouwen en het milieuneutraal wijzigen van de bestaande 380 kV schakeltuin van het hoogspanningsstation Borssele (kenmerk W-AOV160403)

De onderhavige vergunningaanvraag heeft betrekking op het uitbreiden van de bestaande 380kV schakeltuin van het hoogspanningsstation Borssele met twee nieuwe schakelvelden.

Onderstaand schrijven is een toelichting ten aanzien van de activiteit milieuneutraal wijzigen van de inrichting.

2. Toelichting wijziging inrichting

Toelichting wijziging schakeltuin

De schakeltuin van het hoogspanningsstation bestaat uit een aantal schakelvelden die middels een rail met elkaar verbonden zijn. Een schakelveld is een samenbouw van hoogspanningscomponenten die gezamenlijk een aansluiting vormen op het hoogspanningsstation en daarmee op het hoogspanningsnet. In de vergunning van 2017 zijn in het midden van het station twee reservevelden aangegeven. Door middel van deze milieu neutrale melding worden deze twee velden ingericht als lijnvelden.

Componenten en milieurelevante stoffen

De milieurelevante stoffen die worden toegevoegd bij deze wijziging en uitbreiding van de schakeltuin kunnen worden onderverdeeld in twee onderdelen:

Eenzijds zullen in de schakeltuin oliehoudende en gashoudende componenten worden toegevoegd.

Er zal afzonderlijk worden ingegaan op beide onderdelen. De milieurelevante componenten van de onderdelen zijn in afzonderlijke tekeningen weergegeven.

Omschrijving	Veld	Aantallen	Vulling	Hoeveelheid	Totaal
Vermogensschakelaar	104/105	6 stuks	SF6	25,7 kg/pool	154,2 kg
Stroomtransformator	104/105	6 stuks	SF6	47 kg / stuk	282 kg
Spanningstransformator	104/105	6 stuks	Olie	100 kg / stuk	600 kg

Omschrijving	Spanning	Vermogen	Aantallen
Vermogensschakelaar (VS)			
Motor aandrijving	220 DC	1,4 kVa	6 stuks
Verwarming	230 AC	174 W	6 stuks
Pantograafscheider (SRA/SRB)			
Motor aandrijving	220 DC	0,6 kVA	12 stuks
Verwarming	230 AC	22 W	12 stuks
Aarder (AVR)			
Motor aandrijving	220 DC	0,6 kVA	6 stuks
Verwarming	230 AC	22 W	6 stuks
Lijnscheiders (SLL/SL/ALS)			
Motor aandrijving	220 DC	1,8 kVA	6 stuks
Verwarming	230 AC	66 W	6 stuks

Overzicht nieuw te plaatsen componenten wijziging en uitbreiding schakeltuin met aanduiding toename hoeveelheden milieurelevante stoffen.

In bovenstaande tabellen zijn de verschillende milieurelevante stoffen weergegeven. In het overzicht is steeds weergegeven hoeveel onderdelen worden toegevoegd, en wat de totale toename van de hoeveelheid stoffen in kilogrammen of liters per onderdeel zal zijn. Al deze onderdelen zijn reeds aanwezig binnen de huidige inrichting. In de volgende paragraaf zal een korte toelichting worden gegeven waarom de toename van de stoffen niet leidt tot grotere of andere nadelige gevolgen voor het milieu dan volgens de vigerende omgevingsvergunning is toegestaan.

3. Toelichting milieuneutraal veranderen

Er zijn reeds meerdere schakelvelden met vergelijkbare componenten en dezelfde milieurelevante stoffen (olie en SF6-gas), binnen de bestaande schakeltuin van de inrichting aanwezig. De relevante milieuaspecten (bodem, lucht, geluid, afvalwater en energie) worden per milieucategorie toegelicht in onderstaand overzicht.

Bodem

Bij de uitbreiding en wijziging van de schakeltuin zijn de bodembedreigende activiteiten onder te verdelen in een aantal categorieën. Op basis van de cvm's kan geconcludeerd worden dat voor alle uitgevoerde activiteiten een verwaarloosbaar bodemrisico wordt behaald. Hier wordt in onderstaande paragrafen verder op ingegaan. Per activiteit wordt een cvm-tabel weergegeven. Alle activiteiten vinden, zoals eerder aangegeven, reeds plaats op het huidige station. Voor een verdere toelichting ten aanzien van het incidenten management wordt daarom aansluiting gezocht bij, en verwezen naar de bodemrisicoanalyse die is opgesteld voor de vigerende vergunning.

Componenten

Een aantal nieuwe componenten bevatten als isolatiemedium olie in een gesloten systeem. In onderstaande tabel is de wijziging en uitbreiding van de schakeltuin getoetst aan de NRB2012.

Tabel 1. Bodemrisicoanalyse bodemrelevante wijzigingen

Bedrijfsactiviteit	NRB-categorie 2012	Voorzieningen	Maatregelen	Wordt voldaan aan cvm?
Plaatsen nieuwe spannings-transformatoren	4.1 Gesloten proces of bewerking	Geen aanvullende voorzieningen (I)	Onderhoudsprogramma Systeem inspectie Algemene zorg	Ja

Nu alle activiteiten reeds op het huidige station plaatsvinden, en er een verwaarloosbaar bodemrisico bereikt wordt voor alle activiteiten, is de conclusie dat het uitbreiden en wijzigen van de schakeltuin niet leidt tot andere of grotere bodemrisico's.

Lucht

In de nieuwe vermogensschakelaars en stroomtransformatoren (zie bovenstaande componententabellen) wordt gebruik gemaakt van het gas SF₆ als isolatiemedium. Binnen de inrichting zijn reeds andere componenten aanwezig met SF₆ gas. Het gas van vermogensschakelaars bevindt zich in een gesloten systeem waardoor geen emissies van gas naar de buitenlucht optreden. Alle componenten zijn voorzien van een drukmonitoring, waarbij er een digitaal signaal volgt naar onze 24-uurs bemande centrale zodra geconstateerd wordt dat de druk te laag is. Een gecertificeerde monteur zal dan ter plekke de situatie beoordelen en waar nodig maatregelen treffen. Hierdoor kan tijdig en adequaat worden gereageerd op eventuele defecten aan de componenten.

Het station is en blijft een onbemand station. Er zal daarom geen significante toename zijn van het aantal vervoersbewegingen. Het station zal uiteraard wel bezocht worden voor reguliere onderhoudswerkzaamheden en bij calamiteiten.

Geluid

Akoestisch gezien is de wijziging neutraal. Na ingebruikname van de vermogensschakelaars van het in de nieuwe situatie worden de geluidsgrenswaarden (piekwaarden), zoals vastgelegd in de vergunning, niet overschreden. Zie hiervoor het bijgevoegde akoestisch onderzoek (Peutz, FF 19427- 1-RA-001 26 juli 2016).

Afvalwater:

In de schakeltuin wordt stroom in de gewenste richting getransporteerd. Hierbij ontstaat geen afvalwater. Hemelwater dat neer komt in de schakeltuin wordt als gevolg van de wijzigingen, niet anders afgevoerd dan momenteel het geval is. Het transformatorstation is in beginsel onbemand. De uitbreiding voorziet niet in een aanpassing van het waterverbruik met een incidenteel en huishoudelijk karakter waardoor er geen groter milieu effect zal zijn dan in de bestaande situatie.

Energie:

Door de uitbreiding van het station zal ook het energieverbruik op het station enigszins toenemen. Het verbruik ligt nog steeds ver onder de 50.000 kWh per jaar, zodat aanvullende voorschriften ten aanzien van energie niet noodzakelijk zijn.

4. Conclusie

De voorgenomen wijziging en uitbreiding van het station leidt niet tot grotere of andere nadelige gevolgen voor het milieu. De wijzigingen leiden niet tot een andere inrichting en er bestaat geen verplichting tot het maken van een MER. De activiteiten worden daarom aangevraagd als milieuneutrale wijziging van de inrichting.