

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland  
College van B&W  
Gemeente Kapelle

CLASSIFICATIE C2: Internal Information  
DATUM 14 februari 2019  
ONZE REFERENTIE 000.145.20 0714453

Postbus 79  
4420 AC KAPELLE

**BETREFT** Aanvraag omgevingsvergunning Zuid-West 380kV West - verplaatsing mast 1058

Geachte

In het kader van de realisatie van de hoogspanningsverbinding Zuid-West 380kV west tussen Borssele en Rilland ontvangt u hierbij een aanvraag omgevingsvergunning in het kader van artikel 2.1 eerste lid van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht. Het betreft de bouw van mast 1058 ter plaatse van het bedrijventerrein Smokkelhoek.

### **Achtergrond**

Voor de realisatie van de nieuwe 380kV hoogspanningsverbinding Borssele-Rilland is in december 2016 een inpassingplan vastgesteld door de ministers van Economische Zaken en Koninkrijksrelaties (EZK) en Infrastructuur en Waterstaat (I&W). Daarbij zijn tevens door verschillende overheden vergunningen verleend voor de bouw en uitvoerende activiteiten. Deze besluiten zijn inmiddels sinds augustus 2018 onherroepelijk. Gedurende de voorbereidingen voor de realisatie van de verbinding in de afgelopen periode is besloten om de locatie van de mast met nummer 1058 op bedrijventerrein Smokkelhoek met 12 meter te verplaatsen, om de diverse uitbreidingen van bedrijven ter plaatse niet onmogelijk te maken. Voor de bouw van deze mast op de nieuwe locatie wordt nu verzocht om een nieuwe omgevingsvergunning.

### **Onderdelen**

Deze aanvraag omgevingsvergunning omvat de volgende activiteiten:

- Bouwen (art. 2.1 lid 1 onder a Wabo)

### **Rijkscoördinatie procedure**

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

De rijkscoördinatieregeling voorziet in een gecoördineerde en parallelle besluitvorming voor de besluiten die nodig zijn voor de uitvoering van hoogspanningsverbinding. Dit betekent dat de (ontwerp)

uitvoeringsbesluiten (vergunningen) gezamenlijk worden behandeld en ter inzage worden gelegd. Hierbij is de Minister van EZK de aangewezen minister voor de coördinatie.

In verband daarmee heeft de minister van EZK mij gevraagd het volgende op te nemen in deze aanvraag:

1. Ingevolge de rijkscoördinatieregeling dient u een kopie van onderhavige aanvraag te verzenden aan de Minister van Economische Zaken. 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.
2. In reactie op deze kopie van de aanvraag zal de minister u per brief melden wanneer van u verwacht wordt een ontwerp besluit gereed te hebben.
3. Het ontwerpbesluit en later ook het besluit, stuurt u niet aan TenneT maar aan de minister van Economische Zaken.

### **Inhoud aanvraag**

De volgende documenten maken onderdeel uit van deze aanvraag:

0. Aanvraagformulier omgevingsvergunning
1. Situatiekaart ZW380 + locatiekaart
2. Mastendossier Wintrack
3. Ontwerptekening + berekening Mast
4. Ontwerptekening +berekening fundering

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

### **Leges**

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

TenneT TSO B.V.

Postbus 428

6800 AK Arnhem

*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**

Wij verzoeken u om in de vergunning te bepalen dat de gegevens en bescheiden als bedoeld in:

artikel 2.7 lid 1 Mor

artikel 2.7 lid 3 Mor

uiterlijk binnen een termijn van 3 weken voor de start van de uitvoering van de desbetreffende handeling mogen worden overgelegd.

Voor procedurele vragen verzoeken wij u contact op te nemen met  
Energieprojecten,

van Bureau

Hoogachtend,  
TenneT TSO B.V.

Formulierversie  
2018.02

# Aanvraaggegevens

Ingediende aanvraag/melding

Aanvraagnummer	4213913
Aanvraagnaam	Gewijzigde mastlocatie 1058
Uw referentiecode	000.145.20 ZW380 West
Ingediend op	15-02-2019
Soort procedure	Reguliere procedure
Projectomschrijving	Verplaatsen van hoogspanningsmast 1058 in het project Zw380 West
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:	Gemeente Kapelle
Bezoekadres:	Kerkplein 1, 4421 AA Kapelle
Postadres:	Postbus 79, 4420 AC Kapelle
Telefoonnummer:	14-0113
Faxnummer:	0113-341791
E-mailadres:	gemeente@kapelle.nl
Website:	www.kapelle.nl
Contactpersoon:	Afdeling Beleid

## Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Overig bouwwerk bouwen

- Bouwen

Bijlagen

Kosten

# Aanvrager bedrijf

## 1 Bedrijf

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

## 2 Contactpersoon

Geslacht

Voorletters

Voorvoegsels

Achternaam

Functie

## 3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	6800AS
Huisnummer	718
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Postbus
Woonplaats	Arnhem

## 4 Correspondentieadres

Adres	Postbus 718 6800AS Arnhem
-------	------------------------------

## 5 Contactgegevens

Telefoonnummer

## 6 Akkoordverklaring

Akkoordverklaring

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

# Locatie

## 1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Kapelle
Kadastrale gemeente	Kapelle
Kadastrale sectie	S
Kadastraal perceelnummer	965
Bouwplannaam	Mast 1058 ZW380
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee

## 2 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel	<input type="checkbox"/> U bent eigenaar van het perceel <input 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	Er zal een ZRO afgesloten voor de realisatie van deze mast



# 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

Deze hoogspanningsmast wordt op verzoek van de omgeving 12 meter verplaatst

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.

terrein ligt braak

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken?

- Wonen  
 Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken.

klein deel van het terrein wordt gebruikt als hoogspanningsmast

## 8 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m<sup>2</sup> in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m <sup>2</sup> )	Verblijfsoppervlakte (m <sup>2</sup> )
Bijeenkomst			
Cel			
Gezondheidszorg			
Industrie			
Kantoor			
Logies			
Onderwijs			
Sport			
Winkel			
Overige gebruiksfuncties			

## 9 Uiterlijk bouwwerk/welstand

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

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

Vul hier overige onderdelen en bijbehorende materialen en kleuren in.

mastlichaam wordt papyruswit

## 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
151205p_zw-w380_Kapelle_A0_pdf	151205p_zw-w380_Kapelle_A0.pdf	Anders	2019-02-15	In behandeling
190213_p_zw380_Mast_1058_pdf	190213_p_zw380_Mast_1058-.pdf	Anders	2019-02-15	In behandeling
0714453_Aanvraagbrief_ZW380_kapelle_pdf	0714453_Aanvraagbrief_ZW380_kapelle.pdf	Anders	2019-02-15	In behandeling
Bijlagenlijst_Kapelle_pdf	Bijlagenlijst_Kapelle.pdf	Anders	2019-02-15	In behandeling
Dossier_wintrack_familie_ZWW4350_10_pdf	Dossier_wintrack_familie_ZWW4350_1-0.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	2019-02-15	In behandeling
ZWW4S350_10_ontwerp_fundaties_pdf	ZWW4S350_10_ontwerp_fundaties-.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	2019-02-15	In behandeling
ZWW4S350_10mastbeeld_pdf	ZWW4S350_10mastbeeld.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	2019-02-15	In behandeling

Formulierversie  
2018.02

# Kosten

## Bouwen

### Overig bouwwerk bouwen

Wat zijn de geschatte kosten in  
euro's (exclusief BTW)? 225000

## Projectkosten

Wat zijn de geschatte kosten  
voor het totale project in euro's  
(exclusief BTW)? 225000



Bijlage 1  
Situatiekaarten



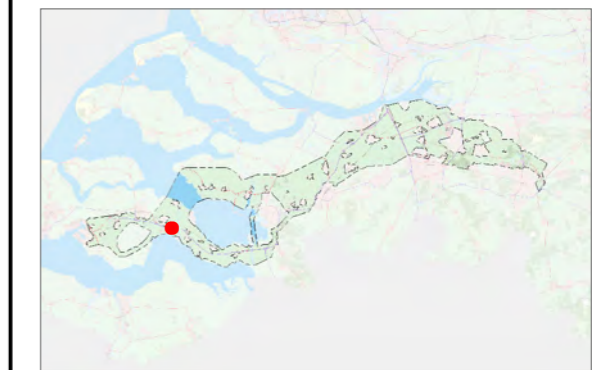


**Legenda**

**VKA 3.1**

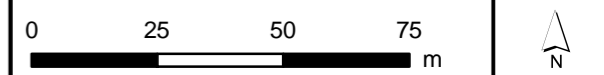
- 380/150 kV
- ZRO
- Fundaties
- Pole
- Kadasterpercelen

**Zuid • West 380 kV Mast 1058**



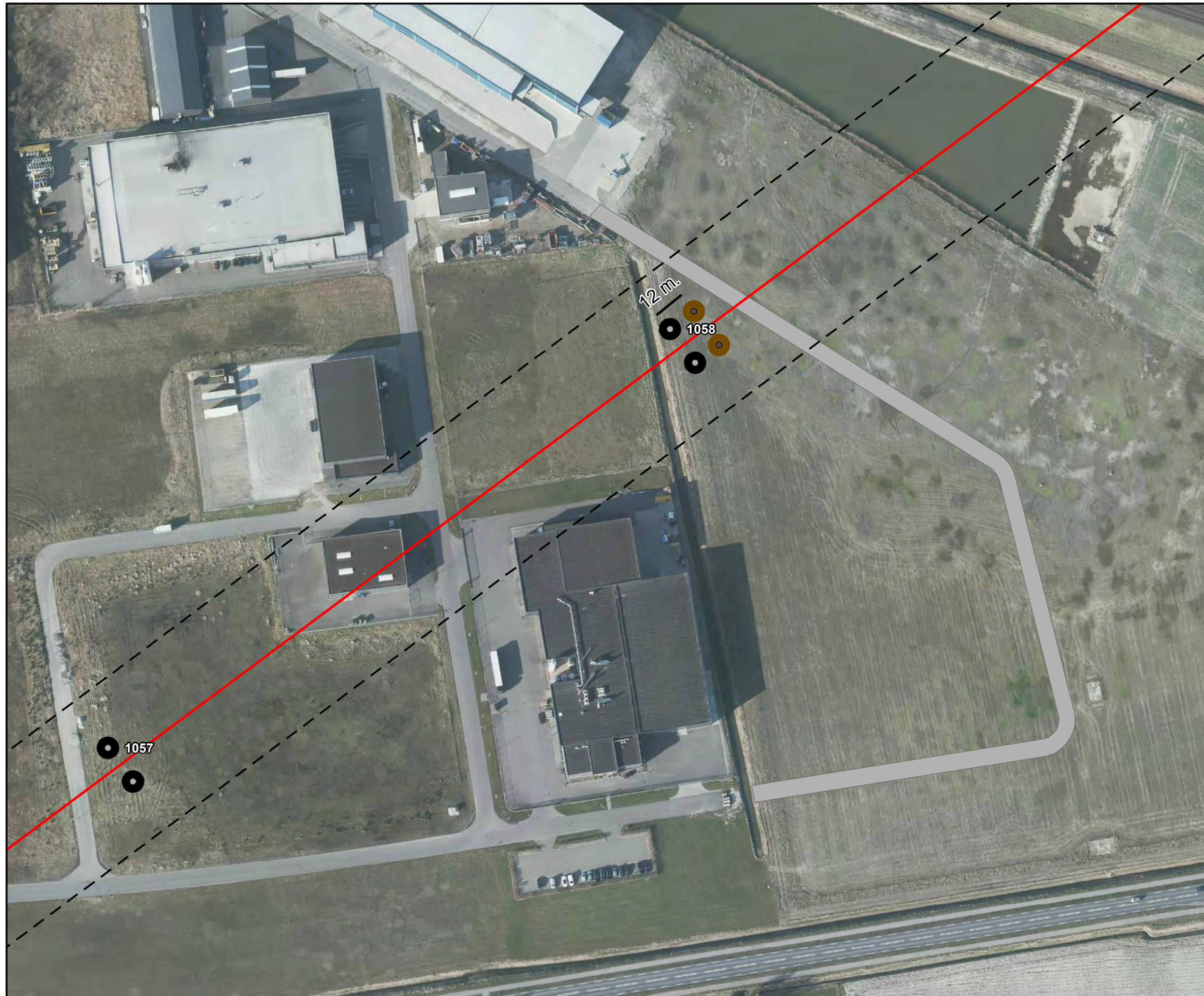
Revisiedatum	13-2-2019	Formaat	A3
Aanmaakdatum	19-4-2018	Schaal	1:1.500
Versie	Concept	Blad	

**Kenmerk**  
 A:\p\_zw380\producten\ZW380-West\Vergunningen\180419\_Mast1058\190213\_p\_zw380\_Mast\_1058



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





**Legenda**

**VKA 3.0**

— Bovengrondse 380kV verbinding

● Fundaties

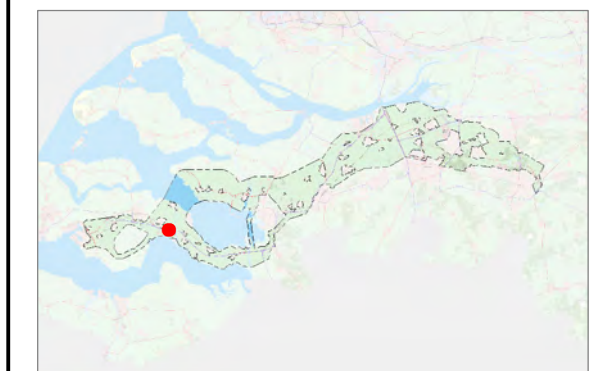
■ Pole

**Verschuiving mast 1058**

■ Pole

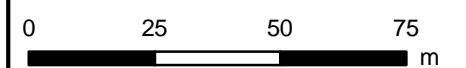
● Fundaties

**Zuid • West 380 kV Mast 1058**



Revisiedatum	19-4-2018	Formaat	A3
Aanmaakdatum	19-4-2018	Schaal	1:1.500
Versie	Concept	Blad	

**Kenmerk**  
 A:\p\_zw380\producten\ZW380-West\Vergunningen\180419\_Mast1058\  
 180419\_p\_zw380\_Mastverschuiving\_1058



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



Bijlage 2  
Ontwerpdossier Mastenfamilie

# Engineering verbinding ZW380 Mastenfamilie ZW380 Ontwerpdossier

TenneT TSO B.V.

**Rapport nr.:** 13-3149, revisie 12.0

**Datum:** 2015-03-17



Rapport titel: Engineering verbinding ZW380  
Mastenfamilie ZW380  
Ontwerpdossier

Klant: TenneT TSO B.V.  
projectnummer 000.145.11

Datum: 2015-03-17

Project nr.: 74102194

Unit: PMT/POL

Rapport nr.: 13-3149, revisie 12.0

DNV GL - Energy  
KEMA Nederland B.V.  
Postbus 9035  
6800 ET ARNHEM

Tel: +31 26 356 9111  
KvK 09080262

- Unrestricted distribution (internal and external)
- Unrestricted distribution within DNV GL
- Limited distribution within DNV GL after 3 years
- No distribution (confidential)
- Secret

Reference to part of this report which may lead to misinterpretation is not permissible.

Versie	Datum	Reden voor uitgave	Auteur	Beoordeeld	Goedgekeurd
12.0	2015-04-09	Wijziging bijlage			

© 2015 KEMA Nederland B.V.



## Inhoud

VERSIEBEHEER.....	1	
1	INLEIDING.....	2
2	ONTWERP MASTENFAMILIE.....	2
2.1	Uitgangspunten	2
2.2	Gebruikte normen	3
2.3	Ontwerprapporten	3
2.4	Mastcodering	3
2.5	Indeling mastcodering	5
2.6	Mastafmetingen	5
3	ONTWERP FUNDERINGFAMILIE.....	5
4	SPECIALS .....	6
4.1	Mast 1054	6
4.2	Vakwerkmast ZWV4S400+33	6
Appendix A	Mastgegevens	
Appendix B	Fundatiegegevens	

## VERSIEBEHEER

Versie	Datum	Auteur	Wijziging
1.0	16-10-2014	AJP	Eerste versie
2.0	31-01-2014	AJP/BJT	Aanpassingen indeling dossier, toevoegen masten
3.0	17-02-2014	AJP/BJT	Aanpassingen indeling dossier, toevoegen masten
4.0	28-03-2014	AJP/BJT	Aanpassen masten deeltracé 2
5.0	12-06-2014	AJP/BJT	Verwerken RFA, aanvulling DT3-DT5
6.0	16-06-2014	AJP/BJT	Aanpassingen masten
7.0	27-06-2014	AJP/BJT	Kleine aanpassingen verschillende masten
8.0	17-07-2014	AJP/BJT	Aanpassing mast 408
9.0	26-08-2014	AJP/BJT	Bijlage 158 toegevoegd mast type ZWW6HK400+10
10.0	08-12-2014	AJP/BJT	Mast- en fundatietekeningen opstijgmasten gewijzigd
11.0	17-03-2015	AJP/BJT	Mast ZWW4HL450 toegevoegd
12.0	09-04-2015	AJP/BJT	Wijziging bijlage

## 1 INLEIDING

Het project Zuid West 380 omvat de realisatie van de nieuwe verbinding tussen Borssele en Tilburg en de reconstructie van bestaande 150 en 380 kV verbindingen. Ook de nieuwbouw en aanpassing van 150 en 380 kV stations, aanleg van de nieuwe 150 kV kabel en het amoveren van de bestaande verbindingen nadat de nieuwbouw gereed is.

Dit document benoemt alle voorkomende Wintrack masten voor de verbinding ZW380 en daarin de volgende onderdelen:

- ontwerp mastenfamilie
- ontwerp funderingsfamilie.

Het dossier bevat in appendix A en appendix B tabellen met de belangrijkste afmetingen van de mast en fundering. In deze tabellen staan ook per mast en fundering de gebruikte krachtsberekeningen en tekeningnummers. Voor elk type mast wordt er een map digitaal geleverd met het bijbehorende tekeningnummer waarin alle bijlages opgedeeld zijn in mast- en funderings mappen.

## 2 ONTWERP MASTENFAMILIE

De ontwerpbelastingen voor de Wintrack II masten voor de nieuwe verbinding tussen Borssele en Tilburg (ZW380) zijn gebaseerd op het DNV KEMA document 74102018-ETD/POL 12-01908 Geleiderhoogte ZW380 versie 1.1.

Voor alle masten zijn de ontwerpbelastingen bepaald. De belastingen zijn zo opgesteld dat deze niet locatiespecifiek worden bepaald maar generiek per masttype.

### 2.1 Uitgangspunten

De in dit document gepresenteerde belastingen zijn niet bepaald op basis van analyse van alle door NEN-EN 50341 voorgeschreven belastingsgevallen maar door DNV GL zijn die belastingsgevallen, of combinaties daarvan, geselecteerd die de hoogste belastingen veroorzaken. In een latere fase, onder andere als de exacte lijnhoeken bekend zijn, worden de definitieve belastingen opgesteld aan de hand van NEN-EN 50341.

Voor het project ZW380 is een onderscheid gemaakt tussen een aantal veldlengten. Er wordt onderscheid gemaakt in de onderstaande veldlengtes:

- 240
- 350
- 400
- 450

Voor steunmasten met een verhoging tot maximaal 10 meter geldt verder dat deze berekend worden voor een maximale lijnhoek van  $2 \times 2.5^\circ$ . Voor verhoging hoger dan 10 meter worden in het mastontwerp belastingen beschouwd zonder lijnhoek. Als er masten zijn met een verhoging van meer dan 10 meter, maar waarbij toch sprake is van een lijnhoek dan worden deze als specials beschouwd. Voor hoekmasten wordt er een onderscheid gemaakt in de maximaal toelaatbare hoek op de mast.

De mastcodering wordt verder toegelicht in paragraaf 2.4 van dit rapport.

Overige uitgangspunten en aannames zijn:

- trekparameter bij 10 °C : 1800 m
- geleider 380 kV : 4 bundel AMS620
- geleider 150 kV : 2 bundel AMS620
- bliksemgeleider/OPGW : 1 bundel BRUGG OPGW 226-AL3/38-A20SA
- retour stroomgeleider : 2 bundel WDI AACSR 242-39 Hawk
- hoogte mast en ophangpunten conform tekening
- belastingen zijn inclusief belastingfactoren volgens de NEN-EN 50341
- er wordt plooi in rekening gebracht volgens NEN-EN 50341 par. 7.4.5.4.

## 2.2 Gebruikte normen

- NEN - EN50341-1, 'Bovengrondse elektrische lijnen boven 45 kV wisselspanning – Deel 1: Algemene eisen - Gemeenschappelijke specificaties'
- NEN - EN50341-1-3, 'Bovengrondse elektrische lijnen boven 45 kV wisselspanning - Deel 3: Verzameling van nationale normatieve aspecten'
- NEN-EN 1990:2002, 'Eurocode - Grondslagen van het constructief ontwerp'
- NEN-EN 1993, 'Ontwerp en berekening van staalconstructies'
- NEN-EN 1994, 'Ontwerp en berekening van betonconstructies'
- NEN-EN 1997: 'Geotechnisch ontwerp - Deel 1: Algemene regels'
- CUR2001-4, 'Ontwerpregels voor trekpalen'
- Werkomschrijving engineering bovengrondse verbindingen ZW380 versie 1.0 d.d. juni 2012.
- Rapportage 'ZW380 matrices' met als kenmerk 12-01997
- Rapportage 'Uitgangspuntendocument ZW 380' met als kenmerk 12-01483.

## 2.3 Ontwerprapporten

Dit mast- en fundatie ontwerpdocument is van toepassing op de volgende documenten:

- DT1 12-01842 Engineering ZW380 MOR
- DT2 12-01845 Engineering ZW380 MOR
- DT3 12-01848 Engineering ZW380 MOR
- DT4 12-01986 Engineering ZW380 MOR
- DT5 12-01989 Engineering ZW380 MOR.

## 2.4 Mastcodering

De benaming van de Wintrack masten is als volgt opgebouwd:

Tracé	Aantal pylonen	Circuit	Type mast	Veldlengte	Special
(ZW)	(X)	(X)	(X)	(XXX)	(X)





### Tracé benaming

ZW = Zuid-West 380 kV, deze aanduiding wordt op de tekeningen gebruikt.

### Aantal pylonen

Het betreft de volgende aanduidingen:

W = Bipole (twee pylonen per locatie)

M = Monopole (één pylon per locatie)

V = Vakwerkmast.

### Circuit

Het betreft de volgende aanduidingen:

2 = 2 x 380 kV

4 = 2 x 150 kV + 2x380 kV

6 = 4 x 380 kV.

### Type mast

Het betreft de volgende aanduidingen:

HM = Hoekmast 120-130 graden

HL = Hoekmast 130-150 graden

HK = Hoekmast 150-180 graden

S = Steunmast 175-180 graden

E = Eindmast

AA = Opstijgpunt 150 kV ten behoeve van aftakking (380 kV hoekmast; 150 kV aftakking)

AE = Opstijgpunt 150 kV ten behoeve van inlusing (380 kV eindmast; 150 kV eindmast)

AI = Opstijgpunt 150 kV ten behoeve van inlusing (380 kV hoekmast; 150 kV eindmast).

### Veldlengtes

De masten van ZW380 hebben verschillende veldlengtes:

- 240
- 350
- 400
- 450.

### Special

Voor speciale masten zie hoofdstuk 4

Voorbeelden voor twee verschillende masten zijn opgenomen in onderstaande tabel:

**Tabel 1 Masttypen**

Mastcodering	Aantal pylonen	Circuit	Type mast	Veldlengte (m)	Max lijnhoek (deg)
ZWW6S400	Bipole	4 x 380 kV	Steunmast	400	2 x 2.5
ZWW4HL240	Bipole	2x150 kV + 2x380 kV	Hoekmast	240	2 x 25

## 2.5 Indeling mastcodering

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de bijlage per mast type en de bijbehorende masttekening. Om de maximale belasting te bepalen zijn er verschillende belastingsituaties berekend. NL1 is de maximale optredende belastingen inclusief belastingsfactoren. NL3 is de situatie waarin rekening wordt gehouden met het afvallen van circuits. NL4 wordt gebruikt om de vervorming van de mast te bepalen en hier worden geen belastingsfactoren toegepast.

**Tabel 2 Bijlage referentie**

Mastcodering	NL1. Uiterste grenstoestand	NL3. Speciale grenstoestand	NL4. Bruikbaarheids- grenstoestand	Tekening nummer:
ZWW6S400	AA	-	AA2	74102194-035-141

## 2.6 Mastafmetingen

De mastafmetingen van de ZW380 masten zijn bepaald voor de verschillende masttypen. In appendix A zijn de afmetingen, het mastgewicht en de bijlagecodering voor de krachten gegeven. De resultaten van de berekening dienen als input voor het ontwerp van de fundering.

## 3 ONTWERP FUNDERINGFAMILIE

Voor alle funderingen zijn de ontwerpbelastingen bepaald. De belastingen zijn zo opgesteld dat deze niet locatie specifiek worden bepaald maar generiek per masttype.

Voor alle ZW380 Wintrack masten zijn tekeningen gemaakt, terug te vinden in appendix B. De gegeven waarden zijn per pylon. Er zijn per mastlocatie 2 pylonen voorzien, dit betekent dat er per mastlocatie 2 funderingen gemaakt dienen te worden, met uitzondering van de 2 circuit eind- hoekmasten en monopoles.



## 4 SPECIALS

In het tracé ZW380 komt een aantal speciale masten voor. Deze masten wijken af van standaard Wintrackmasten. In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op deze masten.

### 4.1 Mast 1054

De nieuwe 380 kV lijn wordt vlak achter 150 kV station Willem Anna Polder (WAP150) gecombineerd met de bestaande 150 kV lijn RLL-GSP150. De aansluiting van de 150 kV lijn op de nieuwe combi-lijn wordt aangesloten door middel van de toepassing van jukken. Om de bliksembescherming tussen de jukken en de Wintrackmast 1054 te garanderen, worden er meerdere bliksemdraden getrokken tussen het portaal en mast 1054. Voor het verloop van de bliksemdraden wordt verwezen naar tekening nummer 74102194-031-305 "verloop bliksemdraden WAP". Het gaat in dit geval om een ZWW4HK400S +5. Voor verdere details wordt verwezen naar het ontwerpdocument 12-01845 Engineering ZW380.

### 4.2 Vakwerkmast ZWV4S400+33

Voor de kruising met het Zuid Beveland kanaal ter hoogte van masten 1061 en 1062 zijn hoge vakwerkmasten masten vereist. Voor verdere details wordt verwezen naar het document 74102194-ETD-POL 13-4380.

## APPENDIX A

### Mastgegevens

Type Mast	Diameter top (m)	Diameter voet (m)	Hoogte mast (m)	Wanddikte mast (mm)	Gewicht pole (kN)	NL1. Uiterste grenstoest.	NL3. Speciale grenstoest.	NL4. Bruikbaarheidsgrenstoest.	Mastdim.	Mast (vergunnings) aanvraag tekening	Revisie
ZWW2S350	0.5	1.9	51.5	16	237	AN	-	AN2	BAN	74102194-035-001	5.0
ZWW2HK350	0.8	3	55.5	18	458.7	BR	BR1	BR2	BBR	74102194-035-011	3.0
ZWW2HM350	0.8	3	55.5	24	609.6	AV	AV1	AV2	BAV	74102194-035-013	2.0
ZWW2E350	0.8	3	55.5	24	609.6	AP	-	AP2	BAP	74102194-035-014	4.0
ZWW2S400	0.5	2.1	56.8	16	283	W	-	W2	BW	74102194-035-021	4.0
ZWW2S400+5	0.5	2.2	61.8	18	360	BS	-	BS2	BBS	74102194-035-022	5.0
ZWW2S400+10	0.5	2.4	66.8	18	419	X	-	X2	BX	74102194-035-023	5.0
ZWW2HK400	0.8	3.3	63.2	18	564.7	H	H1	H2	BH	74102194-035-031	6.0
ZWW2HM400	0.8	3.3	63.2	24	750.7	AO	AO1	AO2	BAO	74102194-035-033	6.0
ZWW2E400	0.8	3.3	63.2	24	750.7	Z	-	Z2	BZ	74102194-035-035	3.0
ZWW4S240	0.5	1.7	42.6	16	179.2	AJ	-	AJ2	BAJ	74102194-035-041	3.0
ZWW4S240+5	0.5	1.8	47.6	18	235.7	CD	-	CD2	BCD	74102194-035-042	2.0
ZWW4S240+10	0.5	2	52.6	18	283.8	CE	-	CE2	BCE	74102194-035-043	1.0
ZWW4HK240	0.8	2.4	40.7	24	374.1	AK	AK1	AK2	BAK	74102194-035-051	3.0
ZWW4HL240	0.8	2.4	40.7	26	404.7	AL	AL1	AL2	BAL	74102194-035-052	2.0
ZWW4HK240+5	0.8	2.6	45.7	26	484.1	CA	CA1	CA2	BCA	74102194-035-054	2.0
ZWW4HL240+5	0.8	2.6	45.7	28	521	CB	CB1	CB2	BCB	74102194-035-055	3.0
ZWW4S350	0.5	2.1	55.6	20	346.6	AB	-	AB2	BAB	74102194-035-061	3.0
ZWW4S350+5	0.5	2.2	60.6	20	392.9	AC	-	AC2	BAC	74102194-035-063	4.0
ZWW4S350+10	0.5	2.3	65.6	22	485.2	BW	-	BW2	BBW	74102194-035-064	2.0
ZWW4S350+15	0.5	2.5	70.6	18	464.5	CG	-	CG2	BCG	74102194-035-065	1.0
ZWW4HL350	0.8	3	55.5	28	709.7	AG	AG1	AG2	BAG	74102194-035-074	4.0
ZWW4HL350+10	0.8	3.4	65.5	28	928.6	BU	BU1	BU2	BBU	74102194-035-077	3.0
ZWW4S400	0.5	2.3	63.3	20	426.1	N	-	N2	BN	74102194-035-081	5.0
ZWW4S400+5	0.5	2.4	68.3	22	524	R	-	R2	BR	74102194-035-082	5.0
ZWW4S400+10	0.5	2.6	73.3	24	656.2	O	-	O2	BO	74102194-035-083	8.0
ZWW4S400+15	0.5	2.7	78.3	20	604.7	CH	-	CH2	BCH	74102194-035-084	1.0
ZWW4HK400	0.8	3.3	63.2	24	750.7	I	I1	I2	BI	74102194-035-091	5.0
ZWW4HK400+5	0.8	3.5	68.2	24	850.6	BE	BE1	BE2	BBE	74102194-035-092	3.0
ZWW4HL400	0.8	3.3	63.2	28	874	J	J1	J2	BJ	74102194-035-094	5.0
ZWW4HM400+5	0.8	3.5	68.2	32	1129.9	L	L1	L2	BL	74102194-035-096	5.0
ZWW4E400+5	0.8	3.5	68.2	30	1060.3	BY	-	BY2	BBY	74102194-035-098	1.0
ZWW4HL400+5	0.8	3.5	68.2	28	991	CC	CC1	CC2	BCC	74102194-035-099	1.0

Type Mast	Diameter top (m)	Diameter voet (m)	Hoogte mast (m)	Wanddikte mast (mm)	Gewicht pole (kN)	NL1. Uiterste grenstoest.	NL3. Speciale grenstoest.	NL4. Bruikbaarheids-grenstoest.	Mastdim.	Mast (vergunnings) aanvraag tekening	Revisie
ZWW4HK400S+5	0.8	3.5	68.2	26	920.6	BZ	BZ1	BZ2	BBZ	74102194-035-100	2.0
ZWW4S450	0.5	2.5	71.2	22	565.3	S	-	S2	BS	74102194-035-101	4.0
ZWW4S450+5	0.5	2.6	76.2	24	681.9	T	-	T2	BT	74102194-035-102	4.0
ZWW4HK450	0.8	3.6	71.1	24	908	M	M1	M2	BM	74102194-035-111	5.0
ZWW4HL450	0.8	3.6	71.1	28	1057	CN	CN1	CN2	BCN	74102194-035-112	2.0
ZWW4HK450+5	0.8	3.8	76.1	24	1017.1	BT	BT1	BT2	BBT	74102194-035-114	3.0
ZWW4HL450+5	0.8	3.8	76.1	30	1268	BV	BV1	BV2	BBV	74102194-035-115	3.0
ZWW6S350	0.8	2.3	53.3	20	396.9	BQ	-	BQ2	BBQ	74102194-035-121	5.0
ZWW6HK350	0.8	2.9	52.7	28	663	BP	BP1	BP2	BBP	74102194-035-131	5.0
ZWW6S400	0.8	2.5	59.9	22	523	A	-	A2	BA	74102194-035-141	4.0
ZWW6S400+5	0.8	2.6	64.9	22	584.5	B	-	B2	BB	74102194-035-142	5.0
ZWW6S400+10	0.8	2.8	69.9	22	667.5	CI	-	CI2	BCI	74102194-035-143	2.0
ZWW6HK400	0.8	3.2	59.3	28	807.5	C	C1	C2	BC	74102194-035-151	5.0
ZWW6HL400	0.8	3.5	59.3	30	930.1	D	D1	D2	BD	74102194-035-152	5.0
ZWW6HK400+5	0.8	3.4	64.3	28	920	BN	BN1	BN2	BBN	74102194-035-154	5.0
ZWW6HL400+5	0.8	3.7	64.3	30	1056.1	BM	BM1	BM2	BBM	74102194-035-157	5.0
ZWW6HK400+10	0.8	3.6	69.3	28	1039	CM	CM1	CM2	BCM	74102194-035-158	1.0
ZWM6S400	0.8	2.5	59.9	22	522.9	E	-	E2	BE	74102194-035-161	4.0
ZWM6HK400	0.8	3.2	59.3	30	864.3	AZ	AZ1	AZ2	BAZ	74102194-035-171	4.0
ZWM6HL400+15	0.8	4.2	74.3	32	1447.1	AW	AW1	AW2	BAW	74102194-035-174	3.0
ZWM6HK400+5	0.8	3.4	64.3	30	984.7	CF	CF1	CF2	BCF	74102194-035-175	3.0
ZWM6S350	0.8	2.3	53.3	20	396.9	BB	-	BB2	BBB	74102194-035-181	3.0
ZWM6E350	0.8	3.5	52.7	30	826.6	BO	BO1	BO2	BBO	74102194-035-191	5.0
ZWW6E400	0.8	3.8	59.3	30	995.9	F	-	F2	BF	74102194-035-192	5.0
ZWM6E400	0.8	3.8	59.3	30	995.9	G	G1	G2	BG	74102194-035-193	6.0
ZWW4AA400	0.8	3.3	63.2	24	750.7	AY	AY1	AY2	BAY	74102194-035-401	2.0
ZWW4AI400	0.8	3.3	63.2	24	750.7	AT	AT1	AT2	BAT	74102194-035-402	2.0
ZWW4AE400	0.8	3.3	63.2	28	874	AR	-	AR2	BAR	74102194-035-403	2.0
ZWM2HK400	0.8	3.3	63.2	18	564.7	Y	Y1	Y2	BY	74102194-035-407	4.0
ZWM2E400	0.8	3.3	63.2	26	812	AA	-	AA2	BAA	74102194-035-408	5.0
ZWW4AA400+5	0.8	3.5	68.2	24	850.6	CJ	CJ1	CJ2	BCJ	74102194-035-409	3.0
ZWW4AI240	0.8	2.4	40.7	24	374.1	AQ	AQ1	AQ2	BAQ	74102194-035-410	2.0
ZWW4AI400+15	0.8	3.9	78.2	28	1244	CK	CK1	CK2	BCK	74102194-035-411	3.0
ZWW4AE400+15	0.8	3.9	78.2	30	1332	BG	-	BG2	BBG	74102194-035-413	2.0
ZVW4S400+33	nvt	nvt	98,0	nvt	990,1	CL	-	CL2	nvt	74102194-035-670	2.0

## APPENDIX B

### Fundatiegegevens

Type Mast	Diameter opstort (m)	Diameter funderingplaat (m)	Dikte funderingplaat (m)	Aantal fundering palen (per mastlocatie)	Funderingdim.	Fundatie (vergunning) aanvraag tekening	Revisie
ZWW2S350	3.4	8	1	16	CAN	74102194-032-001	7.0
ZWW2HK350	5	19 x 11	0.9	22	CBR	74102194-032-011	3.0
ZWW2HM350	5	19 x 11	0.9	26	CAV	74102194-032-013	4.0
ZWW2E350	5	19 x 11	0.9	30	CAP	74102194-032-014	4.0
ZWW2S400	3.6	8	1	16	CW	74102194-032-021	6.0
ZWW2S400+5	3.7	9	1	20	CBS	74102194-032-022	5.0
ZWW2S400+10	3.9	9	1	20	CX	74102194-032-023	7.0
ZWW2HK400	5.3	19 x 11	0.9	24	CH	74102194-032-031	8.0
ZWW2HM400	5.3	19 x 11	0.9	32	CAO	74102194-032-033	6.0
ZWW2E400	5.3	19 x 11	0.9	34	CZ	74102194-032-035	7.0
ZWW4S240	3.2	7	1	16	CAJ	74102194-032-041	4.0
ZWW4S240+5	3.3	8	1	16	CCD	74102194-032-042	1.0
ZWW4S240+10	3.5	9	1	16	CCE	74102194-032-043	1.0
ZWW4HK240	4.4	10	1	28	CAK	74102194-032-051	4.0
ZWW4HL240	4.4	10	1	36	CAL	74102194-032-052	4.0
ZWW4HK240+5	4.6	11	1.1	28	CCA	74102194-032-054	1.0
ZWW4HL240+5	4.6	11	1.1	32	CCB	74102194-032-055	1.0
ZWW4S350	3.6	8	1	24	CAB	74102194-032-061	5.0
ZWW4S350+5	3.7	9	1	20	CAC	74102194-032-063	6.0
ZWW4S350+10	3.8	9	1	24	CBW	74102194-032-064	3.0
ZWW4S350+15	4	9	1	20	CCG	74102194-032-065	1.0
ZWW4HL350	5	12	1.2	36	CAG	74102194-032-074	5.0
ZWW4HL350+10	5.4	13	1.3	44	CBU	74102194-032-077	1.0
ZWW4S400	3.8	9	1	24	CN	74102194-032-081	10.0
ZWW4S400+5	3.9	10	1	24	CR	74102194-032-082	10.0
ZWW4S400+10	4.1	10	1	28	CO	74102194-032-083	8.0
ZWW4S400+15	4.2	10	1	24	CCH	74102194-032-084	1.0
ZWW4HK400	5.3	12	1.2	36	CI	74102194-032-091	7.0
ZWW4HK400+5	5.5	12	1.2	40	CBE	74102194-032-092	3.0
ZWW4HL400	5.3	13	1.3	40	CJ	74102194-032-094	8.0
ZWW4HM400+5	5.5	14	1.4	48	CL	74102194-032-096	6.0
ZWW4E400+5	5.5	14	1.4	48	CBY	74102194-032-098	1.0

Type Mast	Diameter opstort (m)	Diameter funderingplaat (m)	Dikte funderingplaat (m)	Aantal fundering palen (per mastlocatie)	Funderingdim.	Fundatie (vergunnings) aanvraag tekening	Revisie
ZWW4HL400+5	5.5	14	1.4	44	CCC	74102194-032-099	2.0
ZWW4HK400S+5	5.5	13	1.3	40	CBZ	74102194-032-100	2.0
ZWW4S450	4	10	1	24	CS	74102194-032-101	8.0
ZWW4S450+5	4.1	10	1	28	CT	74102194-032-102	8.0
ZWW4HK450	5.6	13	1.3	40	CM	74102194-032-111	6.0
ZWW4HL450	5.6	13	1.3	44	CCN	74102194-032-112	2.0
ZWW4HK450+5	5.8	14	1.4	44	CBT	74102194-032-114	1.0
ZWW4HL450+5	5.8	14	1.4	48	CBV	74102194-032-115	2.0
ZWW6S350	3.8	9	1	20	CBQ	74102194-032-121	3.0
ZWW6HK350	4.9	13	1.3	36	CBP	74102194-032-131	4.0
ZWW6S400	4	10	1	24	CA	74102194-032-141	9.0
ZWW6S400+5	4.1	10	1	28	CB	74102194-032-142	9.0
ZWW6S400+10	4.3	10	1	32	CCI	74102194-032-143	1.0
ZWW6HK400	5.2	13	1.3	40	CC	74102194-032-151	9.0
ZWW6HL400	5.5	14	1.4	48	CD	74102194-032-152	8.0
ZWW6HK400+5	5.4	14	1.4	44	CBN	74102194-032-154	3.0
ZWW6HL400+5	5.7	14	1.4	48	CBM	74102194-032-157	3.0
ZWW6HK400+10	5.6	14	1.4	44	CCM	74102194-032-158	1.0
ZWM6S400	4	9	1	16	CE	74102194-032-161	6.0
ZWM6HK400	5.2	13	1.3	20	CAZ	74102194-032-171	4.0
ZWM6HL400+15	6.2	16	1.6	30	CAW	74102194-032-174	3.0
ZWM6HK400+5	5.4	14	1.4	22	CCF	74102194-032-175	1.0
ZWM6S350	3.8	9	1	12	CBB	74102194-032-181	4.0
ZWM6E350	5.5	14	1.4	24	CBO	74102194-032-191	3.0
ZWW6E400	5.8	15	1.5	52	CF	74102194-032-192	7.0
ZWM6E400	5.8	15	1.5	26	CG	74102194-032-193	8.0
ZWW4AA400	5.3	12	1.2	36	CAY	74102194-032-401	7.0
ZWW4AI400	5.3	12	1.2	36	CAT	74102194-032-402	3.0
ZWW4AE400	5.3	13	1.3	40	CAR	74102194-032-403	3.0
ZWM2HK400	5.3	11	1.1	14	CY	74102194-032-407	5.0
ZWM2E400	5.3	12	1.2	20	CAA	74102194-032-408	5.0
ZWW4AA400+5	5.5	12	1.2	40	CCJ	74102194-032-409	4.0
ZWW4AI240	4.4	10	1	28	CAQ	74102194-032-410	2.0
ZWW4AI400+15	5.9	14	1.4	48	CCK	74102194-032-411	2.0
ZWW4AE400+15	5.9	15	1.5	52	CBG	74102194-032-413	2.0
ZWV4S400+33	nvt	nvt	nvt	8	nvt	74102194-032-670	2.0



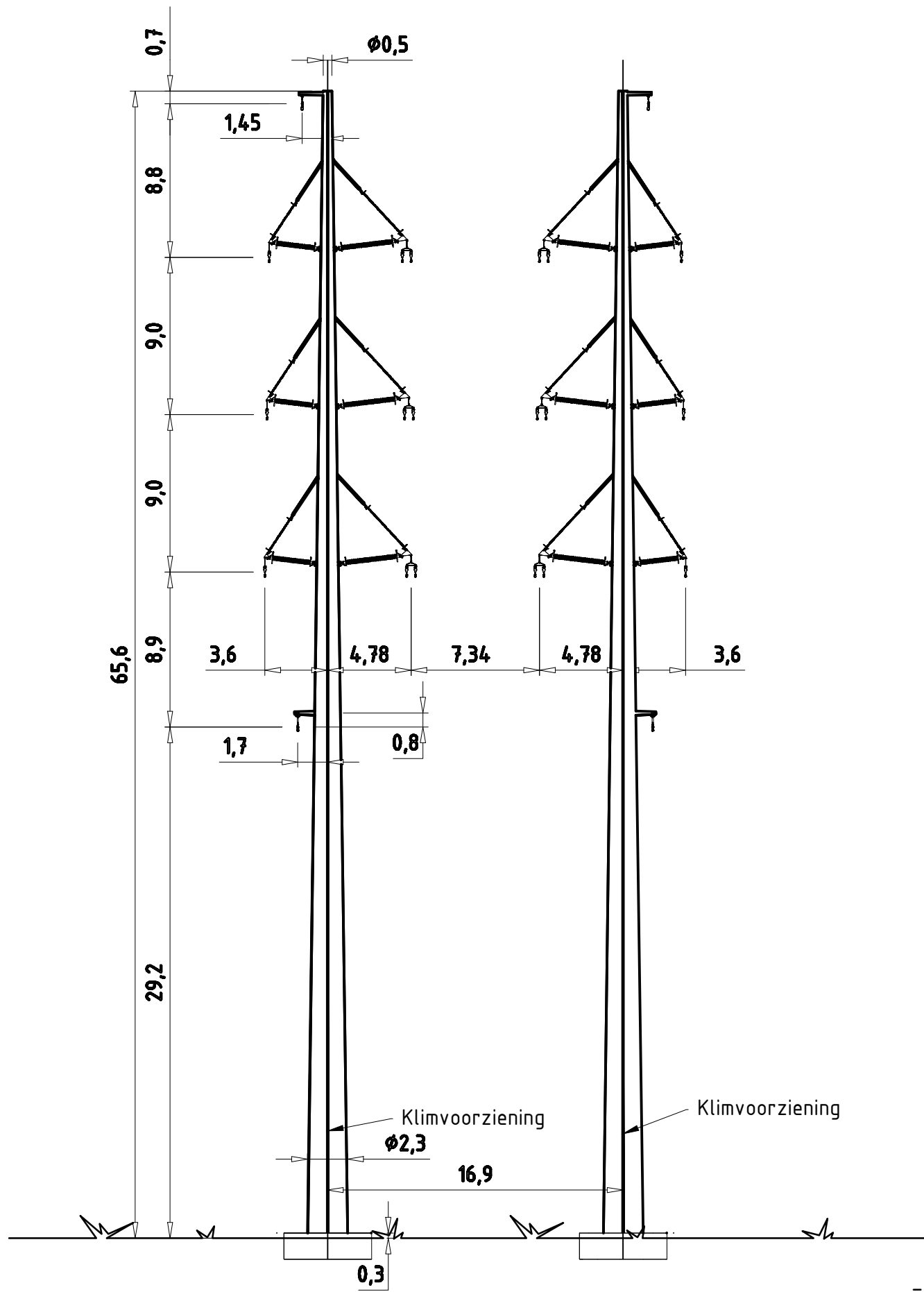
## **ABOUT DNV GL**

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.



## Bijlage 3

### Ontwerptekeningen / berekeningen mast



- Maatvoering indicatief

## T.B.V. Vergunnings aanvraag

Wintrack  
Masttype: ZWW4S350+10

- Trekparameter 1800m
- 2x380 / 2x150 Steunmast
- 350m Veldlengte
- 175°-180° Lijnhoek
- Uitvoering Staal of Beton
- Kleurstelling hoofdelement:  
Ral 9018 Papyrus white
- Kleurstelling Appendages:  
Ral 7021 Black grey

2.0	03-03-2014	Increased space between poles	
1.0	11-02-2014	First edition	
		Projectname: Engineering verbinding ZW380	
		Third angle projection: 	Drawing no.: 74102194-035-064 V
Design state: Definitief		Scale: 1:300	Description: Wintrack Masttype ZWW4S350+10
Drawn by: BJT	03-03-2014	Units: m	
Checked by: AJP	03-03-2014	Project no: 000.145	
Approved by: AW	03-03-2014	Company: TenneT	
DNV KEMA Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvkema.com			
			Revision: <b>2.0</b> Format: <b>A3</b>



# ZWW4S350+10

## Location dependent data to obtain pressures

Wind area		O=onbebouwd, B=bebouwd		2	
Terrain category				O	
Hoogte		h		65.6	m
Diameter voet		d voet		2.3	m
top		d top		0.5	m
gem		d gem		1.4	m
wanddikte		t		22	mm
Oppervlakte aan voet		A		157444	mm <sup>2</sup>
Traagheidsmoment aan voet		W <sub>x</sub>		8.88E+07	mm <sup>4</sup>
Weerstandsmoment aan voet		I <sub>x</sub>		1.01E+11	mm <sup>6</sup>
Mast: Gewicht		2 <sup>de</sup> orde		10.0	%
		F <sub>rep,ver</sub>		485	kN

Bijlage BBW

Ultimate limit state	hoogte	F <sub>ver</sub>	F <sub>floodrecht</sub>	F <sub>fl</sub>	F <sub>Samengesteld</sub>		
	m	kN	kN	kN	kN		
GW / opgw	64.9	4.4	13.8	0.0	13.8	894	kNm
150C1F1	56.1	16.5	39.9	0.0	39.9	2239	kNm
150C1F2	47.1	16.6	37.5	0.0	37.5	1768	kNm
150C1F3	38.1	16.8	34.6	0.0	34.6	1318	kNm
380C2F1	56.1	33.1	79.8	0.0	79.8	4479	kNm
380C2F2	47.1	33.3	75.1	0.0	75.1	3536	kNm
380C2F3	38.1	33.6	69.2	0.0	69.2	2637	kNm
RTG	29.2	9.1	20.2	0.0	20.2	589	kNm

Stuwdruk	F <sub>hor.</sub>	27.0	kN
	M <sub>d,wind</sub>	781	kNm
Totaal	M <sub>d,tot</sub>	20501	kNm
Totaal moment incl. 2 <sup>de</sup> orde effect	M <sub>d,tot</sub>	22551	kNm

### Normaalkracht;

Optredende normaalkracht			
N <sub>d,geluiders</sub>		163	kN
N <sub>d, e.g. mast</sub>		582	kN
N <sub>s,d,totaal</sub>		746	kN

Is buis plooi gevoelig tgv normaalkracht: conform NEN-EN 50341 par. 7.4.5.4

	JA	
	β <sub>a</sub>	0.70
	A <sub>eff</sub>	110039 mm <sup>2</sup>

Optredende spanning tgv normaalkracht

N <sub>d</sub> /A <sub>eff</sub> = f <sub>yd</sub> /γ <sub>m1</sub>	7	N/mm <sup>2</sup>
---	---	-------------------

### Moment;

Optredende moment in de voet:		
M <sub>d,tot</sub>	22551	kNm

Is buis plooi gevoelig tgv momentkracht: conform NEN-EN 50341 par. 7.4.5.4

	JA	
	β <sub>a</sub>	1.00
	W <sub>eff</sub>	8.87E+07 mm <sup>3</sup>

Optredende spanning tgv moment:

M <sub>d</sub> /W <sub>eff</sub> = f <sub>yd</sub> /γ <sub>m1</sub>	254	N/mm <sup>2</sup>
---	-----	-------------------

Totale spanning:

	σ <sub>d</sub>	261	N/mm <sup>2</sup>	< 284 N/mm <sup>2</sup> = ACCOORD
	σ <sub>d,toegestaan</sub>	284	N/mm <sup>2</sup>	==> 80% van 355 N/mm <sup>2</sup>

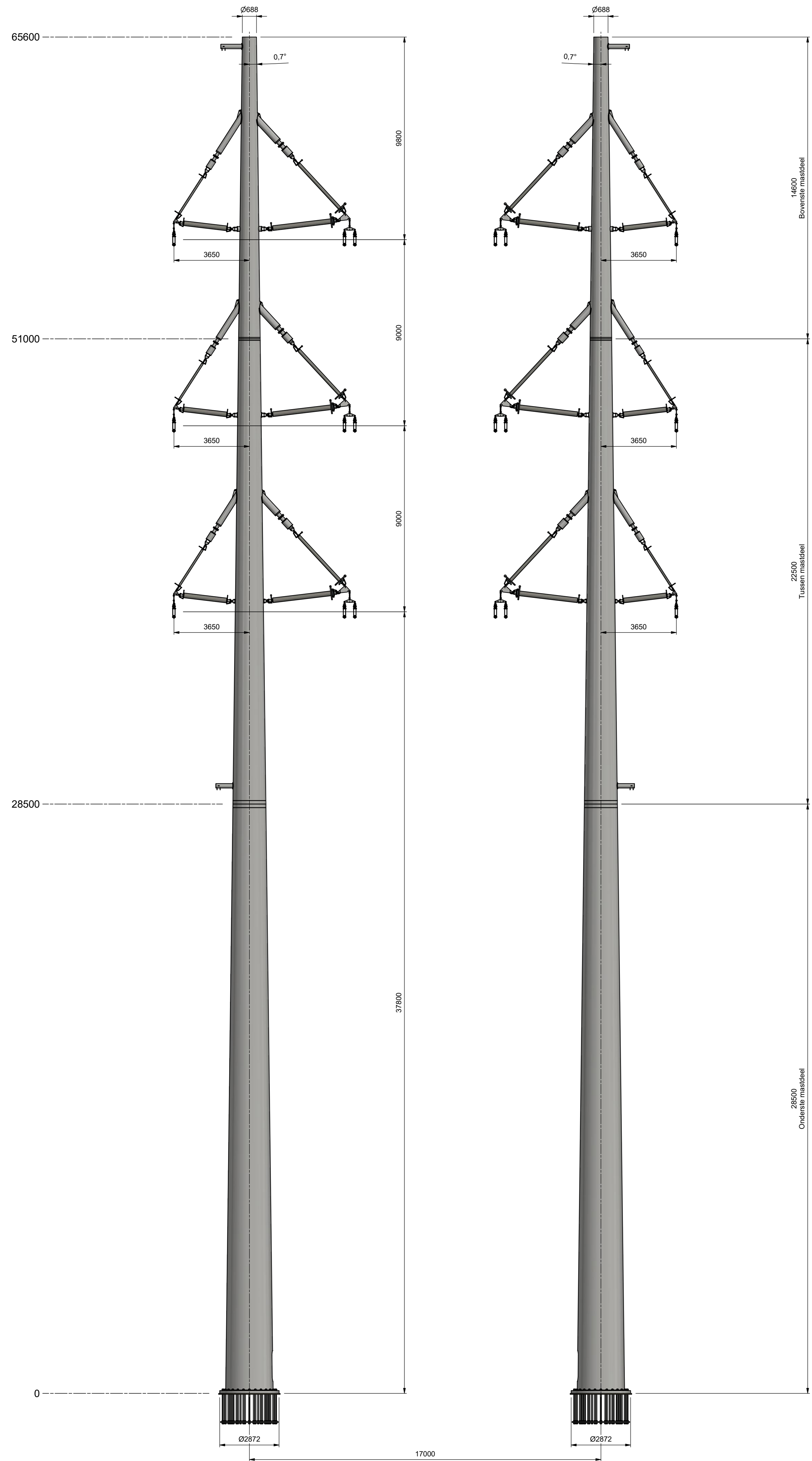
### Special limit state

	hoogte	F <sub>ver</sub>	F <sub>floodrecht</sub>	F <sub>fl</sub>	F <sub>Samengesteld</sub>		
	m	kN	kN	kN	kN		
GW / opgw	64.9	3.7	9.5	0.0	9.5	619	kNm
150C1F1	56.1	14.2	27.8	0.0	27.8	1561	kNm
150C1F2	47.1	14.3	26.2	0.0	26.2	1235	kNm
150C1F3	38.1	14.4	24.2	0.0	24.2	924	kNm
380C2F1	56.1	28.3	55.6	0.0	55.6	3121	kNm
380C2F2	47.1	28.5	52.4	0.0	52.4	2469	kNm
380C2F3	38.1	28.8	48.5	0.0	48.5	1848	kNm
RTG	29.2	7.8	14.1	0.0	14.1	411	kNm

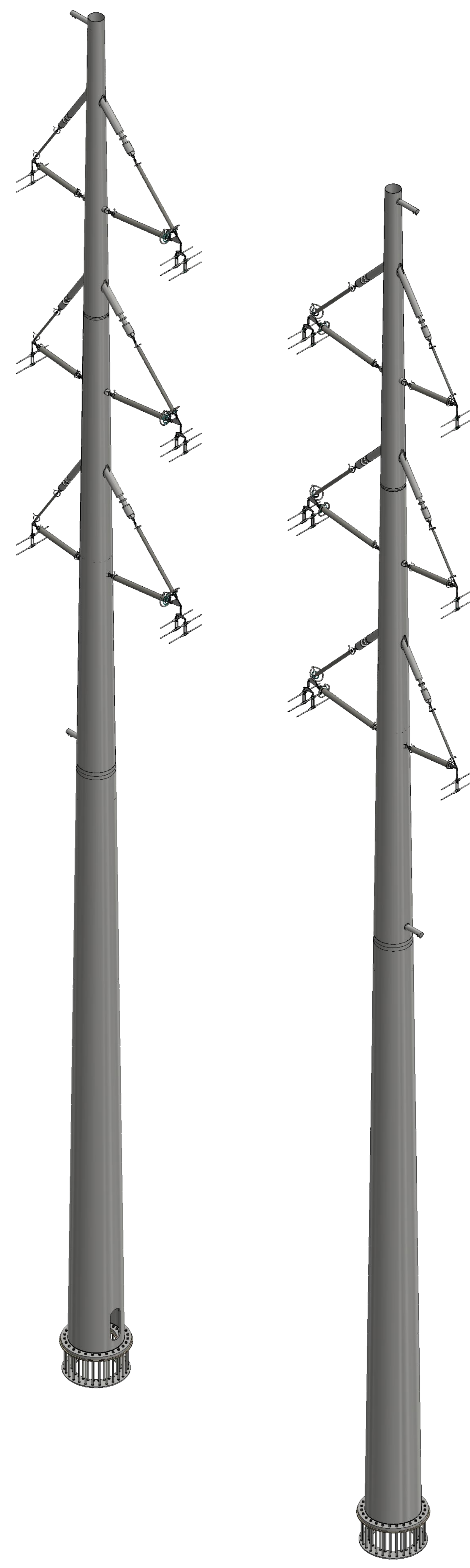
Stuwdruk	F <sub>hor.</sub>	720	kN
----------	-------------------	-----	----

Verplaatsing		1.64	m
Percentage van de verplaatsing		2.51%	
Hoek		2.80	graden
Kromming		0.63%	
Fundatie rotatiestijfheid		0.005	rad

3.57	EIS TENNET VISUEE
5.5%	NEN-EN-50341
1%	NEN-EN-50341



Voorraanzicht  
Schaal 1 : 100



9	6	150KV ISOLATOR-S P0001	S355J2	103 kg	
10	6	150KV ISOLATOR-S P0002	S355J2	1 kg	
11	12	150KV ISOLATOR-S P0003	S355J2	1 kg	
12	6	150KV YOKE P0001	S355J2	2 kg	
13	6	150KV YOKE P0002	S355J2	2 kg	
14	18	150KV YOKE P0003	S355J2	0 kg	
15	6	380KV ARC-RING P0002	S355J2	6 kg	
16	6	380KV ARC-RING P0003	S355J2	12 kg	
17	6	380KV ARC-RING P0004	S355J2	9 kg	
18	12	380KV ARC-RING P0005	S355J2	5 kg	
19	6	380KV ARC-RING P0006	S355J2	0 kg	
20	6	380KV ARC-RING P0007	S355J2	7 kg	
21	36	380KV CONDUCTOR P0001	S355J2	6 kg	
22	36	380KV CONDUCTOR P0002	S355J2	16 kg	
23	72	380KV CONDUCTOR P0003	S355J2	2 kg	
24	72	380KV CONDUCTOR P0004	S355J2	2 kg	
25	24	380KV CONNECTOR P0001	S355J2	1 kg	
26	6	380KV CONNECTOR P0002	S355J2	1 kg	
27	6	380KV CONNECTOR P0003	S355J2	1 kg	
28	24	380KV FLANGE P0001	S355J2	3 kg	
29	6	380KV FLANGE P0002	S355J2	1 kg	
30	6	380KV FLANGE P0003	S355J2	0 kg	
31	12	380KV FLANGE P0004	S355J2	"Varies"	
32	6	380KV FLANGE P0005	S355J2	1 kg	
33	48	380KV HINGE P0002	S355J2	0 kg	
34	6	380KV ISOLATOR-S P0001	S355J2	419 kg	
35	6	380KV ISOLATOR-S P0002	S355J2	12 kg	
36	12	380KV ISOLATOR-S P0003	S355J2	3 kg	
37	24	380KV ISOLATOR P0001	S355J2	"Varies"	
38	12	380KV ISOLATOR P0002	S355J2	"Varies"	
39	12	380KV ISOLATOR P0003	S355J2	"Varies"	
40	36	380KV STRAP P0001	S355J2	2 kg	
41	36	380KV STRAP P0002	S355J2	1 kg	
42	12	380KV STRAP P0003	S355J2	1 kg	
43	12	380KV YOKE P0001	S355J2	4 kg	
44	18	380KV YOKE P0002	S355J2	0 kg	
45	6	380KV YOKE P0003	S355J2	11 kg	
46	6	380KV YOKE P0004	S355J2	11 kg	
47	18	380KV YOKE P0005	S355J2	0 kg	
48	72	Custom - ASG Bolt	S355J2	0 kg	
49	18	Custom - Bolt 19 x 127	S355J2	0 kg	
50	24	Custom - Bolt 19 x 38	S355J2	0 kg	
51	18	Custom - Bolt 19 x 42	S355J2	0 kg	
52	30	Custom - Bolt 19 x 44	S355J2	0 kg	
53	12	Custom - Bolt 22 x 40	S355J2	0 kg	
54	18	Custom - Bolt 22 x 42	S355J2	0 kg	
55	24	Custom - Bolt 22 x 46	S355J2	0 kg	
56	12	Custom - Bolt 22 x 48	S355J2	0 kg	
57	24	Custom - Bolt 25 x 46	S355J2	0 kg	
58	24	Custom - Corona Nut M16	S355J2	0 kg	
59	66	Custom - Grooved Nut M18	S355J2	0 kg	
60	24	Custom - Grooved Nut M22	S355J2	0 kg	
61	24	Custom - Slitting M16	S355J2	0 kg	
62	90	Custom - Split Pin x 40 bend	S355J2	0 kg	
63	66	Custom - Split Pin x 40 bend	S355J2	0 kg	
64	24	Custom - Split Pin 4 x 56 bend	S355J2	0 kg	
65	12	Custom - Washer M12	S355J2	0 kg	
66	12	Custom - Washer sp2 M12	S355J2	0 kg	
67	120	DIN 125 - A 13	Washer	Steel, Mild	0 kg
68	96	DIN 125 - A 17	Washer	Steel, Mild	0 kg
69	128	DIN 125 - A 31	Washer	Steel, Mild	0 kg
70	112	DIN 125 - A 58	Washer	Steel, Mild	0 kg
71	112	DIN 125 - A 66	Washer	Steel, Mild	0 kg
72	12	DIN 127 - A 10	Spring Washer	Steel, Mild	0 kg
73	36	DIN 439 - M12	Hex Nut	Steel, Mild	0 kg
74	12	DIN 933 - M10 x 60	Hex-Head Bolt	Steel, Mild	0 kg
75	36	DIN 933 - M12 x 60	Hex-Head Bolt	Steel, Mild	0 kg
76	60	DIN 933 - M12 x 65	Hex-Head Bolt	Steel, Mild	0 kg
77	96	DIN 933 - M16 x 40	Hex-Head Bolt	Steel, Mild	0 kg
78	24	DIN 933 - M16 x 60	Hex-Head Bolt	Steel, Mild	0 kg
79	12	DIN 934 - M10	Hex Nut	Steel, Mild	0 kg
80	132	DIN 934 - M12	Hex Nut	Steel, Mild	0 kg
81	64	DIN 934 - M30	Hex Nut	Steel, Mild	0 kg
82	336	DIN 934 - M56	Hex Nut	Steel, Mild	1 kg
83	56	DIN 934 - M64	Hex Nut	Steel, Mild	2 kg
84	112	DIN 976 - A - M56 x 1700		S355J2	33 kg
85	4	GROUNDWIRE_V2_CLIP_P0001		S355J2	1 kg
86	2	GROUNDWIRE_V2_FLANGE_P0001		S355J2	1 kg
87	2	GROUNDWIRE_V2_PIPE_P0001		S355J2	52 kg
88	2	GROUNDWIRE_V2_PLATE_P0001		S355J2	14 kg
89	8	GROUNDWIRE_V2_PLUG_P0001		S355J2	0 kg
90	2	GROUNDWIRE_V2_RING_P0001		S355J2	12 kg
91	80	Grooved_Nut_M16		S355J2	0 kg
92	24	Hinge		S355J2	3 kg
93	64	ISO 4016 - M30 x 160	Hex-Head Bolt	Steel, Mild	1 kg
94	56	ISO 4016 - M64 x 420	Hex-Head Bolt	Steel, Mild	13 kg
95	12	OUTRIGGER_150KV_W4_PULL_FLANG E_P0001		S355J2	"Varies"
96	24	OUTRIGGER_150KV_W4_PULL_FLANG E_P0002		S355J2	"Varies"
97	12	OUTRIGGER_150KV_W4_PULL_FLANG E_P0003		S355J2	"Varies"
98	6	OUTRIGGER_150KV_W4_PULL_FLANG E_P0004		S355J2	16 kg
99	12	OUTRIGGER_150KV_W4_PULL_PIPE_P0001		S355J2	"Varies"
100	12	OUTRIGGER_150KV_W4_PULL_PIPE_P0002		S355J2	"Varies"
101	12	OUTRIGGER_150KV_W4_PULL_PIPE_P0003		S355J2	"Varies"
102	6	OUTRIGGER_150KV_W4_PULL_PIPE_P0004		S355J2	11 kg
103	12	OUTRIGGER_150KV_W4_PULL_PLATE_P0001		S355J2	"Varies"
104	12	OUTRIGGER_150KV_W4_PULL_PLATE_P0002		S355J2	"Varies"
105	24	OUTRIGGER_150KV_W4_PULL_PLATE_P0003		S355J2	3 kg
106	6	OUTRIGGER_150KV_W4_PUSH_FLANG E_P0001		S355J2	7 kg
107	6	OUTRIGGER_150KV_W4_PUSH_PIPE_P0001		S355J2	"Varies"
108	12	OUTRIGGER_150KV_W4_PUSH_PLAT E_P0001		S355J2	3 kg
109	6	OUTRIGGER_380KV_W4_PULL_FLANG E_P0004		S355J2	23 kg
110	6	OUTRIGGER_380KV_W4_PULL_PIPE_P0004		S355J2	19 kg
111	12	OUTRIGGER_380KV_W4_PULL_RING_P0001		S355J2	1 kg
112	6	OUTRIGGER_380KV_W4_PUSH_FLANG E_P0001		S355J2	7 kg
113	6	OUTRIGGER_380KV_W4_PUSH_PIPE_P0001		S355J2	"Varies"
114	12	OUTRIGGER_380KV_W4_PUSH_PLAT E_P0001		S355J2	3 kg
115	4	RSQ_V1_CLIP_P0001		S355J2	1 kg
116	2	RSQ_V1_FLANGE_P0001		S355J2	1 kg
117	2	RSQ_V1_PIPE_P0001		S355J2	42 kg
118	2	RSQ_V1_PLATE_P0001		S355J2	14 kg
119	8	RSQ_V1_PLUG_P0001		S355J2	9 kg
120	1	ZWW4S350-10_P1_Ankerplaat		S355J2	1365 kg
121	1	ZWW4S350-10_P1_Flensverbinding_1		S355J2	152 kg
122	1	ZWW4S350-10_P1_Flensverbinding_2		S355J2	152 kg
123	1	ZWW4S350-10_P1_Flensverbinding_3		S355J2	1142 kg
124	1	ZWW4S350-10_P1_Flensverbinding_4		S355J2	1152 kg
125	1	ZWW4S350-10_P1_Mastdeel_1		S355J2	4875 kg
126	1	ZWW4S350-10_P1_Mastdeel_2		S355J2	12196 kg
127	1	ZWW4S350-10_P1_Mastdeel_3		S355J2	30823 kg
128	1	ZWW4S350-10_P1_Ondergieting		S355J2	1907 kg
129	1	ZWW4S350-10_P1_VoetFlens		S355J2	4416 kg
130	1	ZWW4S350-10_P2_Ankerplaat		S355J2	1365 kg
131	1	ZWW4S350-10_P2_Flensverbinding_1		S355J2	152 kg
132	1	ZWW4S350-10_P2_Flensverbinding_2		S355J2	152 kg
133	1	ZWW4S350-10_P2_Flensverbinding_3		S355J2	1142 kg
134	1	ZWW4S350-10_P2_Flensverbinding_4		S355J2	1152 kg
135	1	ZWW4S350-10_P2_Mastdeel_1		S355J2	4875 kg
136	1	ZWW4S350-10_P2_Mastdeel_2		S355J2	12196 kg
137	1	ZWW4S350-10_P2_Mastdeel_3		S355J2	30823 kg
138	1	ZWW4S350-10_P2_Ondergieting		S355J2	1907 kg
139	1	ZWW4S350-10_P2_VoetFlens		S355J2	4416 kg
140	6	meh		S355J2	5 kg

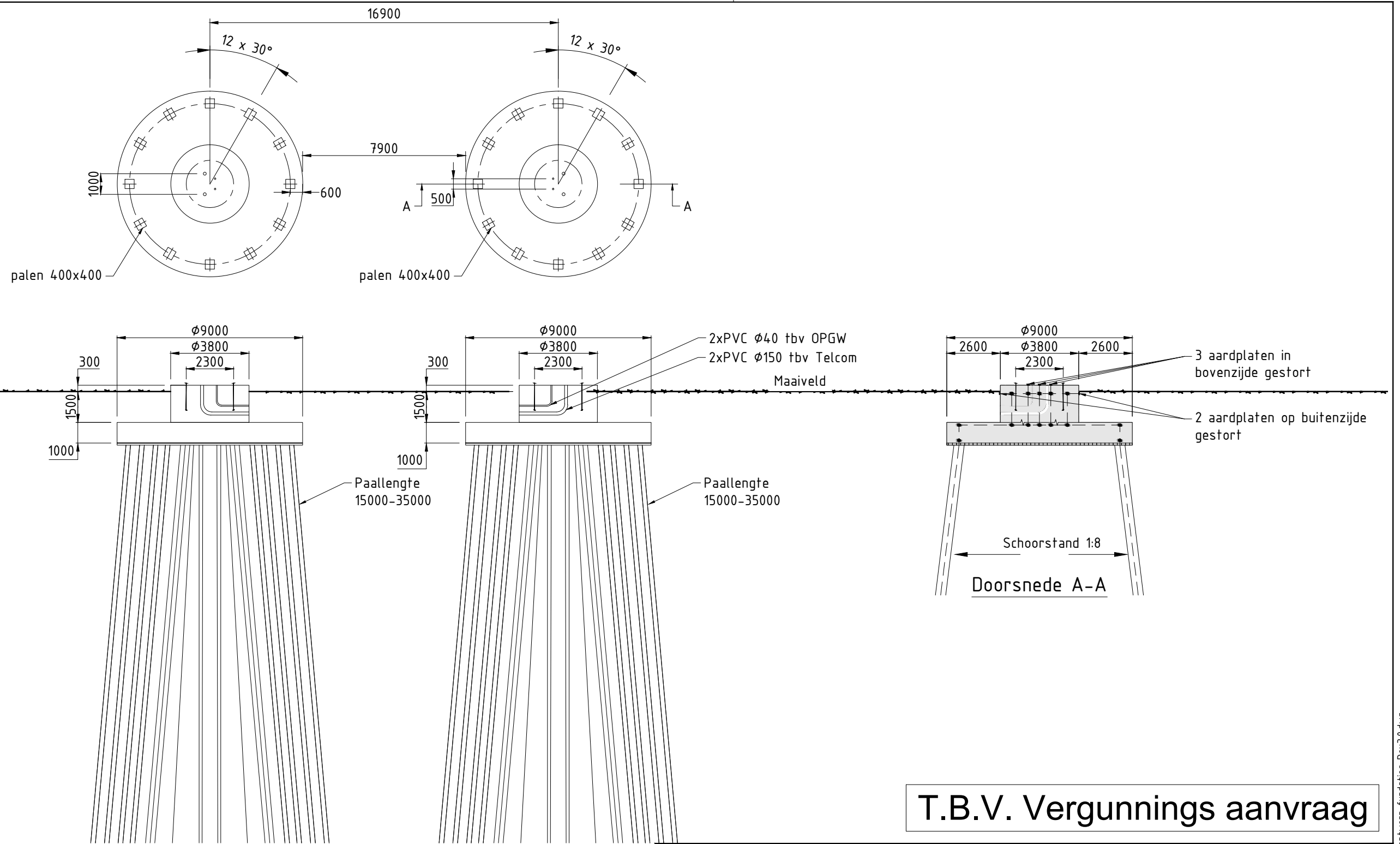
Tennet masten Concept

Doc: Datum: 2024-01-10, Ontworpen: J.L. Sol, Getekend: J.L. Sol, Schaal: 1:100, Tekeningsnummer: 216, Formaat: A0

Wintrack II

## Bijlage 4

### Funderingstekening + berekening mast



## T.B.V. Vergunnings aanvraag

### Verklaring


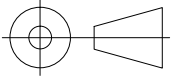
- Gewapend beton
- Werkvloer

### Verklaring aarding

- Ringleiding  $\phi 16\text{mm}$  (FeB220) glad
- Koppeling met aardstaaf in paal
- 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
- Mastvoetanker afmeting exclusief mastvoetflens breedte
- Afmetingen indicatief

3.0	21-03-2014	Paal-paal afstand aangepast
2.0	12-03-2014	Diverse aanpassingen
1.0	13-02-2014	Eerste uitgaven
		Projectname: <b>Engineering verbinding ZW380</b>
Design state: Definitief		Third angle projection: 
Drawn by: RBE 21-03-2014	Scale: 1:200	Drawing no.: <b>74102194-032-064V</b>
Checked by: AJP 21-03-2014	Units: mm	Description: Principe ontwerp fundatie steunmast ZWW4S350+10 masten familie
Approved by: AW 21-03-2014	Project no: 000.145 Company: TenneT	
		Revision: <b>3.0</b>
		Format: <b>A3</b>

# ZWW4S350+10

## Bijlag CBW

Fundatie berekening

### Fundatie ontwerp:

#### Heipaal

Afmetingen	b	400	mm
	d	400	mm
omtrek paal	$O_{p,gem}$	1.6	m
schoorstand		8	:1
$\alpha$		7.125	graden

Opstort	Diameter	3.8	m
	Hoogte	1.8	m
	Inhoud	20.4	m <sup>3</sup>
	e.g.	490	kN

Onderplaat	Diameter	9.0	m
	Hoogte	1.0	m
	Inhoud	64	m <sup>3</sup>
	e.g.	1527	kN

Hart paal tov rand fund.	0.6	m
--------------------------	-----	---

#### Optreden krachten

e.g. mast	485	kN
Fgeleiders	163	kN
Maximale dwarskracht	483	kN
Fmax vert (druk)	746	kN
Fmin vert (trek)	559	kN
Maximale moment	22551	kNm

#### Moment

$F_{diag}$	3088	kN
$F_{hor}$	483	kN
$F_{ver}$	3065	kN
$M_{hor}$ (tgv $F_{hor}$ )	1352	kNm
$M_{tot}$	23903	kNm
$F=M/a$	3065	kN

#### Verticaal reactiekracht

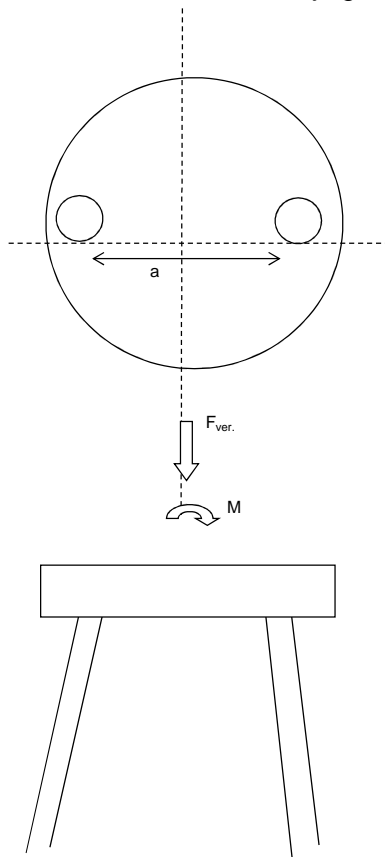
$F_{water}$ (trek)	840	kN
$F_{grond}$ (druk)	1411	kN
$F_{grond}$ (trek)	1176	kN

$F_{dmax}$ (druk)	2430	kN
$F_{tmax}$ (trek)	1212	kN

$F_{dtot}$ (druk)	5494	kN
$F_{ttot}$ (trek)	1852	kN

Palen druk	5	(-)
Palen trek	6	(-)

Totaal palen	12	(-)	Per fundering
--------------	----	-----	---------------



reductie door opwaarste kracht water



# ZWW4S350+10

TREKPALEN volgens CUR 2001-4 par. 8.

$$F_{r;trek;d} = \int_0^L O_{p;gem} \times P_{r;z;d} \times dz$$

## Bijlag CBW

### Bepaling opneembare paalbelasting op druk

heipaal		
Afmeting paal	b	0.40 m
	b	0.40 m
omtrek paal	$O_{p;gem}$	1.60 m
paalfactor	$\alpha t$	0.007
aantal palen	M	1
aantal sonderingen	N	1
factor invloed aantal sonderingen	$\xi$	0.75
conusweerstand over wrijvingstraject	$q_{c;z,max}$	15 MPa
	$q_{c;z,rep}$	11.25 MPa
materiaalfactor	$\gamma_{m,b4}$	1.4
factor, wisselende belastingen	$\gamma_{m,var,qc}$	1.5
	$q_{c;z,d}$	5.36 MPa
	$P_{r;z,d}$	37.5 kN/m <sup>2</sup>
	$F_{r;trek,d,i}$	60.0 kN/m <sup>1</sup>
	$F_{trek,d}$	596 kN/m

### Bepaling opneembare trekbelasting paal

sondering	diepte		$q_{c;z}$		$P_{r,maxschacht,i}$	$F_{r;trek,d,i}$	$F_{trek,d}$
	m	m	MPa	$\alpha t$	kPa	kN	kN
	0	-1	0	0.007	0.00	0.00	0
	-1	-2	0	0.007	0.00	0.00	0
	-2	-3	0	0.007	0.00	0.00	0
	-3	-4	0	0.007	0.00	0.00	0
	-4	-5	0	0.007	0.00	0.00	0
	-5	-6	0	0.007	0.00	0.00	0
	-6	-7	0	0.007	0.00	0.00	0
	-7	-8	0	0.007	0.00	0.00	0
	-8	-9	1	0.007	2.50	4.00	4
	-9	-10	3	0.007	7.50	12.00	16
	-10	-11	2	0.007	5.00	8.00	24
	-11	-12	0	0.007	0.00	0.00	24
	-12	-13	3	0.007	7.50	12.00	36
	-13	-14	2	0.007	5.00	8.00	44
	-14	-15	4	0.007	10.00	16.00	60
	-15	-16	10	0.007	25.00	40.00	100
	-16	-17	9	0.007	22.50	36.00	136
	-17	-18	8	0.007	20.00	32.00	168
	-18	-19	12	0.007	30.00	48.00	216
	-19	-20	12	0.007	30.00	48.00	264
	-20	-21	10	0.007	25.00	40.00	304
	-21	-22	11	0.007	27.50	44.00	348
	-22	-23	11	0.007	27.50	44.00	392
	-23	-24	12	0.007	30.00	48.00	440
	-24	-25	12	0.007	30.00	48.00	488
	-25	-26	12	0.007	30.00	48.00	536
	-26	-27	15	0.007	37.50	60.00	596

$F_{trek,d}$	596 kN	paalafmeting	400 mm, paalpuntivo	-27.00 m
--------------	--------	--------------	---------------------	----------

Paalgroep factor 10%

$F_{trek,d}$	<b>536.4 kN</b>
--------------	-----------------





# ZWW4S350+10

DRUKPALEN

## FUNDERINGSCONSTRUCTIE Toelaatbare paalbelastingen

Bijlag CBW

### Bepaling opneembare paalbelasting op druk

heipaal			
	diameter	$v$ $a$	2 mm 2 mm
	Deq		0.001808
<b>maximale puntweerstand</b>			
$P_{r,max;punt;i}$			11.25 MN/m <sup>2</sup>
paalklasse factor	$\alpha_p$		1.00
factor paalvoet	$\beta$		1
hoek van inwendige vrijwing van paalvoet	$\phi$		40
factor dwarsdoorsnede paalvoet	$s$		1.00
minimale waarde neergaande deel	$q_{c,II;gem}$		9.00 MN/m <sup>2</sup>
gem. sondeerwaarde neergaande deel	$q_{c,I;gem}$		14.00 MN/m <sup>2</sup>
gem. sondeerwaarde opgaande deel	$q_{c,III;gem}$		11.00 MN/m <sup>2</sup>
<b>maximale paalschachtwrijving</b>			
$P_{r,max;schacht;i}$			0.05 MN/m <sup>2</sup>
waarin:			
paalfactor	$\alpha_s$		0.010
conusweerstand over wrijvingstraject	$q_{c,z;a}$		5.00 MN/m <sup>2</sup>
<b>maximale draagkracht alleenstaande paal</b>			
$F_{r,max;i}$			0.00 MN
waarin:			
$F_{r,max;punt;i}$			0.00 MN
paalpunt oppervlak	$A_{punt}$		0.00 m <sup>2</sup>
$F_{r,max;schacht;i}$			0.00 MN
gemiddelde paalomtrek	$O_{p;gem}$		0.01 m
lengte schachtwrijving	$\Delta l$		15.00 m
<b>Bepaling rekenwaarde van de maximale draagkracht</b>			
$F_{r,paal,max;d}$		MN	0.00 MN
materiaalfactor grond	$\gamma_{mb}$		1.20
waarde afhankelijk van aantal palen en aantal sonderingen	$\xi_{1,N}$		0.75
$F_{r,paal,max;d}$	3 kN	mm, paalpuntnivo	-27.00 m