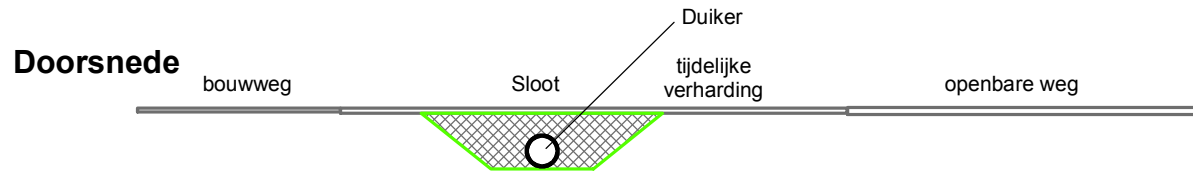
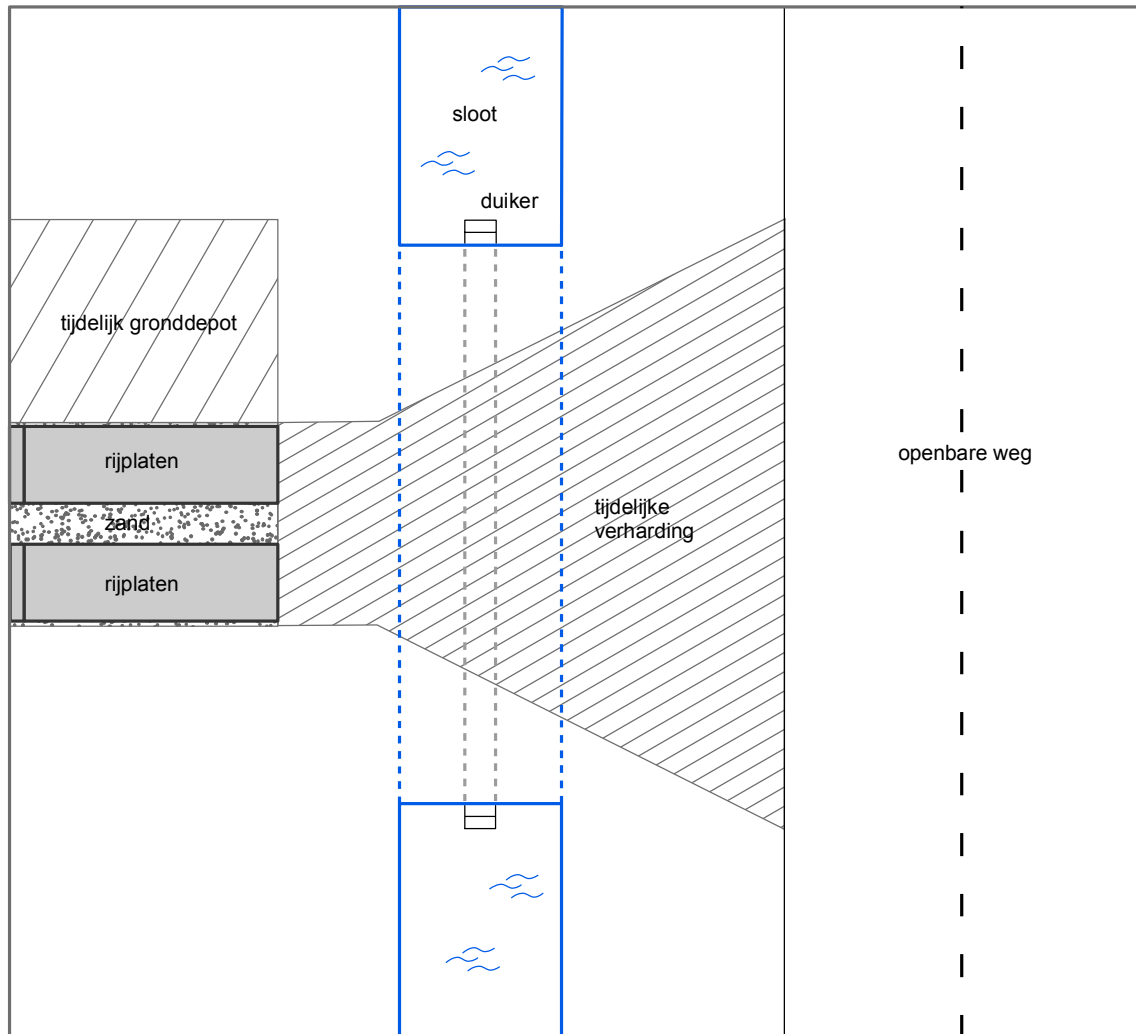


Nummer	Bijlagen Watervergunning Waterschap Noorderzijlvest NW380 kV (25)	Versie	Tekening/docu	Vergunning	Opmerkingen
	Titel				
1	ALG000: Projectomschrijving			Watervergunning	
2	ALG001: Overzichtstekening gehele tracé			Watervergunning	
3	ALG002: Algemene informatie over Wintrackmasten			Watervergunning	
4	WAB003: Situatietekeningen			Watervergunning	
5	WAB010: Mastenboek (dempen en graven watergangen)			Watervergunning	
6	WAB011 A: Veldonderzoeken			Watervergunning	
7	WAB011 B: Veldonderzoeken			Watervergunning	
8	WAB011 C: Veldonderzoeken			Watervergunning	
9	WAB011 D: Veldonderzoeken			Watervergunning	
10	WAB011 E: Veldonderzoeken			Watervergunning	
11	WAB015: Principetekening slootkruising			Watervergunning	
12	WAW003A: Bemalingsgegevens			Watervergunning	
13	Addendum_TenneT NW380kV			Watervergunning	
14	WAW003B: Routekaarten Bemalingsrapport 380kV			Watervergunning	
15	WAW003C: Bemonsteringlocaties lozing 380kV			Watervergunning	
16	WAW003D: 110kV Kabeltrace EOS VVL			Watervergunning	
17	WAW003E: 110kV te amoveren masten			Watervergunning	
18	Besluit MER beoordeling			Watervergunning	

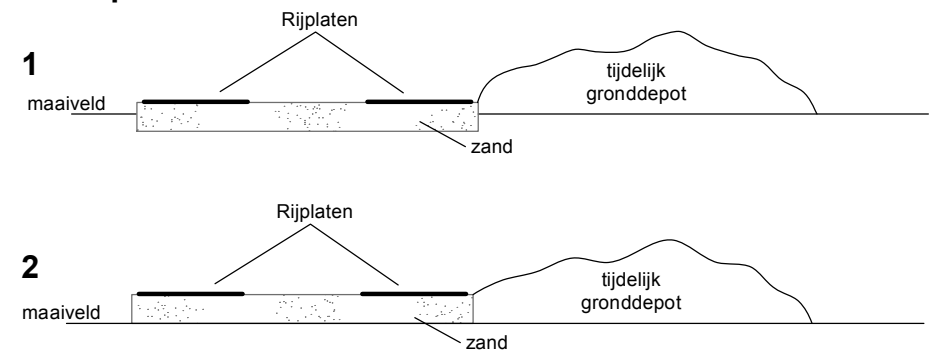
Bijlage 11
Principetekening slootkruising



Situatie



Principe



Principe ontwerp aansluiting bouwwegen openbare weg	Project:	
	Noord • West 380kV	
	5-3-2015	formaat: A4
	Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © Tennet TSO B.V.	

Bijlage 12
Bemalingsgegevens

**Noord-West 380 kV-verbinding
Vorbereiding TenneT aanvraag
Watervergunning**

Beheergebied Waterschap Noorderzijlvest

ir. H.T. Sman

1208844-000

Titel
Noord-West 380 kV-verbinding
Vorbereiding TenneT aanvraag Watervergunning

Opdrachtgever TenneT BV	Project 1208844-000	Kenmerk 1208844-000-GEO-0019	Pagina's 77
-----------------------------------	-------------------------------	--	-----------------------

Trefwoorden
Bemaling, grondwateronttrekking, hoogspanningsmast, invloedsgedied, watervergunning

Samenvatting

Om te kunnen voldoen aan de capaciteitsvraag op het landelijke hoogspanningsnet bereidt TenneT, als beheerder, een uitbreiding van dit net voor tussen de Eemshaven en Vierverlaten. Dit project "Noord-West 380 kV" voorziet in een nieuw aan te leggen 380 kV-verbinding waarbij de productie-locatie Eemshaven verder wordt ontsloten.

Voor dit project moeten circa 122 masten worden gerealiseerd, die gefundeerd worden op palen en een voet van beton. Voor de standaard mastlocaties wordt uitgegaan dat de fundatie wordt aangebracht in een bouwput, die een omvang heeft van circa 20 bij 40 m en tot circa 3 meter onder maaiveld wordt ontgraven. De fundatie wordt in den droge aangebracht, wat betekent dat er gebruik gemaakt zal worden van een bemaling om de grondwaterstand tijdelijk te verlagen.

Ten behoeve van de voorbereiding van de aanvraag van de watervergunning heeft Deltares medio 2011 een Geohydrologische QuickScan uitgevoerd [Deltares, 2012]. Voorliggende rapportage is gebaseerd op deze Quick-Scan, aangevuld met en getoetst aan de resultaten van de in de periode van 2012 t/m 2015 uitgevoerde veldonderzoeken bij de mastlocaties. De rapportage is bedoeld om een overzicht te geven van de te verwachten waterbezwaren en de omvang van de invloedsgedieden ten behoeve van de aanvraag van de watervergunning.

Referenties

Inkoopnummer T220586MG03, 16 juli 2015

Versie	Datum	Auteur	Paraaf Review	Paraaf Goedkeuring	Paraaf
1	dec. 2015	ir. H.T. Sman	ir. J.J. van Meerten	ir. drs. J. van Ruijven	

Status

concept

Dit document is een concept en uitsluitend bedoeld voor discussiedoeleinden. Aan de inhoud van dit rapport kunnen noch door de opdrachtgever, noch door derden rechten worden ontleend.

Inhoud

1 Inleiding	1
1.1 Projectbeschrijving	1
1.2 Mastfundatie	2
1.3 Tracé en bevoegd gezag	2
2 opzet van het onderzoek	3
2.1 Doelstelling	3
2.2 Werkwijze	3
3 Beschrijving Geohydrologie	5
3.1 Inleiding	5
3.2 Grondwatertrappen, Bodemopbouw en Bodemparameters	5
3.2.1 Werkwijze selectie referentielocaties	8
3.3 Tracé Eemshaven – Vierverlaten	8
3.3.1 Grondwatertrappen	8
3.3.2 Bodemopbouw	8
3.3.3 Bodemparameters	9
3.3.4 Grondwaterstanden en grondwaterkwaliteit	10
3.3.5 Referentielocaties tracé Eemshaven – Vierverlaten	10
4 Bemalingsberekeningen QuickScan referentielocaties	11
4.1 Inleiding	11
4.2 Referentielocaties	11
4.2.1 Referentielocatie I op 17,5 km in tracé	11
4.2.2 Referentielocatie II op 24 km in tracé	13
4.3 Lagere grondwaterstand en seizoensfluctuaties	14
4.4 Debiet en effecten bij hoekmasten	15
4.5 Berekende waterbezwaar en invloedsgebied bemaling	15
4.6 Keurvoorschriften voor onttrekken van grondwater	16
5 Samenvatting uitgevoerde veldonderzoeken	17
5.1 Inleiding	17
5.2 Bemalingsdebieten	17
5.3 Waterbezwaar	19
5.4 Omgevingsbeïnvloeding	20
5.4.1 Invloedsgebied	20
5.4.2 Archeologie	21
5.4.3 Zettingsgevoelige objecten	21
5.4.4 Landbouw en natuur	22
5.4.5 Milieuhygiënische invloeden	22
6 Conclusies en aanbevelingen	23
6.1 Conclusies	23
6.2 Aanbevelingen	24
7 Referenties	25

Bijlage(n)

A Begrippenlijst	A-1
A.1 Grondwaterstanden (GHG en GLG)	A-1
A.2 Grondwatertrappen	A-1
A.3 Geohydrologische schematisatie	A-1
A.4 Drainageweerstand	A-2
B Grondwatertrappen	B-1
C Dwarsprofielen geologie en geohydrologie	C-1
C.1 Dwarsprofielen Noorderzijlvest (km 0 - 41)	C-1
D GIS Kaarten	D-1
E MWell – bemalingsprogramma	E-1
F Keurvoorschrift Noorderzijlvest	F-1
F.1 Belastingen en heffingen	F-1
F.2 Waterschap Noorderzijlvest	F-1
G Overzicht karakteristieke waarden referentielocaties	G-1
H Grafische weergave bemalingsdebieten routekaarten	H-1
I Invloedsgebied van de bemaling	I-1
J Karakteristieke waarden per mastlocatie uit routekaarten	J-1

1 Inleiding

1.1 Projectbeschrijving

Om te kunnen voldoen aan de capaciteitsvraag op het landelijke hoogspanningsnet bereidt TenneT, als beheerder van dit net, een uitbreiding voor tussen de Eemshaven en Vierverlaten. Dit project "Noord-West 380 kV" voorziet in een nieuw aan te leggen 380 kV-verbinding waarbij de grootschalige productie-locatie Eemshaven verder wordt ontsloten.

Voor dit project moeten circa 122 masten (zie Figuur 1.1) worden gerealiseerd, die gefundeerd worden op palen en een voet van beton. Voor de standaard mastlocaties wordt er van uitgegaan dat de fundatie wordt aangebracht in een bouwput, die een omvang heeft van circa 20 bij 40 m en tot circa 3 meter onder maaiveld wordt ontgraven. De fundatie wordt in den droge aangebracht, wat op de meeste locaties betekent dat er gebruik gemaakt zal worden van een bemaling om de grondwaterstand tijdelijk te verlagen.

Probleemstelling

Ten behoeve van de voorbereiding van de aanvraag van de watervergunning heeft Deltares in 2011 een Geohydrologische QuickScan uitgevoerd. Deze is medio maart 2012 gerapporteerd [Deltares, 2012].

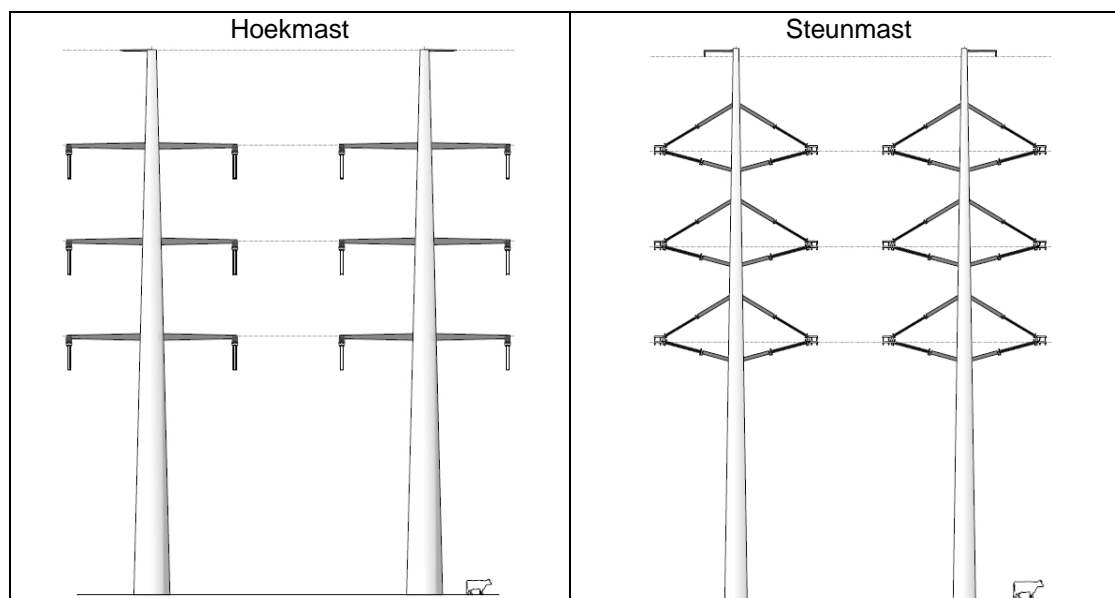
Voorliggende rapportage is gebaseerd op genoemde rapportage uit 2012, aangevuld met en getoetst aan de resultaten van de in de periode van 2012 t/m 2015 uitgevoerde veldonderzoeken bij de individuele mastlocaties. Onderhavige studie bevat de gebieds- en effectbeschrijving op regionale schaal. De rapportage is bedoeld om een overzicht te geven van de te verwachten waterbezwaren, de omvang van de invloedsgebieden en de mogelijke omgevingseffecten, ten behoeve van de aanvraag van de watervergunning.



Figuur 1.1 *Impressie van tracé met steunmasten (2 masten per locatie)*

1.2 Mastfundatie

De nieuwe masten in de 380 kV Noord – West-verbinding worden gemiddeld geplaatst op een onderlinge afstand van 350 meter¹. De fundatie wordt aangelegd in een bouwkuip met voor de steunmasten afmetingen aan maaiveld van 40 bij 20 m². De grootste afmeting loodrecht op het tracé. De kuip wordt ontgraven tot een diepte van 3 meter onder maaiveld. De werkzaamheden worden in den droge uitgevoerd, waarbij op de meeste locaties de grondwaterstand zal worden verlaagd met behulp van een bronnering. Voor de ontwateringsdiepte wordt uitgegaan van een verlaging van 0,5 m onder het ontgravingsniveau. Dit betekent een verlaging van de grondwaterstand tot 3,5 m onder maaiveld. Bij zogenaamde hoekmasten (zie Figuur 1.2), waar het tracé een knik maakt, bedraagt de afmeting van de ontgraving aan maaiveld circa 50 bij 25 m². De ontgravingsdiepte bij een hoekmast bedraagt 3,5 meter en de ontwateringsdiepte 4,0 meter onder maaiveld.



Figuur 1.2 Impressie van hoek- en steunmast per mastlocatie. Masthoogte circa 55 m

Het is de verwachting dat voor de aanleg van de fundatie de grondwaterstand gedurende een periode van 4 weken² zal worden verlaagd. Gedurende deze periode zullen ook op de nabij gelegen mastlocaties werkzaamheden worden uitgevoerd, waardoor er sprake kan zijn van een gecombineerd effect van de grondwateronttrekking op meerdere locaties. Dit gecombineerde effect is mede beschouwd bij de beoordeling van de mogelijke effecten van de bemaling bij een mastlocatie.

1.3 Tracé en bevoegd gezag

Het tracé loopt van de Eemshaven naar Vierverlaten. De Eemshaven (station Oude Schip) is het startpunt van de verbinding. Bij Vierverlaten staat een transformatorstation van TenneT, waar de verbinding op wordt aangesloten. Het tracé ligt geheel in het beheergebied van het Waterschap Noorderzijlvest³.

¹ Kenmerken uit MER Achtergrond document Bodem en Water

² Uitgangspunt in de door TenneT aan te besteden werkzaamheden

³ Waterschap Noorderzijlvest, zie ook: www.noorderzijlvest.nl

2 opzet van het onderzoek

2.1 Doelstelling

Het doel van onderhavig onderzoek is om te komen tot een effectieve aanpak van de voorbereiding en het ontwerp van bemalingen, ter plaatse van de 122 mastlocaties in het circa 41 kilometer lange tracé. Hiertoe is in 2011 [Deltares, 2012] het gebied van het tracé ingedeeld in een aantal geohydrologisch en geotechnisch uniforme gebieden (eenheden). Per eenheid is een mastpositie geselecteerd, die als representatief beschouwd kan worden, wat betreft omvang van de noodzakelijke bemaling en de invloed die de verlaging van de grondwaterstand op de omgeving kan hebben. In deze zogenaamde QuickScan zijn voor de referentie-locaties bemalingsberekeningen uitgevoerd en zijn omgevingseffecten afgeleid. De resultaten van deze QuickScan zijn samengevat in de hoofdstukken 3 en 4 van onderhavige rapportage.

In de periode van 2012 tot en met 2015 is op de locaties van de mastposities aanvullend veldonderzoek uitgevoerd (boringen, sonderingen, peilbuismetingen), welke gegevens zijn gebruikt voor het nader detailleren van de berekeningen en worden gebruikt voor het onderbouwen van de aanvraag van de vergunning(en).

Voor het aspect geohydrologie is op basis van het uitgevoerde onderzoek, door het adviesbureau, per mastlocatie een zogenaamde routekaart opgesteld. De routekaart bevat de karakteristieke gegevens van de onderzochte locatie, welke benodigd zijn voor het opstellen van een bemalingsplan. De routekaart bevat ook de gesignaleerde aandachtspunten met betrekking tot de mogelijke beïnvloeding van de omgeving (verdroging, zetting, archeologie, grondwaterkwaliteit en milieuverontreiniging). In hoofdstuk 5 van onderhavige rapportage zijn de resultaten van het uitgevoerde veldonderzoek, afgeleid uit de routekaarten, samengevat. Een overzichtstabel met de gegevens van de routekaarten per mastlocatie is als bijlage bij onderhavige rapportage gevoegd (bijlage J). Voor een meer gedetailleerde beschouwing wordt verwezen naar de afzonderlijke rapportages van de veldonderzoeken per mastlocatie.

2.2 Werkwijze

De oorspronkelijke werkwijze (QuickScan) is gebaseerd op het benutten van de regionale geologische, geohydrologische en geotechnische informatie zoals die beschikbaar is in (nationale) databestanden. Op basis van deze gegevens wordt een indruk verkregen van de grondwaterstanden langs het tracé, de opbouw van de bodem, de aard van watervoerende pakketten (dikte en doorlatendheid) alsmede het voorkomen van slechtdoorlatende lagen (dikte en weerstand tegen grondwaterstroming).

De nauwkeurigheid van deze gegevens wordt mede bepaald door het raster waarop deze informatie is verwerkt, alsmede door het aantal meetpunten dat ten grondslag heeft gelegen aan het opbouwen van het raster. Voor onderhavige studie is gebruik gemaakt van een raster van 250 bij 250 m², zoals gebruikt in de databestanden van de ondergrond van TNO (DINO). Dit is een passende eenheid gezien de doelstelling van de QuickScan en de onderlinge afstand tussen de masten.

Gelet op de aard van de eventuele bemalingen en het regionale karakter van de inventarisatie is de bodemopbouw beschouwd tot een diepte van 50 meter onder maaiveld.

Voor de indicatieve bemalingsberekeningen in onderhavige rapportage zijn de volgende uitgangspunten⁴ gehanteerd:

- De berekening wordt gedaan voor de steunmast(en).
- Voor de fundatie wordt 3 meter ontgraven.
- Voor de aanleg wordt de grondwaterstand verlaagd tot 3,5 meter onder maaiveld.
- De afmeting van de ontgraving aan maaiveld bedraagt 40 bij 20 m².
- De duur van de bemaling bedraagt 4 weken (28 dagen).
- Effecten met betrekking tot de verlaging van de grondwaterstand worden berekend in fictieve waarnemingspunten loodrecht op het tracé uit het hart van de mast(en).
- De debieten en effecten worden berekend voor zowel een enkele bemaling, als het gelijktijdig bemalen van 3 en 5 locaties, waarbij de effecten worden bepaald voor de locatie in het midden.
- De onderlinge afstand tussen twee fundaties langs het tracé bedraagt 350 m.
- Op basis van de berekeningen voor de steunmasten wordt een schatting gemaakt voor het waterbezwaar en de invloed op de omgeving van de bemaling voor een hoekmast.

Tracé, kilometrering en kaarten

Bij de visualisatie van de geïnventariseerde gegevens zijn een aantal indelingen gehanteerd, die al naar gelang het te beschouwen aspect gebruikt worden. Het tracé loopt van kilometrering⁵ 0 (mastpositie 769) in de Eemshaven tot kilometrering 41 (mastpositie 648) bij Vierverlaten. Deze informatie is weergegeven op de in de bijlagen opgenomen kaarten.

⁴ *Uitgangspunt in de door TenneT aan te besteden werkzaamheden.*

⁵ *De kilometrering die in onderhavige rapportage wordt gebruikt is specifiek voor deze rapportage. De kilometrering betreft de afstand langs het tracé vanaf de startlocatie in de Eemshaven.*

3 Beschrijving Geohydrologie

3.1 Inleiding

Voor de beschrijving van de regionale geohydrologie is een inventarisatie uitgevoerd waarbij gebruik is gemaakt van de nationale database (DINO)⁶, het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium (NHI)⁷ en het waterplan van het Waterschap Noorderzijlvest. In de navolgende paragrafen wordt deze inventarisatie toegelicht.

3.2 Grondwatertrappen, Bodemopbouw en Bodemparameters

Grondwatertrappen

Voor een eerste beoordeling van de grondwaterstanden langs het tracé is gebruik gemaakt van de in de bodemkaart van Nederland opgenomen grondwatertrappen⁸. Dit betreft een indeling op basis van langjarig gemiddelde grondwaterstanden, waarbij onderscheid gemaakt is naar hoge en lage grondwaterstanden. De grafische weergave is opgenomen in Bijlage B.

Bodemopbouw

Voor de typering van de bodemopbouw zijn geologische en geohydrologische profielen samengesteld. Deze dwarsprofielen zijn gelegd langs het tracé, waarbij een kilometrering is toegevoegd. Uit het geologische profiel wordt een beeld verkregen van de bodemopbouw, terwijl het geohydrologische profiel inzicht geeft in watervoerende pakketten en slechtdoorlatende lagen. De profielen zijn verkregen uit DINO / Regis en opgenomen in Bijlage C.

Bodemparameters

Voor de geohydrologische bodemparameters is gebruik gemaakt van het NHI. In dit instrumentarium worden in de verticaal 7 watervoerende en 6 scheidende lagen onderscheiden. In dit instrumentarium is landsdekkend voor deze lagen een representatieve bodemparameter en laagniveau vastgesteld. Het ruimtelijke detailniveau betreft een vlakniveau met afmetingen van 250 bij 250 m². Via GIS is deze data bewerkt om te komen tot een aantal karakteristieke kaartbeelden voor het tracé van de 380 kV - verbinding. De GIS kaarten zijn opgenomen in Bijlage D, waarbij de volgende kaartbeelden zijn weergegeven:

- 01 - Hoogte van het maaiveld [NAP m].
- 02 - Doorlatendheid van de deklaag [m²/d].
- 03 - Weerstand van de deklaag [dagen].
- 04 - Onderzijde van de slechtdoorlatende lagen van de deklaag [m – MV].
- 05 - Doorlatendheid bovenste watervoerende pakket [m²/d].
- 06 - Bovenzijde scheidende laag [m – MV].
- 07 - Weerstand scheidende laag [dagen].
- 08 - Doorlatendheid diepe watervoerende pakket [m²/d].
- 09 - Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand [m – MV].
- 10 - Gemiddelde stijghoogte bovenste watervoerende pakket [m – MV].
- 11 - Resterende dikte deklaag [m – MV].
- 12 - Verlaging ten opzichte van GHG [m].
- 13 - Verlaging ten opzichte van GG bovenste watervoerende pakket [m].
- 14 - Diepte waarop zout water (1.000 mg Cl/liter) wordt aangetroffen [m – MV].

⁶ DINOloket zie ook: www.dinoloket.nl

⁷ NHI zie ook : <http://www.nhi.nu/>

⁸ Zie bijlage A voor een nadere toelichting op grondwatertrappen en de GHG en GLG.

Toelichting kaartopbouw

01 - Hoogte van het maaiveld

De hoogte van het maaiveld in meters ten opzichte van NAP in het centrum van het raster van de 250 bij 250 m² vlakken waaruit het NHI is opgebouwd. Deze hoogte betreft een gemiddelde waarde voor het vlak op basis van het AHN.

02 - Doorlatendheid van de deklaag

De doorlatendheid van de deklaag heeft betrekking op de zandige afzetting in het Holocene pakket. Dit betreft een samengestelde eenheid: het product van de dikte [m] van de zandige lagen en de doorlatendheidscoëfficiënt [m/d] van de zandige afzettingen [m²/d].

03 - Weerstand van de deklaag

Een gecombineerde parameter, die zowel is gebaseerd op bodemeigenschappen als de lokale hydrologie (afstand tot open water). Deze waarde kan beschouwd worden als de drainageweerstand⁹ voor het bovenste watervoerende pakket [dagen].

04 – Onderzijde van de slechtdoorlatende lagen in de deklaag

De diepte ten opzichte van maaiveld waar de onderzijde van de slechtdoorlatende afzettingen in het Holocene pakket worden aangetroffen in meters onder maaiveld [m – MV].

05 - Doorlatendheid bovenste watervoerende pakket

Een samengestelde parameter, die representatief is voor alle watervoerende lagen tussen de deklaag en de eerste slechtdoorlatende laag die op de beschouwde locatie aanwezig is. Dit betekent dat deze doorlatendheid bijvoorbeeld kan zijn opgebouwd uit de som van het eerste en tweede watervoerende pakket, wanneer de scheidende laag tussen deze pakketten ontbreekt. Het betreft het product van de dikte [m] van de zandige lagen en de doorlatendheidscoëfficiënt [m/d] van de zandige afzettingen [m²/d].

06 – Bovenzijde scheidende laag

De diepte ten opzichte van maaiveld waar onder de deklaag op de beschouwde locatie een slechtdoorlatende laag wordt aangetroffen. Deze diepte is gelijk aan de onderzijde van het bovenste watervoerende pakket in meters ten opzichte van maaiveld [m – MV].

07 – Weerstand scheidende laag

Een samengestelde parameter, die representatief is voor de slechtdoorlatende lagen die worden aangetroffen onder de bovenste watervoerende laag. Dit betekent dat deze weerstand kan zijn opgebouwd uit de som van verschillende scheidende lagen, wanneer watervoerende pakketten tussen deze scheidende lagen ontbreken. Waarde in [dagen].

08 - Doorlatendheid diepe watervoerende pakket

Samengestelde parameter, representatief voor alle watervoerende lagen onder de eerste scheidende laag [m²/d]. Deze doorlatendheid kan zijn opgebouwd uit de som van meerdere watervoerende lagen, wanneer de scheidende laag tussen deze lagen ontbreekt.

⁹ Zie bijlage A voor een toelichting op de drainageweerstand.

09 – Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) voor het grondwater in de deklaag in meters ten opzichte van maaiveld [m - MV]. Dit betreft een gemiddelde waarde die veelal gebruikt wordt om de op de locatie maximaal te verwachten grondwaterstand te karakteriseren. De gebruikte waarde heeft betrekking op de periode 1998 – 2006. In Bijlage A is de wijze waarop de GHG wordt berekend toegelicht.

10 – Gemiddelde grondwaterstijghoogte in het bovenste watervoerende pakket

De gemiddelde grondwaterstijghoogte (GG) is bepaald voor de zandige afzettingen onder de deklaag. Het betreft een over het jaar gemiddeld niveau voor de periode 1998 – 2006. De waarde is weergegeven in meters ten opzichte van maaiveld [m – MV]. Voor de bepaling van deze waarde is gebruik gemaakt van dezelfde meetreeks als beschreven in Bijlage A.

11 – Resterende dikte deklaag

Een afgeleide kaart. Op kaart 04 is de diepte van de onderzijde van de slechtdoorlatende laag in de deklaag weergegeven. Een belangrijk gegeven voor het beoordelen van de bemaling is of met de ontgraving het gehele slechtdoorlatende pakket in de deklaag wordt doorboord, of dat er onder de ontgraving nog een slechtdoorlatende lagen pakket resteert. De resterende dikte van de deklaag is berekend door van de waarden in kaart 04 de ontgravingsdiepte van 3 meter af te trekken. Wanneer hieruit een negatieve waarde volgt is de waarde op 0 gesteld. Kaart 11 geeft zo de resterende dikte¹⁰ onder de ontgraving weer [m].

12 – Verlaging ten opzichte van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG)

Voor het in de droge ontgraven van de bouwput dient de grondwaterstand verlaagd te worden tot 3,5 meter onder maaiveld. Om de benodigde verlaging van de grondwaterstand te bepalen is gebruik gemaakt van de GHG (kaart 09). De verlaging is berekend door van de benodigde 3,5 m de GHG af te trekken. Wanneer hieruit een negatieve waarde volgt is de waarde op 0 gesteld (geen bemaling noodzakelijk). Kaart 12 geeft zo de benodigde verlaging van de grondwaterstand weer [m]. Door uit te gaan van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) voor de te realiseren verlaging is een bovengrens benadering gevolgd.

13 – Verlaging ten opzichte van de Gemiddelde Grondwaterstijghoogte (GG)

Voor de berekening van een eventueel noodzakelijke bemaling onder de deklaag (spanningsbemaling) is het van belang de waterdruk (grondwaterstijghoogte) onder de deklaag te kennen. Deze is weergegeven in kaartbeeld 10. De benodigde verlaging volgt uit een berekening van het verticale evenwicht over de resterende dikte van de deklaag onder de bouwkuip (kaart 11). Als bovengrens benadering is er vanuit gegaan dat deze resterende dikte verwaarloosbaar is. De benodigde verlaging voor een spanningsbemaling is berekend door van de benodigde 3,5 m ontwateringsdiepte de GG af te trekken. Wanneer hieruit een negatieve waarde volgt is de waarde op 0 gesteld (geen spanningsbemaling noodzakelijk). Kaart 13 geeft zo de benodigde verlaging¹¹ van de grondwaterstijghoogte onder de deklaag weer [m]. Door het verticale evenwicht te verwaarlozen voor de te realiseren verlaging met een spanningsbemaling is een bovengrens benadering gevolgd.

10 De resterende dikte heeft betrekking op een ontgraving ten behoeve van een steunmast. Bij hoekmasten zal de resterende dikte 0,5 meter geringer zijn.

11 De berekende verlaging heeft betrekking op een bemaling ten behoeve van een steunmast. Bij hoekmasten zal de verlaging 0,5 meter meer zijn.

14 – Diepte waarop zoutwater wordt aangetroffen

Dit betreft de diepte ten opzichte van NAP waar de overgang naar zoutwater wordt aangetroffen. Op kaart 14 is aangegeven op welke diepte een minimaal gehalte aan chloride van 1.000 mg/l wordt aangetroffen. Dit gegeven in combinatie met de daadwerkelijke bemaling bepaalt of er zoutwater zal worden opgepompt, wat aanvullende eisen kan stellen aan de lozing van het bemalingswater.

3.2.1 Werkwijze selectie referentielocaties

Om te komen tot gebieden die vergelijkbaar zijn met betrekking tot de benodigde bemaling en de invloed van de bemaling op de omgeving is op basis van de uitgevoerde inventarisatie een aantal representatieve gebieden bepaald. Binnen deze gebieden zijn referentielocaties gekozen om met behulp van een bemalingsberekening een indicatie te krijgen van de te onttrekken hoeveelheden grondwater en afstand waarop nog een invloed van de bemaling verwacht mag worden. Voor de bepaling van dit invloedsgedebied is uitgegaan van een verlaging van de grondwaterstijghoogte in het bovenste watervoerende pakket met 0,05 m.

In de volgende paragrafen is de geohydrologische en geotechnische gesteldheid beschreven en zijn referentielocaties bepaald.

3.3 Tracé Eemshaven – Vierverlaten

3.3.1 Grondwatertrappen

De hoogte van het maaiveld in het tracé varieert tussen de NAP + 2,5 en NAP - 2,5 m, waarbij het lagere gebied is gelegen tussen kilometering 20 en 28 (zie Figuur D.1).

Het gebied van het tracé wordt gekarakteriseerd door relatief lage gemiddeld laagste grondwaterstanden (GLG), lager dan 1,2 meter onder maaiveld (zie Figuur B.1). Op basis van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) valt het gebied langs het tracé in de grondwaterklassen VI en V. Klasse VI met een hoogste grondwaterstand tussen 0,4 en 0,8 onder maaiveld wordt aangetroffen tussen kilometering 0 en 16. Tussen kilometering 19 en 41 ligt de gemiddeld hoogste grondwaterstand minder dan 0,4 m onder maaiveld (trap V). Het overgangsgebied tussen beide wordt gekarakteriseerd met een grondwatertrap V*, waarbij de GHG meer ligt in de range van 0,2 tot 0,4 meter onder maaiveld.

3.3.2 Bodemopbouw

Uit het *geologische profiel* voor Noorderzijvest (zie Figuur C.1) volgt dat er bij kilometering 0 in de Eemshaven sprake is van een pakket Holocene afzettingen (HL) met een dikte van circa 15 meter. Langs het tracé richting Vierverlaten neemt de dikte van dit pakket af tot circa 2 meter (bij kilometering 41). Onder het Holoceen worden langs het gehele tracé de hoofdzakelijk zandige afzettingen van de formatie van Boxtel (BX) aangetroffen. De dikte van deze formatie varieert van 0 tot circa 9 meter. Onder de formatie van Boxtel worden lokaal afzettingen aangetroffen van de formaties van Urk (UR), de Eemformatie (EEM) en de formatie van Drenthe (DR). Het betreft hoofdzakelijk zandige afzettingen, alleen aan de bovenzijde van de Eemformatie is klei afgezet. Onder het gehele tracé wordt de formatie van Peelo (PE) aangetroffen. Ter hoogte van de Eemshaven wordt deze formatie aangetroffen op een diepte van circa 27 meter, ter hoogte van Vierverlaten wordt de formatie aangetroffen op 12 meter diepte. De dikte varieert van 5 tot 45 meter, mede een gevolg van insnijdingen door andere formaties. Afzettingen onder de Formatie van Peelo (dieper dan 50) zijn niet beschouwd.

Uit het *geohydrologische profiel*¹² (zie Figuur C.2) voor Noorderzijlvest volgt dat er bij kilometrerings 0 in de Eemshaven sprake is van een deklaag (hk) met een dikte van circa 15 meter. Onder de deklaag worden zandige lagen aangetroffen tot een diepte van meer dan 50 meter. Vanaf kilometrerings 5 tot 22,5 wordt het zandige lagen pakket onderbroken door een kleipakket (pek1). Dit pakket vormt hier de eerste scheidende laag. Boven deze laag wordt het bovenste watervoerende pakket aangetroffen en onder de scheidende laag het diepe watervoerende pakket. Uit het geohydrologische profiel volgt dat de scheidende laag op meerdere locaties ontbreekt, waardoor er daar sprake is van een samengaan van het bovenste en diepe watervoerende pakket.

3.3.3 Bodemparameters

02 - Doorlatendheid van de deklaag

De doorlatendheid van de deklaag (zie Figuur D.2) is beperkt langs het tracé. Op de meeste locaties wordt een waarde van minder dan 10 [m²/d] aangetroffen. Op een aantal locaties zal de waarde liggen tussen de 10 en 100 [m²/d], wat nog steeds een relatief lage waarde is.

03 - Weerstand deklaag

Bij de weerstand van de deklaag (zie Figuur D.3) is er een verschil zichtbaar tussen het oostelijke en westelijke deel van het tracé. Tot kilometrerings 17,5 wordt een waarde gevonden in de range van 500 tot 1.000 dagen. Tussen kilometrerings 17,5 en station Vierverlaten ligt de waarde hoger, in de range van 1.000 tot meer dan 2.000 dagen.

05 - Doorlatendheid bovenste watervoerende pakket

De doorlatendheid van het bovenste watervoerende pakket (zie Figuur D.5) varieert sterk langs het tracé. Dit is een gevolg van het feit dat er plaatselijk pas op grote diepte slecht-doorlatende lagen worden aangetroffen. Daar waar er Eemklei of klei van Peelo (zie ook Figuur C.2) worden aangetroffen is sprake van een relatief dun bovenste watervoerende pakket. Het grootste deel van het tracé wordt gekarakteriseerd door een relatief beperkt doorlaatvermogen (doorlatendheid*dikte) van het bovenste watervoerende pakket, van minder dan 500 m²/d. Een hoog doorlaatvermogen (meer dan 1.000 m²/d) wordt aangetroffen tussen km 0 - 5, 7,5 - 9 en 22,5 - 25.

07 - Weerstand scheidende laag

De weerstand van de scheidende laag (zie Figuur D.7) is langs grote delen van het tracé hoog (meer dan 1.500 dagen). Op een aantal locaties is er sprake van een geringe weerstand (minder dan 250 dagen) of ontbreekt de laag volledig¹³. De laag ontbreekt tussen kilometrerings 5 -10 en 29 - 30. Lage waarden voor de weerstand worden aangetroffen tussen kilometrerings 0 - 5, 21 - 23 en 25 - 27.

08 - Doorlatendheid diepe watervoerende pakket

Het doorlaatvermogen van het diepe watervoerende pakket (zie Figuur D.8) is het grootst voor het westelijke deel van het tracé, met vanaf kilometrerings 27 een waarde boven de 1.500 m²/d. In het oostelijke deel worden waarden gevonden tot 1.500 m²/d, waarbij de laag ontbreekt tussen kilometrerings 12,5 - 15,5.

¹² In bijlage A is een toelichting opgenomen met betrekking tot de onderscheiden lagen in het geohydrologisch profiel.
¹³ Opgemerkt wordt dat het ontbreken van deze laag, in deze studie, betekent dat deze in de bovenste 50 meter van de bodem niet is aangetroffen.

3.3.4 Grondwaterstanden en grondwaterkwaliteit

09 Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand

Voor het merendeel van de locaties is een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG, zie Figuur D.9) berekend tussen 0,5 en 1,5 meter onder maaiveld. Er zijn enkele stukken waar een hogere waarde wordt berekend (tussen 0 en 0,5 m - MV). Dit betreft locaties tussen kilometrering 5 - 7,5, tussen 25 - 30, en tussen 32 - 33.

10 Gemiddelde Grondwaterstijghoogte in het bovenste watervoerende pakket

Voor het watervoerende pakket wordt op het merendeel van de locaties in het gebied een gemiddelde grondwaterstijghoogte (GG) berekend tussen 0,5 en 1,5 meter onder maaiveld (zie Figuur D.10). Er zijn enkele stukken waar een lagere waarde wordt berekend (tussen 1,5 en 2,5 m - MV). Dit betreft locaties tussen kilometrering 0 en 3, tussen 12,5 en 18.

14 – Diepte waarop zoutwater wordt aangetroffen

Over het gehele tracé wordt op geringe diepte de overgang naar zoutwater aangetroffen (zie Figuur D.14). Tussen kilometrering 12,5 en 29 en 35 tot 35,5 is dit tussen 0 en 5 meter onder maaiveld. Op de overige stukken is dit tussen 5 en 20 meter onder maaiveld.

3.3.5 Referentielocaties tracé Eemshaven – Vierverlaten

Voor het tracé zijn referentielocaties geselecteerd op kilometrering 17,5 en 24. De eerste locatie (I) heeft betrekking op een gebied met een relatief dikke deklaag met daaronder een relatief dun watervoerend pakket, aan de onderzijde begrensd door een laag Peeloklei. De tweede locatie (II) is gekozen op 24 kilometer. Hier ontbreekt de afsluitende Peeloklei, waardoor er onder de deklaag sprake is van een bovenste watervoerende pakket. Bij locatie I is sprake van een beperkte doorlatendheid van het bovenste watervoerende pakket, terwijl op locatie II juist sprake is van een hoge doorlatendheid van dit pakket. Beide locaties worden gekarakteriseerd door een relatief hoge waarde voor zowel de weerstand van de deklaag als die van de scheidende laag. Voor het tracé is referentielocatie I karakteristiek voor de locaties waar op een diepte van circa 20 meter een scheidende laag wordt aangetroffen. Dit betreft kilometrering 4-23, 25-29 en 30-41. Voor de locaties waar een scheidende laag ontbreekt, is referentielocatie II karakteristiek, dit is kilometrering 0-4, 23-25 en 29-30. De karakteristiek regionale bodemparameters zijn samengevat¹⁴ in Tabel 3.1.

Bodemparameter*	I - locatie 17,5	II - locatie 24
Doorlaatvermogen deklaag [m ² /d]	30	5
Weerstand deklaag [dagen]	1.500	2.000
Doorlaatvermogen bovenste watervoerende pakket [m ² /d]	175	1.000
Weerstand scheidende laag [dagen]	3.000	3.000
Doorlatendheid diepe watervoerende pakket [m ² /d]	750	750

* De parameters betreffen het gemiddelde van de range voor de beschouwde locatie

Tabel 3.1 Regionale bodemparameters referentielocaties tracé Eemshaven – Vierverlaten

¹⁴ Een uitgebreider overzicht van karakteristieke waarden voor de beschouwde locaties is opgenomen in bijlage G.

4 Bemalingsberekeningen QuickScan referentielocaties

4.1 Inleiding

Om een eerste indruk te krijgen van de mogelijk noodzakelijke bemaling en de verandering van de grondwaterstand in de omgeving, zijn voor de twee referentielocaties indicatieve berekeningen uitgevoerd. Deze berekeningen zijn gebaseerd op de geïnterviewde regionale gegevens. In hoofdstuk 5 worden deze resultaten vergeleken met de gedetailleerde gegevens zoals die zijn verkregen uit de per mastlocaties uitgevoerde veldonderzoeken.

Uitgangspunten

Bij de indicatieve bemalingsberekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Berekening betreft een bemaling t.b.v. een steunmast.
- Voor de fundatie wordt 3 meter ontgraven.
- Voor de aanleg wordt de grondwaterstand verlaagd tot 3,5 meter onder maaiveld.
- De afmeting van de ontgraving aan maaiveld bedraagt 40 bij 20 m².
- De duur van de bemaling bedraagt 4 weken (28 dagen).
- Effecten met betrekking tot de verlaging van de grondwaterstand worden berekend in fictieve waarnemingspunten loodrecht op het tracé uit het hart van de mast(en).
- De debieten en effecten worden berekend voor zowel een enkele bemaling, als het gelijktijdig bemalen van 3 en 5 locaties, waarbij de effecten worden bepaald voor de locatie in het midden.
- De onderlinge afstand tussen twee fundaties langs het tracé bedraagt 350 m.

In Bijlage G is een overzicht opgenomen van de per referentielocatie gehanteerde en berekende karakteristieke waarden.

4.2 Referentielocaties

4.2.1 Referentielocatie I op 17,5 km in tracé

Voor de verlaging van de grondwaterstand is uitgegaan van een GHG van 0,5 m - MV (Figuur D.9) en Gt VII (Figuur B.1), waaruit een benodigde verlaging is afgeleid van 3,0 m. Op deze locatie is de dikte van het slechter doorlatende deel van de deklaag beperkt tot 2,5 – 5,0 m. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat er een reële kans is om direct contact te maken met het watervoerend pakket (opbarsten slechtdoorlatende laag in de deklaag). Voor de bemaling wordt uitgegaan van een bemaling onder de deklaag, waarbij de in Tabel 3.1 weergegeven bodemparameters zijn gehanteerd.

Bemalingsberekening bij bemaling van 1 uitvoeringslocatie

Met het programma MWell (zie bijlage E voor een beschrijving) is een bemaling door-gerekend waarbij op de hoekpunten van de ontgraving en in het midden van de lange zijden putten zijn geplaatst. Totaal 6 putten met een capaciteit van 185 m³/dag per put zijn benodigd om op de rand van de ontgraving na 7 dagen een verlaging van 3 meter te bewerkstelligen. De totaal benodigde onttrekking bedraagt daarmee circa 1.100 m³/dag (46 m³/uur).

Voor de bepaling van het invloedsgebied van de bemaling is uitgegaan van een maximale verlaging van de grondwaterstand in het bovenste watervoerende pakket met 0,05 m. Uit de berekening voor een bemaling op één locatie volgt dat op 1.000 en 1.250 m vanaf het centrum van de ontgraving, loodrecht op het tracé, een verlaging wordt berekend van respectievelijk 0,08 en 0,04 m (zie Tabel 4.1).

Bemalingsberekening gelijktijdige bemaling op meerdere locaties

Wanneer rekening wordt gehouden met het gelijktijdig uitvoeren van werkzaamheden aan de fundaties aan weerszijden van de referentielocatie (in totaal 3 bemalingen), waarbij voor de onderlinge afstand tussen de masten wordt uitgegaan van 350 m, dan is er sprake van onderlinge beïnvloeding. Het debiet per locatie neemt enigszins af, terwijl de afstand waarop sprake is van 0,05 m verlaging, gehanteerd als de grens van het invloedsgebied toeneemt. In Tabel 4.1 is een overzicht opgenomen van de berekende debieten en de afstanden waarop orde grootte 0,05 m verlaging wordt berekend in het bovenste watervoerende pakket.

Bemaling op:	1 locatie	3 locaties	5 locaties
Debiet [m³/d]			
Q1	1.100	840	810
Q2a, Q2b	0	1.000	840
Q3a, Q3b	0	0	1.000
Verlaging [m]			
X = 1.000 m	0,08	0,17	0,23
X = 1.250 m	0,04	0,09	0,13
X = 1.500 m	0,02	0,05	0,07
X = 1.750 m	0,01	0,03	0,04

Q1 = onttrekking ten behoeve centrale bemaling

Q2 = onttrekking voor bemalingen ter weerszijden van centrale bemaling

Q3 = buitenste bemalingen in rij van 5 bemalingen

X = afstand loodrecht op het tracé ter hoogte van de centrale bemaling

Tabel 4.1 Karakteristieke bemalingsberekening referentielocatie I – 17,5 km

Aandachtspunten

Gelet op de geringe resterende dikte is uitgegaan van een spanningsbemaling in het (bovenste) watervoerende pakket. Verwacht wordt dat er op de locatie onder de ontgraving slecht-doorlatende afzettingen van de deklaag resteren met een dikte van circa 2 meter. Dit betekent dat door gebruik te maken van verticaal evenwicht over deze afsluitende laag de benodigde verlaging van de spanningsbemaling met circa 0,8 meter kan worden beperkt. Dit heeft een evenredige beperking van het debiet en de invloed op de omgeving tot gevolg.

Bij het gelijktijdig bemalen van 5 mastlocaties neemt het invloedsgebied toe van circa 1.200 m tot circa 1.500 m, een toename met circa 25%. Het gemiddelde debiet per mastlocatie kan gereduceerd worden van 1.100 m³/d naar 898 m³/d, een reductie tot circa 82%.

Zoutwater

In het tracé wordt de overgang naar zoutwater aangetroffen op een diepte tussen 0 en 20 m (Figuur D.14). Dit betekent dat met de spanningsbemaling dit zoute water wordt aange-trokken, wat extra eisen kan stellen aan het lozen van dit water.

4.2.2 Referentielocatie II op 24 km in tracé

Voor de verlaging van de grondwaterstand is uitgegaan van een GHG van 0,5 m - MV (Figuur D.9) en Gt VII (Figuur B.1), waaruit een benodigde verlaging is afgeleid van 3,0 m. Op deze locatie is de dikte van het slechter doorlatende deel van de deklaag gering. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat er een reële kans is om direct contact te maken met het water-voerende pakket. Voor de bemaling wordt uitgegaan van een bemaling in het watervoerende pakket, waarbij de in Tabel 3.1 weergegeven bodemparameters zijn gehanteerd.

Bemalingsberekening bij bemaling van 1 uitvoeringslocatie

Met het programma MWell is een bemaling doorgerekend waarbij op de hoekpunten van de ontgraving en in het midden van de lange zijden putten zijn geplaatst. Totaal 6 putten met een capaciteit van 810 m³/dag per put zijn benodigd om op de rand van de ontgraving na 7 dagen een verlaging van 3 meter te bewerkstelligen. De totaal benodigde onttrekking be-draagt daarmee circa 4.860 m³/dag (203 m³/uur).

Voor de bepaling van het invloedsgebied van de bemaling is uitgegaan van een maximale verlaging van de grondwaterstand in het bovenste watervoerende pakket met 0,05 m. Uit de berekening voor een bemaling op één locatie volgt dat op 2.500 en 3.000 m vanaf het centrum van de ontgraving, loodrecht op het tracé, een verlaging wordt berekend van respectievelijk 0,07 en 0,04 m (zie Tabel 4.2).

Bemalingsberekening gelijktijdige bemaling op meerdere locaties

Wanneer rekening wordt gehouden met het gelijktijdig uitvoeren van werkzaamheden aan de fundaties aan weerszijden van de referentielocatie (in totaal 3 bemalingen), waarbij voor de onderlinge afstand tussen de masten wordt uitgegaan van 350 m, dan is er sprake van onder-linge beïnvloeding. Het debiet per locatie neemt af, terwijl de afstand waarop sprake is van 0,05 m verlaging toeneemt. In Tabel 4.2 is een overzicht opgenomen van de berekende debieten en de afstanden waarop orde grootte 0,05 m verlaging wordt berekend in het bovenste watervoerende pakket.

Bemaling op:	1 locatie	3 locaties	5 locaties
Debiet [m^3/d]			
Q1	4.860	2.640	2.200
Q2a, Q2b	0	3.800	2.800
Q3a, Q3b	0	0	3.400
Verlaging [m]			
X = 1.000 m	0,39	0,77	1,00
X = 1.250 m	0,28	0,57	0,76
X = 1.500 m	0,21	0,43	0,58
X = 1.750 m	0,16	0,32	0,44
X = 2.000 m	0,12	0,25	0,34
X = 2.500 m	0,07	0,15	0,20
X = 3.000 m	0,04	0,09	0,12
X = 3.500 m	0,03	0,05	0,07
X = 4.000 m	0,02	0,03	0,05

Q1 = onttrekking ten behoeve centrale bemaling

Q2 = onttrekking voor bemalingen ter weerszijden van centrale bemaling

Q3 = buitenste bemalingen in rij van 5 bemalingen

X = afstand loodrecht op het tracé ter hoogte van de centrale bemaling

Tabel 4.2 Karakteristieke bemalingsberekening referentielocatie II – 24 km

Aandachtspunten

Onderlinge beïnvloeding bemalingen

De combinatie van een relatief hoge waarde voor de weerstand van de deklaag (drainage weerstand) en de goede doorlatendheid van het watervoerende pakket heeft tot gevolg dat de bemalingen voor de verschillende mastvoeten een significante invloed op elkaar hebben. Bij het gelijktijdig bemalen van 5 mastlocaties neemt het invloedsgebied toe van 3.000 m tot circa 4.000 m, een toename met circa 33%. Het gemiddelde debiet per mastlocatie kan gereduceerd worden van 4.860 m^3/d naar 2.920 m^3/d , een reductie tot circa 60% van het debiet van een bemaling op een enkele locatie.

Dit betekent dat het te onttrekken debiet relatief intensief gestuurd moet worden op de daadwerkelijk op de locatie gerealiseerde verlaging. Verwacht wordt een dagelijkse aflezing van de gerealiseerde verlaging en daarop afstellen van het debiet.

Zoutwater

In het tracé wordt de overgang naar zoutwater aangetroffen op een diepte tussen 0 – 20 m (Figuur D.14). Dit betekent dat met de spanningsbemaling dit zoute water wordt aangetrokken, wat extra eisen kan stellen aan het lozen van dit water.

4.3 Lagere grondwaterstand en seizoensfluctuaties

De aanleg van de 380 kV-verbinding is een grote logistieke operatie. Het is de verwachting dat het werk onafhankelijk van het seizoen zal worden uitgevoerd. Met het oog hierop zijn de indicatieve berekeningen voor de bemaling gebaseerd op de hoogst te verwachten grondwaterstand (GHG). Dit resulteert in een bovengrens benadering voor de te onttrekken hoeveelheid grondwater. Voor sommige locaties zou het gunstig kunnen zijn de bemaling uit te voeren wanneer de grondwaterstand laag staat (3^e kwartaal), dit omdat het debiet recht-

evenredig is met de te realiseren verlaging van de grondwaterstand (2 meter verlaging in plaats van 3 meter betekent een afname van het debiet met 33%).

4.4 Debiet en effecten bij hoekmasten

In het tracé worden steunmasten en hoekmasten geplaatst. Voor de rechte delen van het tracé wordt gewerkt met steunmasten. Het merendeel van de masten zal van dit type zijn. Een hoekmast wordt geplaatst daar waar het tracé van richting veranderd. Een hoekmast is zwaarder uitgevoerd dan een steunmast. Bij een hoekmast wordt 0,5 meter dieper ontgraven en is het oppervlak van de ontgraving met 25 bij 50 m² groter dan bij de steunmast. Door het dieper ontgraven is het tevens noodzakelijk de grondwaterstand met 0,5 m extra te verlagen. Deze kenmerken zijn samengevat in Tabel 4.3.

	Steunmast	Hoekmast
Oppervlak ontgraving [m ²]	20 x 40	25 x 50
Diepte ontgraving [m]	3,0	3,5
Ontwateringsdiepte [m - MV]	3,5	4,0

Tabel 4.3 Karakteristieke afmetingen steun- en hoekmasten

In onderhavige rapportage zijn indicatieve berekeningen uitgevoerd voor de bemalingen. Hierbij is uitgegaan van steunmasten met een grondwaterstand van 0,5 meter onder maaiveld, waaruit een verlaging van de grondwaterstand met 3,0 meter volgt. Om een indruk te krijgen van de benodigde bemaling bij een hoekmast (Q_{hoekmast}) en de afstand vanaf het tracé waarbij de verlaging van de grondwaterstand minder dan 0,05 meter bedraagt (L_{hoekmast}) kan gewerkt worden met correctiefactoren. Het grotere oppervlak heeft tot gevolg dat het debiet toeneemt met 5 à 10 %. De extra verlaging om de 0,5 m grotere ontwateringsdiepte te bereiken heeft tot gevolg dat het debiet toeneemt met circa 17%, uitgaande van een verlaging met 3,5 meter in plaats van de in de berekeningen gehanteerde 3,0 m. Het grotere debiet heeft tot gevolg dat de zone waarbinnen meer dan 0,05 meter verlaging wordt gerealiseerd eveneens toeneemt. Deze toename is rechtevenredig met het debiet ($L_{\text{steunmast}} \cdot Q_{\text{hoekmast}} / Q_{\text{steunmast}}$). Bij bovenstaande percentages neemt het invloedsgebied bij een hoekmast toe met maximaal 30%. Het is niet aannemelijk dat er in het tracé 2 hoekmasten naast elkaar worden geplaatst, waardoor het debiet en het invloedsgebied bij het gelijktijdig bemalen op meerdere locaties minder toe zal nemen dan dit percentage.

4.5 Berekend waterbezwaar en invloedsgebied bemaling

Locatie specifieke beoordeling bodemopbouw, debiet en invloedszone

De in de vorige paragrafen beschreven geïnventariseerde regionale gegevens geven een globaal beeld van de samenstelling van de deklaag. Ter plaatse van de geselecteerde referentielocaties is op basis van in DINO beschikbare sondeergegevens de samenstelling van de deklaag nader beschouwd, om de noodzakelijke verlaging met een spanningsbemaling nauwkeuriger te bepalen. Hierbij is in de berekening uitgegaan van een gemiddelde grondwaterstand en –stijghoogte om het gemiddelde waterbezwaar realistischer te benaderen [Deltares, 2012].

Op basis van het voorkomen van minder doorlatende lagen in de deklaag onder het ontgravingniveau, een gemiddelde grondwaterstand van 1,5 m onder maaiveld en het gelijktijdige bemalen van drie mastlocaties is een waterbezwaar voor referentielocatie I berekend van circa 379 m³/d, dit komt overeen met circa 32.500 m³/maand per kilometer. Op basis van dit waterbezwaar is voor referentielocatie I een invloedszone berekend van 320 meter, waarop aan weerszijden van het tracé een verlaging optreedt van minder dan 0,05 m.

Voor referentielocatie II is uit de DINO sonderingen afgeleid dat er sprake is van een deklaag van 7,5 m dik, met daar onder een watervoerend pakket. Bij een gemiddelde stijghoogte dient met een spanningsbemaling een verlaging van 1 meter bereikt te worden. Voor deze spanningsbemaling is een debiet berekend van 2.500 m³/dag. Op basis van het gelijktijdig bemalen van drie mastlocaties is een waterbezwaar berekend van 214.500 m³/maand per kilometer. Op basis van dit waterbezwaar is een invloedszone berekend van 1.100 meter, waarop aan weerszijden van het tracé een verlaging optreedt van minder dan 0,05 m.

Waterbezwaar

In het beheergebied van waterschap Noorderzijlvest zijn langs het tracé twee geohydrologisch karakteristieke eenheden onderscheiden. Geohydrologische eenheid I wordt aangetroffen over een lengte van 35 kilometer en eenheid II over 6 kilometer.

Voor Geohydrologische eenheid I is berekend dat op basis van de lokale bodemopbouw en de gemiddelde grondwaterstand een spanningsbemaling gebruikt zal moeten worden met een capaciteit van circa 32.500 m³/km per maand. Uitgaande van een werk voortgang van 3 mastlocaties per maand, betekent dit dat er gedurende 35 maanden bemalen gaat worden, met een totaal waterbezwaar van 1.137.500 m³.

Voor Geohydrologische eenheid II is berekend dat op basis van de lokale bodemopbouw en de gemiddelde grondwaterstand een spanningsbemaling gebruikt zal moeten worden met een capaciteit van circa 214.500 m³/km per maand. Uitgaande van een werk voortgang van 3 mastlocaties per maand, betekent dit dat er 6 maanden bemalen gaat worden, met een totaal waterbezwaar van 1.287.000 m³.

Voor de het gehele tracé bedraagt de totaal te onttrekken hoeveelheid grondwater, op basis van de uitgevoerde QuickScan 2.424.500 m³.

Invloedsgebied bemaling

Voor Geohydrologische eenheid I wordt verwacht dat de invloed van de bemaling zich zal uitstrekken tot circa 320 meter aan weerszijden van het tracé. Voor Geohydrologische eenheid II bedraagt dit invloedsgebied 1.100 meter.

4.6 Keurvoorschriften voor onttrekken van grondwater

Grondwateronttrekkingen voor bronbemaling met een hoeveelheid van minder dan 3.000 m³ per etmaal, van minder dan 50.000 m³ per aaneengesloten periode van 30 dagen met een maximum van 200.000 m³ per 6 maanden, en voor zover de onttrekking in totaliteit niet langer duurt dan 6 maanden zijn niet vergunningplichtig.

Voor de lozing van bemalingswater hanteert het Waterschap een tarief per vervuilingseenheid (VE). Dit tarief bedraagt in 2016 €63,11 per VE [Noorderzijlvest 2015A].

Het waterschap heeft algemene regels vastgesteld [Noorderzijlvest 2009B] voor grondwateronttrekkingen en –infiltraties. Desbetreffende artikelen zijn opgenomen in Bijlage F van onderhavige rapportage.

5 Samenvatting uitgevoerde veldonderzoeken

5.1 Inleiding

In de periode 2012 - 2015 zijn aanvullende veldonderzoeken uitgevoerd. Van nagenoeg alle mastlocaties in het tracé is een rapportage van veldonderzoek beschikbaar. Bij de geohydrologische rapportage van het veldonderzoek zijn de gegevens door het adviesbureau samengevat in een zogenaamde routekaart. De routekaart bevat de karakteristieke gegevens van een mastlocatie, alsmede de resultaten van de bemalingsberekening en de beoordeling van het adviesbureau met betrekking tot omgevingseffecten.

Deltares heeft, mede op basis van de uitgevoerde QuickScan, de in de routekaarten opgenomen gegevens gecontroleerd, waarbij de werkwijze van het adviesbureau tevens is getoetst door een aantal steekproeven uit te voeren op de volledige rapportage, van het veldonderzoek van geselecteerde mastlocaties. In navolgende paragrafen zijn de resultaten uit de routekaarten beschreven en zijn de bevindingen door Deltares samengevat.

Addendum bij rapportages van het veldonderzoek

Uit de door Deltares uitgevoerde steekproeven is naar voren gekomen dat een aantal gegevens niet volledig waren opgenomen in de rapportages van de veldonderzoeken en de op basis daarvan opgestelde routekaarten. Op grond hiervan heeft het adviesbureau een addendum opgesteld en geactualiseerde versies van de routekaarten aangeleverd. Met de gegevens uit de geactualiseerde routekaarten kunnen de debieten van de freatische bemaling en de spanningsbemaling nauwkeuriger worden vastgesteld. Voor de vergunningaanvraag zijn de in de routekaarten opgenomen debieten maatgevend. De in de veldwerkrapportage opgenomen debieten voor de spanningsbemaling dienen beschouwd te worden als extreme waarden die optreden wanneer de scheidende laag sterk verstoord is.

5.2 Bemalingsdebieten

Er is bij de bemalingsberekeningen onderscheid gemaakt naar het benodigde debiet voor een freatische bemaling en het debiet voor een spanningsbemaling. Deze laatste is nodig wanneer er een risico bestaat van het opbarsten van een afsluitende kleilaag onder de bouwput, dit als gevolg van de ontgraving en de daarbij toegepaste verlaging van de grondwaterstand.

Freatische bemaling

Het debiet van de freatische bemaling is onder andere afhankelijk van de actuele grondwaterstand. In de in het kader van de geohydrologische onderzoeken uitgevoerde bemalingsberekeningen zijn debieten bepaald voor zowel de gemiddeld laagste (GLG) als de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). De debieten berekend met de GLG zullen van toepassing zijn op de periode aan het einde van de zomer, de debieten berekend op basis van de GLG voor de winterperiode. Gemiddeld over de 120 mastlocaties is op basis van de GHG een debiet voor de freatische bemaling berekend van 24 m³/uur. Het hoogste freatische debiet, bij deze grondwaterstand, is berekend voor mastlocatie 769 en bedraagt circa 55 m³/uur. In Tabel 5.1 zijn de karakteristieken van de berekende bemalingsdebieten samengevat. In bijlage H zijn grafieken opgenomen voor de verschillende berekende debieten per mastlocatie, zowel bij een gemiddeld laagste grondwaterstand (Figuur H.1), als ook bij de gemiddeld hoogste grondwaterstand (Figuur H.2).

Spanningsbemaling

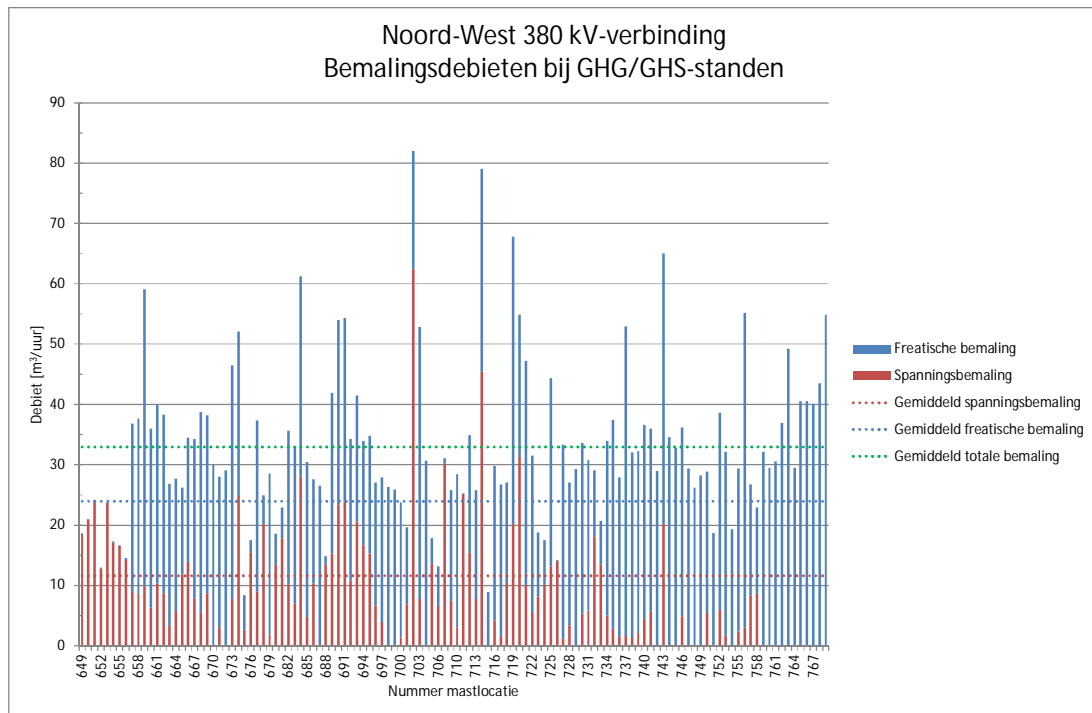
Het debiet van de spanningsbemaling is mede afhankelijk van de actuele grondwaterstijghoogte. In de bemalingsberekeningen zijn debieten bepaald voor zowel de gemiddeld laagste stijghoogte (GLS) als de gemiddeld hoogste stijghoogte (GHS). Gemiddeld over de 120 mastlocaties is op basis van de GHS een debiet voor de spanningsbemaling berekend van 12 m³/uur. Het hoogste bemalingsdebiet, bij deze stijghoogte, is berekend voor mastlocatie 702 en bedraagt circa 62 m³/uur. Opgemerkt dient te worden dat niet bij alle mastlocaties een spanningsbemaling noodzakelijk zal zijn, en dat voor de situatie met een lage grondwaterstijghoogte er op minder mastlocaties bemalen hoeft te worden. In Tabel 5.1 zijn de karakteristieken van de berekende bemalingsdebieten samengevat, alsmede het aantal mastlocaties waarvoor een spanningsbemaling noodzakelijk geacht wordt. In bijlage H zijn grafieken opgenomen voor de verschillende berekende debieten per mastlocatie, zowel bij een gemiddeld laagste grondwaterstand (Figuur H.4), als ook bij de gemiddeld hoogste grondwaterstand (Figuur H.5).

Totale bemalingsdebiet

Het totale bemalingsdebiet bedraagt de som van de debieten ten behoeve van de freatische bemaling en die van de spanningsbemaling. Het totale debiet is eveneens berekend voor zowel de gemiddeld laagste als de gemiddeld hoogste grondwaterstanden. Gemiddeld over de 120 mastlocaties is, op basis van de GHG, een bemalingsdebiet berekend van 33 m³/uur. Het hoogste bemalingsdebiet, bij de GHG, is berekend voor mastlocatie 702 en bedraagt circa 82 m³/uur. In Tabel 5.1 zijn de karakteristieken van de berekende bemalingsdebieten samengevat. In Figuur 5.1 is een grafisch weergave opgenomen van de per mastlocatie berekende debieten voor de situatie van de gemiddeld hoogste grondwaterstand. Hierbij is tevens het gemiddelde debiet over alle 120 mastlocaties, waar routekaarten voor beschikbaar zijn, in de grafiek weergegeven. In bijlage G zijn grafieken opgenomen voor de verschillende berekende debieten per mastlocatie, zowel bij een gemiddeld laagste grondwaterstand (Figuur H.3), als ook bij de gemiddeld hoogste grondwaterstand (Figuur H.6).

Bemaling	Gemiddeld [m ³ /uur]	Maximaal [m ³ /uur]	Aantal Bemalen Mastlocaties	Mastlocatie maximale debiet
Freatisch				
- bij GLG	15	38	120	769
- bij GHG	24	55	120	769
Spanning				
- bij GLG	6	26	67	702
- bij GHG	12	62	93	702
Totaal				
- bij GLG	18	40	120	691, 743
- bij GHG	33	82	120	702

Tabel 5.1 Berekende debieten in routekaarten voor verschillende bemalingen bij GLG en GHG-standen



Figuur 5.1 Berekend debiet in routekaarten voor verschillende mastlocaties bij GHG-standen

5.3 Waterbezwaar

Het waterbezwaar is bepaald uit de berekende bemalingsdebieten, zoals vermeld in de voorgaande paragraaf. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De duur van de bemaling is 28 dagen
- Er is geen rekening gehouden met een afname van het debiet bij onderlinge beïnvloeding van gelijktijdig bemalen mastlocaties
- Het minimale gemiddelde waterbezwaar is berekend op basis van de gemiddeld laagste grondwaterstand GLG
- Het maximale gemiddelde waterbezwaar is berekend op basis van de gemiddeld hoogste grondwaterstand GHG
- Het gemiddelde waterbezwaar is berekend als het gemiddelde van het minimale en maximale waterbezwaar.

In Tabel 5.2 zijn de verschillende waterbezwaren samengevat, dit op basis van de in de routekaarten opgenomen berekende debieten, met tussen haakjes het aantal locaties waar de desbetreffende bemaling bij die grondwaterstand toegepast zal gaan worden.

	Gemiddeld per mastlocatie [m ³]		
	GLG/GLS	GHG/GHS	Gemiddeld
Freatische bemaling	10.089 (122)	16.090 (122)	13.090 (122)
Spanningsbemaling	3.984 (69)	7.794 (95)	5.889 (95)
Totale bemaling	12.314 (122)	22.131 (122)	17.222 (122)

Tabel 5.2 Waterbezwaren per mastlocatie afgeleid uit de berekende bemalingsdebieten in de routekaarten

Op basis van het gemiddelde waterbezwaar in Tabel 5.2 bedraagt het maximale waterbezwaar voor het tracé, uitgaande van 122 mastlocaties, $2.699.986 \text{ m}^3$ ($= 122 * 22.131 \text{ m}^3$). Op basis van de gemiddelde waarde berekend voor een situatie met de gemiddelde hoogste en de gemiddeld laagste grondwaterstand bedraagt het gemiddeld te verwachten waterbezwaar voor het tracé $2.101.120 \text{ m}^3$ ($= 122 * 17.222 \text{ m}^3$) in Tabel 5.3 zijn de waterbezwaren voor de verschillende pakketten bij de verschillende grondwatersituaties samengevat.

	Voor gehele trace bij verschillende grondwaterstanden [m^3]		
	GLG/GLS	GHG/GHS	Gemiddeld
Freatische bemaling	1.230.867	1.963.032	1.596.949
Spanningsbemaling	274.907	740.462	5.07.684
Totale bemaling	1.502.254	2.699.986	2.101.120

Tabel 5.3 Waterbezwaren voor het gehele tracé afgeleid uit de berekende bemalingsdebieten in de routekaarten

5.4 Omgevingsbeïnvloeding

5.4.1 Invloedsgebied

Voor de beoordeling van de omgevingsbeïnvloeding is in het kader van de bemalingsberekeningen de afstand tot de mastlocatie bepaald waarop juist een verlaging van 0,05 m wordt berekend. Deze afstanden zijn opgenomen in de routekaarten. Het invloedsgebied is bepaald voor de situatie van de gemiddeld hoogste grondwaterstanden, waarbij het maximale debiet moet worden onttrokken. Dit betreft daarmee de maximale omvang van het invloedsgebied. Deze afstand is zowel berekend voor het freatisch pakket, het grondwater aan maai-veld, als voor het grondwater in het eerste watervoerende pakket, wanneer er sprake is van een spanningsbemaling. In Tabel 5.4 is een samenvatting opgenomen van de berekende invloedsgebieden, uitgedrukt als een straal vanuit het centrum van de mastpositie. In bijlage I (Figuur I.1) is het invloedsgebied voor alle mastlocaties langs het gehele tracé op kaart weergegeven.

	Straal van het invloedsgebied ronde de mastlocatie [m]				
	Minimaal	Gemiddeld ¹⁾	Maximaal	Aantal bemalen locaties ²⁾	Mastlocatie met grootste invloedsgebied
Freatische pakket	5	101	170	120	765, 766, 767
Watervoerend pakket	83	313	841	93	714
¹⁾ Het gemiddelde is bepaald voor alle locaties waar sprake is van een bemaling in het desbetreffende pakket. ²⁾ Dit betreft het aantal locaties waarvoor in de 120 beschikbare routekaarten een bemaling noodzakelijk wordt geacht. In totaal zullen in het tracé 122 mastlocaties worden gerealiseerd.					

Tabel 5.4 Invloedsgebieden per mastlocatie afgeleid uit de bemalingsberekeningen in de routekaarten

Het invloedsgebied kan groter worden wanneer meerdere mastlocaties gelijktijdig worden bemalen. Dit is van toepassing als het invloedsgebied een grotere straal heeft dan de helft van de afstand tussen de masten. De onderlinge afstand tussen de mastlocaties bedraagt gemiddeld 350 m. De maximale straal van het invloedsgebied in het freatische pakket bedraagt 170 m, waarmee geen onderlinge beïnvloeding wordt verwacht. Het maximale invloedsgebied in het watervoerende pakket is met 841 m, duidelijk groter. Hierbij wordt over meerdere mastlocaties een onderlinge beïnvloeding verwacht. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat deze maximale invloedstraal is bepaald voor de situatie met de gemiddeld

hoogste grondwatertanden en daarmee het maximale debiet. Bij gemiddelde grondwaterstanden zal de onderlinge beïnvloeding geringer zijn. Daarnaast zal de toename enigszins beperkt worden, doordat door de onderlinge beïnvloeding ook het debiet per mastlocatie beperkt kan worden.

In het kader van de QuickScan is voor de referentielocaties (paragraaf 4.2 en 4.3) het effect van het gelijktijdig bemalen van meerdere mastlocaties gekwantificeerd. Hieruit volgt dat bij het gelijktijdig bemalen van 5 mastlocaties de omvang van het invloedsgebied met 25 à 33% kan toenemen, terwijl het gemiddelde bemalingsdebiet voor de 5 locaties tot 60 à 82% gereduceerd kan worden.

5.4.2 Archeologie

In de rapportage van de veldonderzoeken heeft ook, het in het kader van de vergunningaanvragen verplicht gestelde, archeologische vooronderzoek plaatsgevonden. Dit omdat bij graafwerkzaamheden, ten behoeve van de funderingen van de nieuwe bi-pole masten, mogelijk behoudenswaardige archeologische resten beschadigd of vernietigd kunnen worden. Daartoe is er in eerste instantie een bureauonderzoek uitgevoerd, om tot een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied te komen. Ter toetsing hiervan zijn vervolgens verkennende boringen verricht.

De bevindingen van het archeologische vooronderzoek zijn ook vermeld in de routekaarten. Op basis van het bureauonderzoek en het veldonderzoek wordt door ARCADIS voor geen van de mastlocaties aanvullend onderzoek geadviseerd.

5.4.3 Zettingsgevoelige objecten

Bij een aantal mastlocaties liggen er zettingsgevoelige objecten binnen het invloedsgebied van de bemaling. Dit is het geval bij 39 van de 120 mastlocaties waarvoor een routekaart is opgesteld. In Tabel 5.5 is aangegeven welk type mastlocatie aanwezig is binnen het invloedsgebied van de specifieke mastlocaties.

Type zettingsgevoelig object	Nummer mastlocatie	Aantal locaties
Gebouw	674, 682, 684, 719, 742	5
Kade, waterkering, watergang	654, 664, 674, 691, 692, 699, 700, 711, 751, 769	10
Kabels en leidingen	671, 672, 678, 689, 690, 699, 700, 701, 702, 703, 719, 720, 726, 742, 756, 764	16
Spoor	649, 652, 686	3
Weg, fietspad	654, 655, 659, 663, 664, 674, 682, 684, 685, 689, 690, 692, 699, 700, 701, 702, 703, 709, 711, 715, 719, 720, 732, 733, 735, 739, 742, 751, 756, 764	30

Tabel 5.5 Mastlocaties met zettingsgevoelig object binnen het invloedsgebied

5.4.4 Landbouw en natuur

Gelet op de duur van de bemaling en het feit dat op voorhand niet bekend is in welke periode de bemaling zal worden uitgevoerd, is voor de meeste mastlocaties het optreden van droogteschade aan natuur en landbouw als risico onderkend. Van de 120 beschouwde mastlocaties wordt dit risico voor 115 locaties voorzien. De locaties waarvoor in de routekaart is aangegeven dat dit risico zich niet voordoet zijn: 717, 751, 758, 759 en 767.

5.4.5 Milieuhygiënische invloeden

In de rapportage van de veldonderzoeken is ook het in het kader van de vergunningaanvragen verplichte milieuhygiënische onderzoek (verkennend bodemonderzoek) opgenomen. Daartoe heeft dossieronderzoek, veld- en laboratorium onderzoek plaatsgevonden.

De bevindingen van het verkennend bodemonderzoek zijn ook vermeld in de routekaarten. Op basis van het dossier- en het veldonderzoek wordt door ARCADIS aangegeven dat voor geen van de mastlocaties sprake is van "de aanwezigheid van een sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging in het invloedsgebied van de bemaling".

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

- 1 Voor 120 van de 122 te realiseren mastlocaties is het uitgevoerde veldonderzoek door het adviesbureau samengevat in routekaarten, welke door Deltares zijn getoetst en akkoord bevonden.
- 2 Uitgaande van de aanleg van de fundatie van de masten in een bouwkuip, die door een bemaling droog gehouden dient te worden is het waterbezwaar bepaald van de freatische bemaling en de eventueel benodigde spanningsbemaling, om het opbarsten van de bodem van de bouwput te voorkomen.
 - Uitgaande van een gemiddeld hoogste grondwaterstand is, voor het hele tracé van 122 mastlocaties, het waterbezwaar voor de freatische bemaling bepaald op 1.963.032 m³.
 - Uitgaande van een gemiddeld hoogste grondstijghoogte is voor het tracé het waterbezwaar voor de spanningsbemaling bepaald op 740.462 m³. Uit de routekaarten is afgeleid dat bij de gemiddeld hoogste grondwaterstand voor 95 van de 122 mastlocaties een spanningsbemaling toegepast zal gaan worden.
 - Op basis van vorenstaande is het totale waterbezwaar voor het gehele tracé, bestaande uit 122 mastlocaties, bepaald op 2.699.986 m³. Dit waterbezwaar is gebaseerd op de situatie van een grondwaterstand die overeenkomt met de gemiddeld hoogste grondwaterstand.
- 3 Op basis van de gegevens uit de veldonderzoeken en de uitgevoerde bemalingsberekening is het invloedsgebied van de bemaling bepaald. Het invloedsgebied is gekwantificeerd als de afstand (straal) vanuit het centrum van de mastpositie waar de verlaging ten gevolge van de bemaling minder dan 0,05 meter bedraagt. Deze afstand is zowel voor het freatische pakket als voor het watervoerende pakket bepaald. In de routekaarten zijn de volgende invloedsgebieden vermeld:
 - In het freatische pakket heeft het invloedsgebied een omvang, die varieert van 5 tot 170 meter. De gemiddelde straal van het invloedsgebied in het freatische pakket bedraagt 120 m.
 - In het watervoerende pakket, onder de afsluitende deklaag, heeft het invloedsgebied een omvang, die varieert van 83 tot 841 meter. De gemiddelde straal van het invloedsgebied in het watervoerende pakket, voor de 93 mastlocaties waar een spanningsbemaling noodzakelijk kan zijn, bedraagt 313 m.
- 4 Aan de hand van de bepaalde invloedsgebieden is in de rapportage van de veldonderzoeken de mogelijke beïnvloeding van de omgeving beschouwd. In de routekaarten is aangegeven of er zettingsgevoelige objecten aanwezig zijn binnen het invloedsgebied van de bemaling. Samengevat wordt geconcludeerd dat:
 - Bij 5 mastlocaties bebouwing binnen het invloedsgebied van de bemaling aanwezig is.
 - Bij 10 mastlocaties er sprake is van een kade, waterkering of watergang, binnen het invloedsgebied van de bemaling.
 - Bij 16 mastlocaties er kabels en of leidingen worden aangetroffen binnen het invloedsgebied van de bemaling.
 - Bij 3 locaties een spoorbaan het invloedsgebied van de bemaling doorsnijdt. Bij in totaal 30 locaties er een weg of fietspad aanwezig is binnen het invloedsgebied van de bemaling.

- 5 Voor landbouw en natuur wordt op basis van het uitgevoerde onderzoek geconcludeerd dat er bij de meeste mastlocaties het risico bestaat van het optreden van droogteschade. Bij 5 locaties wordt dit aspect niet als risico gezien.
- 6 Voor archeologie wordt op basis van de uitgevoerde onderzoeken geconcludeerd dat er geen aanvullend onderzoek noodzakelijk is.
- 7 Met betrekking tot milieuhygiënische invloeden wordt op basis van de uitgevoerde onderzoeken geconcludeerd dat er bij geen van de mastlocaties sprake is van sterke (mobiele) grondwaterverontreinigingen binnen met invloedsgebied van de bemalingen.
- 8 Bij een tiental mastlocaties vindt de bemaling plaats in de nabijheid van oppervlaktewater. In de indicatieve bemalingsberekeningen is geen rekening gehouden met de eventuele voeding vanuit het oppervlaktewater. Hier dient bij het ontwerp van het bemalingsplan rekening mee gehouden te worden.
- 9 Bij het gelijktijdig bemalen van 5 mastlocaties neemt het invloedsgebied in het watervoerende pakket toe van op sommige locaties tot 33%. Het gemiddelde debiet per mastlocatie kan gereduceerd worden, op sommige locaties tot 60%.
- 10 De aanleg van de 380 kV-verbinding is een grote logistieke operatie. Het is de verwachting dat het werk onafhankelijk van het seizoen zal worden uitgevoerd. Met het oog hierop zijn de indicatieve berekeningen voor de bemaling gebaseerd op de hoogst te verwachten grondwaterstand (GHG). Dit resulteert in een bovengrens benadering voor de te onttrekken hoeveelheid grondwater. Voor sommige locaties zou het gunstig kunnen zijn de bemaling uit te voeren wanneer de grondwaterstand laag staat (3^e kwartaal), dit omdat het debiet rechtevenredig is met de te realiseren verlaging van de grondwaterstand (2 meter verlaging in plaats van 3 meter betekent een afname van het debiet met 33%).

6.2 Aanbevelingen

- 1 Voor de bemalingsberekening zijn reële uitgangspunten van TenneT gehanteerd voor zowel de duur van de bemaling (28 dagen) als de benodigde verlaging van de grondwaterstand (0,5 m onder het ontgravingsniveau). Het wordt aanbevolen zowel de duur van de bemaling als de verlaging van de grondwaterstand te bewaken, omdat een langere duur van de bemaling of een grotere verlaging van de grondwaterstand direct een toename van het waterbezwaar en daarmee de invloed op de omgeving tot gevolg zal hebben.
- 2 Aanbevolen wordt om voor die locaties waar verwacht wordt dat er met de bemaling zout grondwater onttrokken zal gaan worden te overleggen met het waterschap op welke wijze dit bemalingswater met een verhoogd zoutgehalte kan worden geloosd.
- 3 Aanbevolen wordt om, voor die delen van het tracé waar een grote onderlinge beïnvloeding wordt verwacht tussen bemalingen bij naast elkaar gelegen mastvoeten, de verlaging van de grondwaterstand extra zorgvuldig te monitoren en het debiet af te stellen op basis van deze gemonitorde verlaging. In sommige delen van het tracé heeft de combinatie van een relatief hoge waarde voor de weerstand van de deklaag (drainage weerstand) en de goede doorlatendheid van het watervoerende pakket tot gevolg dat de bemalingen voor de verschillende mastvoeten een significante invloed op elkaar hebben. Dit betekent dat het te onttrekken debiet relatief intensief gestuurd moet worden op de daadwerkelijk op de locatie gerealiseerde verlaging om het waterbezwaar en de invloed op de omgeving te beperken. Verwacht wordt een dagelijkse aflezing van de gerealiseerde verlaging en daarop afstellen van het debiet.
- 4 Voor een aantal mastlocaties valt te overwegen de bemaling in het droge jaargetijde te plannen, zodat het toepassen van een spanningsbemaling voorkomen kan worden.

7 Referenties

[Deltares, 2012]

Noord-West 380 kV-verbinding; Watervergunningen; Voorbereiding van de aanvraag, kenmerk 1205675-000-GEO-0002, definitief 2 maart 2012, Deltares, Delft.

[RWS, IPO en Unie van Waterschappen, 2010]

Aanvraag watervergunning; standaard formulier versie 2.2 van 1 oktober 2010.

[Waterschap Noorderzijlvest 2009A]

Waterbeheerplan 2010 – 2015 Noorderzijlvest is op 14 oktober 2009 vastgesteld door het dagelijks bestuur van waterschap Noorderzijlvest en op 15 december 2009 goedgekeurd door de provincies Groningen, Drenthe en Friesland.

[Waterschap Noorderzijlvest 2009B]

Algemene regels voor grondwateronttrekkingen en – infiltraties. Waterschap Noorderzijlvest. In werking getreden op 22 december 2009.

[Waterschap Noorderzijlvest 2015A]

Verordening zuiveringsheffing Noorderzijlvest 2016; vastgesteld d.d. 17 november 2015.

A Begrippenlijst

A.1 Grondwaterstanden (GHG en GLG)

Voor het karakteriseren van de grondwaterstanden wordt gebruik gemaakt van gemiddelde waarden. Veel gebruikte karakteristieken zijn de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Dit betreft gemiddelde waarden over een periode van minimaal 8 jaar. Per jaar worden uit de waarnemingen die zijn gedaan op de 14^e en de 28^{ste} van de maand, de 3 hoogst en de 3 laagst gemeten standen geselecteerd, waaruit de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste stand in dat jaar wordt berekend. De GHG en GLG worden berekend voor het freatische pakket, door over een periode van 8 jaar deze jaarwaarden te middelen. Wanneer de gemiddeld hoogste waarden voor de grondwaterstijghoogte in een watervoerend pakket zijn bepaald, dan wordt gesproken over de gemiddeld laagste en hoogste stijghoogte (GLS/GHS).

A.2 Grondwatertrappen

In Nederland geven bodemkaarten informatie over de bovenste 120 cm van de bodem, inclusief de vochttoestand en de grondwaterstand. De diepte en dynamiek van de grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld wordt ook aangeduid met grondwatertrappen (Gt's). Grondwatertrappen worden op de bodemkaarten van nat naar droog aangeduid met de Romeinse cijfers I t/m VII (zie Tabel A.1). Deze indeling is gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste (GLG) grondwaterstanden.

Grondwaterstand	I	II ¹	III ¹	IV	V ¹	VI	VII ²
GHG [m-maaiveld]	<20	<40	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG [m-maaiveld]	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	(>160)
¹⁾ Wanneer voor de trappen de aanduiding II*, III* of V* wordt gebruikt, is er sprake van een 'droger deel' waarbij de GHG ligt tussen 25 en 40 cm. ²⁾ Wanneer de aanduiding VII* wordt gebruikt, is er sprake van een zeer droog deel kent, met een GHG lager dan 140 cm.							

Tabel A.1 Indeling in grondwatertrappen (Gt's)

A.3 Geohydrologische schematisatie

Bij de geohydrologische beschrijving van de ondergrond wordt onderscheid gemaakt in watervoerende en slechtdoorlatende lagen. Watervoerende lagen betreffen hoofdzakelijk zand en grindafzettingen, waarbinnen het grondwater overwegend horizontaal stroomt. Door de goede doorlatendheid kan het grondwater eenvoudig via deze lagen stromen. Slecht doorlatende lagen betreffen hoofdzakelijk klei- en veenafzettingen. Grondwater kan moeilijk door deze afzettingen stromen. Wanneer de afzettingen een voldoende uitgestrektheid en continuïteit hebben worden deze lagen aangeduid als scheidende lagen. Deze belemmeren de stroming van grondwater tussen de watervoerende lagen die onder en boven deze scheidende laag worden aangetroffen. Grondwaterstroming door scheidende lagen vindt hoofdzakelijk plaats in verticale richting.

Voor de modellering van grondwaterstroming wordt veelal gewerkt met watervoerende pakketten en scheidende lagen. Een watervoerend pakket¹⁵ is opgebouwd uit watervoerende lagen, waarbij het totale pakket wordt afgesloten door een pakket slechtdoorlatende lagen.

15. Bij modelschematisaties wordt watervoerende pakket ook wel aangeduid als "aquifer".

Een scheidende laag¹⁶ is een pakket slecht doorlatende lagen, dat in verticale richting wordt begrensd door een watervoerend pakket. Watervoerende lagen worden bij de modellering gekarakteriseerd door hun doorlatendheid [kD in m^2/d]. Dit is het product van de dikte van de watervoerende lagen [D in m] en de doorlatendheidscoëfficiënt van de zandige afzettingen [k in m/d]. Scheidende lagen worden bij de modellering gekarakteriseerd door hun weerstand tegen grondwaterstroming, met als eenheid [dagen].

In Tabel A.2 is een overzicht gegeven van een aantal van de in onderhavige rapportage onderscheiden geohydrologische schematisaties. In de meeste linkse kolom is sprake van een deklaag met daaronder een watervoerend pakket tot de verkende diepte. Dit watervoerende pakket is in de rapportage aangeduid als bovenste watervoerende pakket. In de tweede kolom wordt er onder het watervoerende pakket een scheidende laag aangetroffen, tot de verkende diepte. In onderhavige rapportage wordt alleen de eerste scheidende laag geïnventariseerd, dieper gelegen scheidende lagen worden gelet op de diepte van de ontgraving niet van belang geacht. In de derde kolom wordt er onder de scheidende laag een volgend watervoerend pakket aangetroffen. Dit watervoerende pakket wordt in deze rapportage aangeduid als diepe watervoerende pakket. Diepere lagen worden met het oog op de te beschouwen bemalingen niet relevant geacht. Naast deze situaties kan het ook voorkomen dat de deklaag ontbreekt (kolom 4), waarbij voor de dieper voorkomende lagen de bovenstaande naamgeving gehandhaafd blijft. In de tabel is als voorbeeld kolom 3 zonder deklaag opgenomen.

Deklaag			
Bovenste	Watervoerende	Pakket	
	Scheidende	Laag	
		Diepe Watervoerende	Pakket

Tabel A.2 Geohydrologische schematisatie

A.4 Drainageweerstand

Bij de geohydrologische beschrijving van de bodemopbouw wordt onderscheid gemaakt in watervoerende lagen en slechtdoorlatende lagen.

In de watervoerende (zandige of grindige) lagen is hoofdzakelijk sprake van horizontale grondwaterstroming. Als maat voor de doorlatendheid van deze lagen wordt gebruik gemaakt van de **doorlatendheid**. Dit betreft een samengestelde eenheid: het product van de dikte [m] van de goed doorlatende afzettingen en de doorlatendheidscoëfficiënt [m/d] van deze afzettingen [m^2/d].

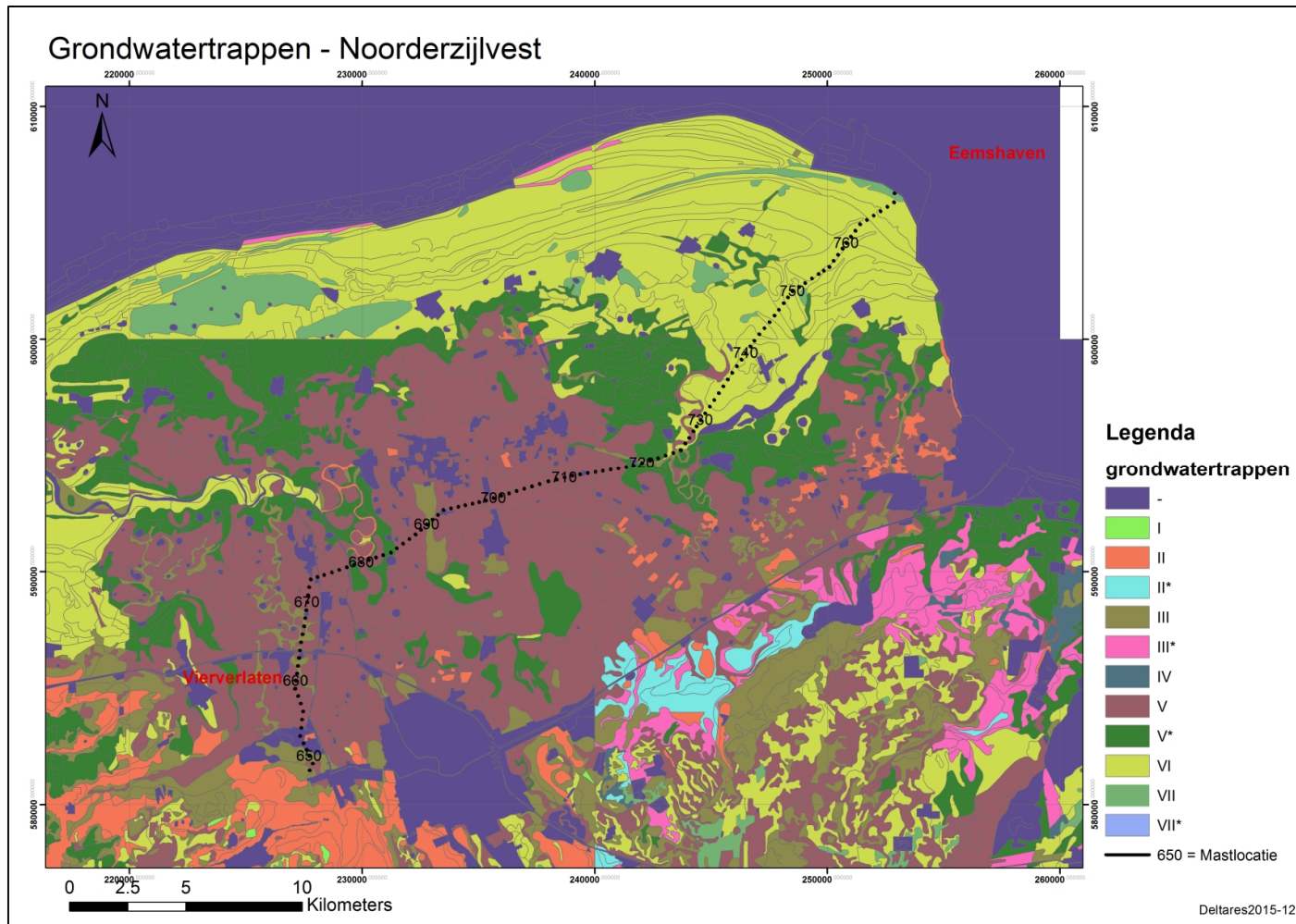
In de slechtdoorlatende (klei of veen) lagen is hoofdzakelijk sprake van verticale grondwaterstroming. Als maat voor de (on)doorlatendheid van deze lagen wordt gebruik gemaakt van de **weerstand** van deze afzettingen. Dit is een samengestelde eenheid: het quotiënt van de dikte van de klei of veenafzettingen en de doorlatendheidscoëfficiënt [m/d] van deze afzettingen [m^2/d]. De weerstand wordt uitgedrukt in dagen.

Bij de modellering van grondwaterstroming en bij het ontwerpen van een bemaling wordt in de bovenste delen van de bodem ook rekening gehouden met de interactie tussen grond- en oppervlaktewater. De mate van interactie is afhankelijk van de afstand tussen een specifieke locatie en het meest nabij gelegen oppervlaktewater. Hoe groter deze afstand hoe meer weerstand het oppervlaktewater zal ondervinden om naar de onttrekking te stromen. Bij

16. "Aquitard" is een aanduiding die wordt gebruikt voor scheidende laag in modelschematisaties.

grondwatermodellering wordt deze extra weerstand vaak verwerkt in de weerstand van de bovenste modellaag. Deze wordt vaak aangeduid als de **drainageweerstand**. In onderhavige studie is de drainageweerstand een gecombineerde parameter, die zowel is gebaseerd op bodemeigenschappen als de lokale hydrologie (afstand tot open water). De weerstand wordt uitgedrukt in dagen.

B Grondwatertrappen



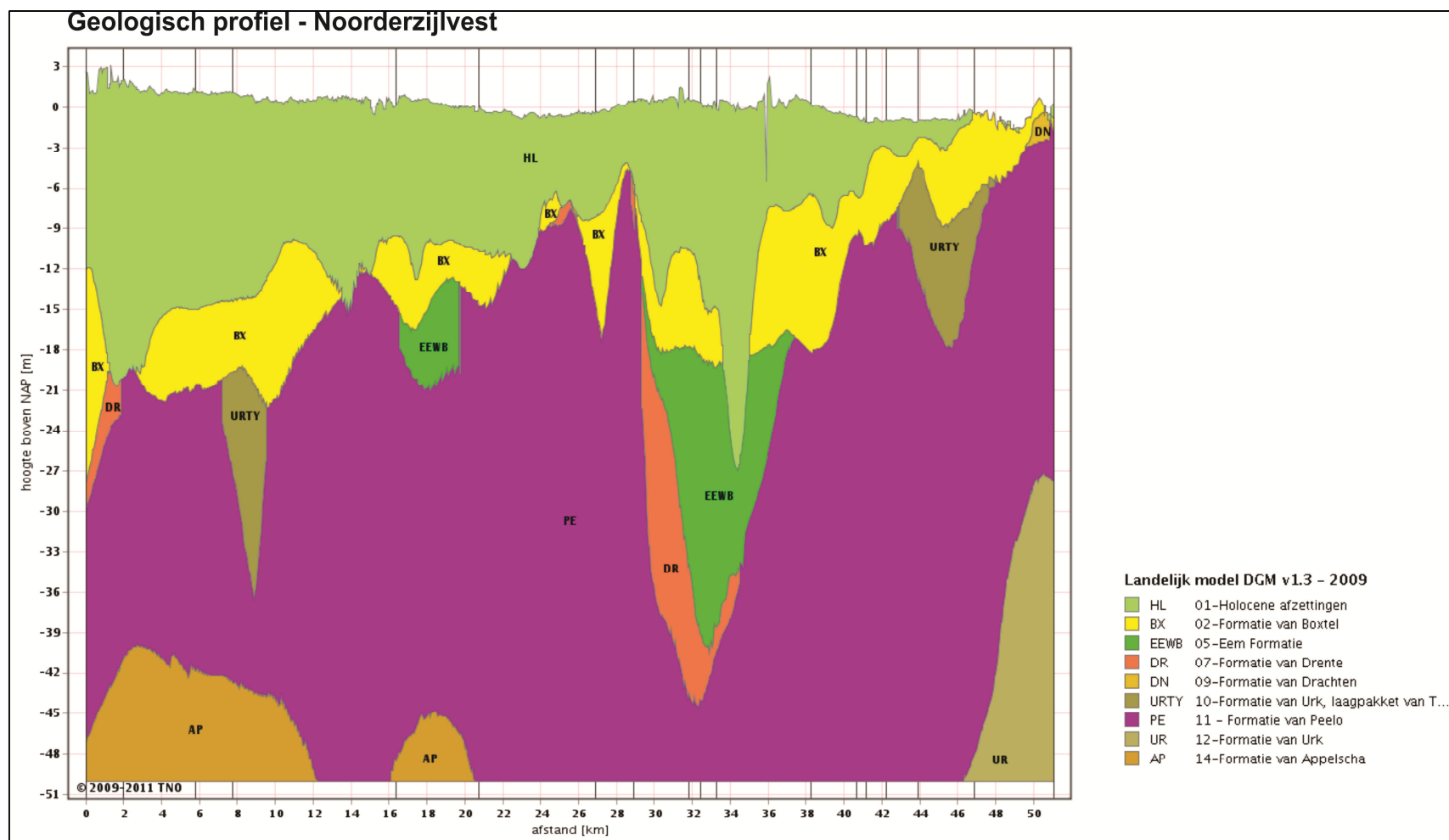
Figuur B.1 Grondwatertrappen – Noorderzijlvest mastlocaties 769 – 648 (km 0 – 41)

C Dwarsprofielen geologie en geohydrologie

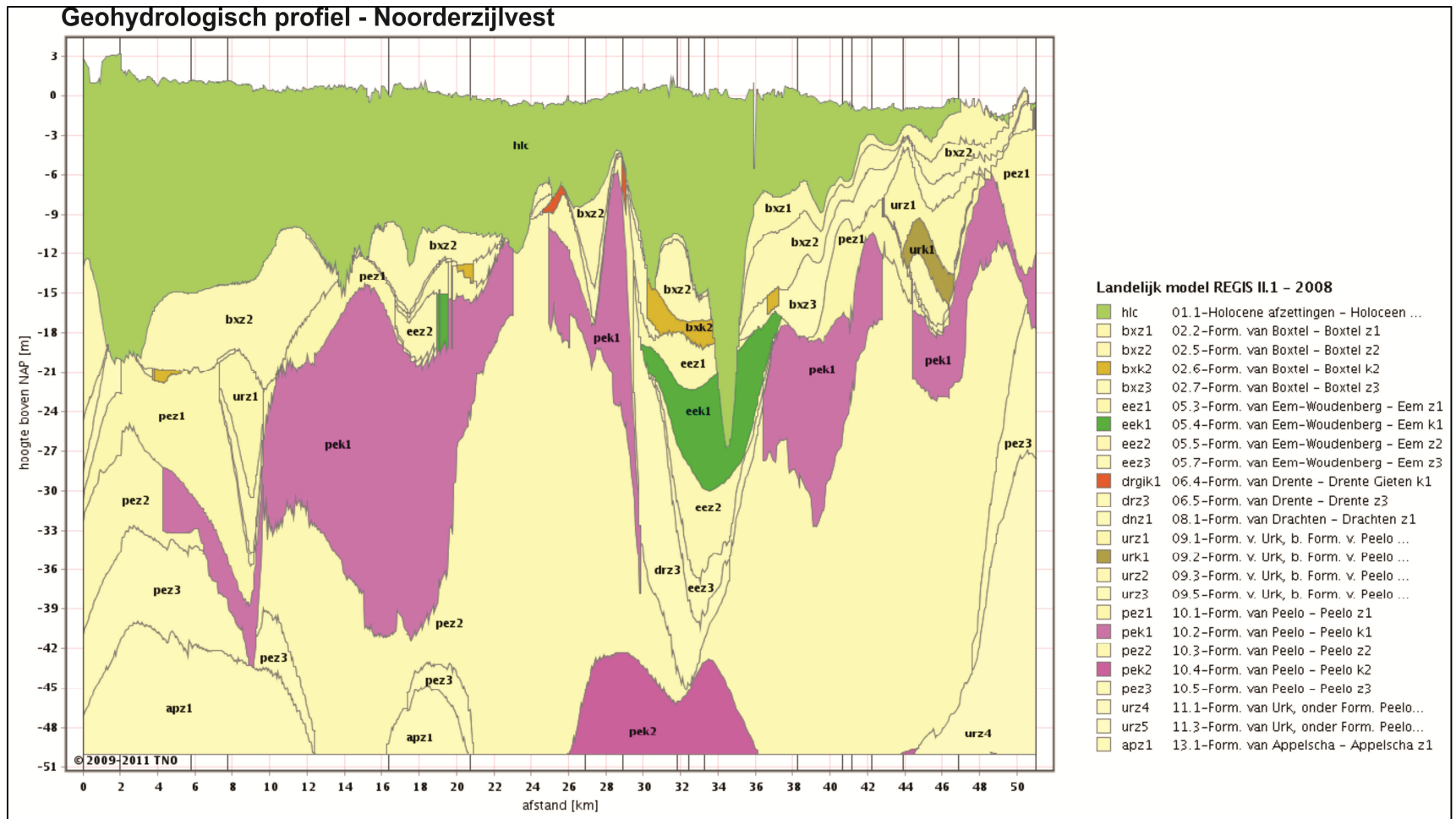
In deze bijlage zijn de geologische en geohydrologische dwarsprofielen langs het tracé opgenomen. Voor de leesbaarheid van het profiel is voor een maximale diepte gekozen van 50 meter. De lengteschaal, op de horizontale as, betreft de kilometrering die in deze rapportage voor het tracé is gehanteerd. De nul ligt bij het startpunt in de Eemshaven en loopt tot 41 kilometer bij station Vierverlaten.

C.1 Dwarsprofielen Noorderzijvest (km 0 - 41)

- Geologisch dwarsprofiel
- Geohydrologisch dwarsprofiel



Figuur C.1 Geologisch dwarsprofiel – Noorderzijvest mastlocaties 769 – 648 (km 0 – 41)

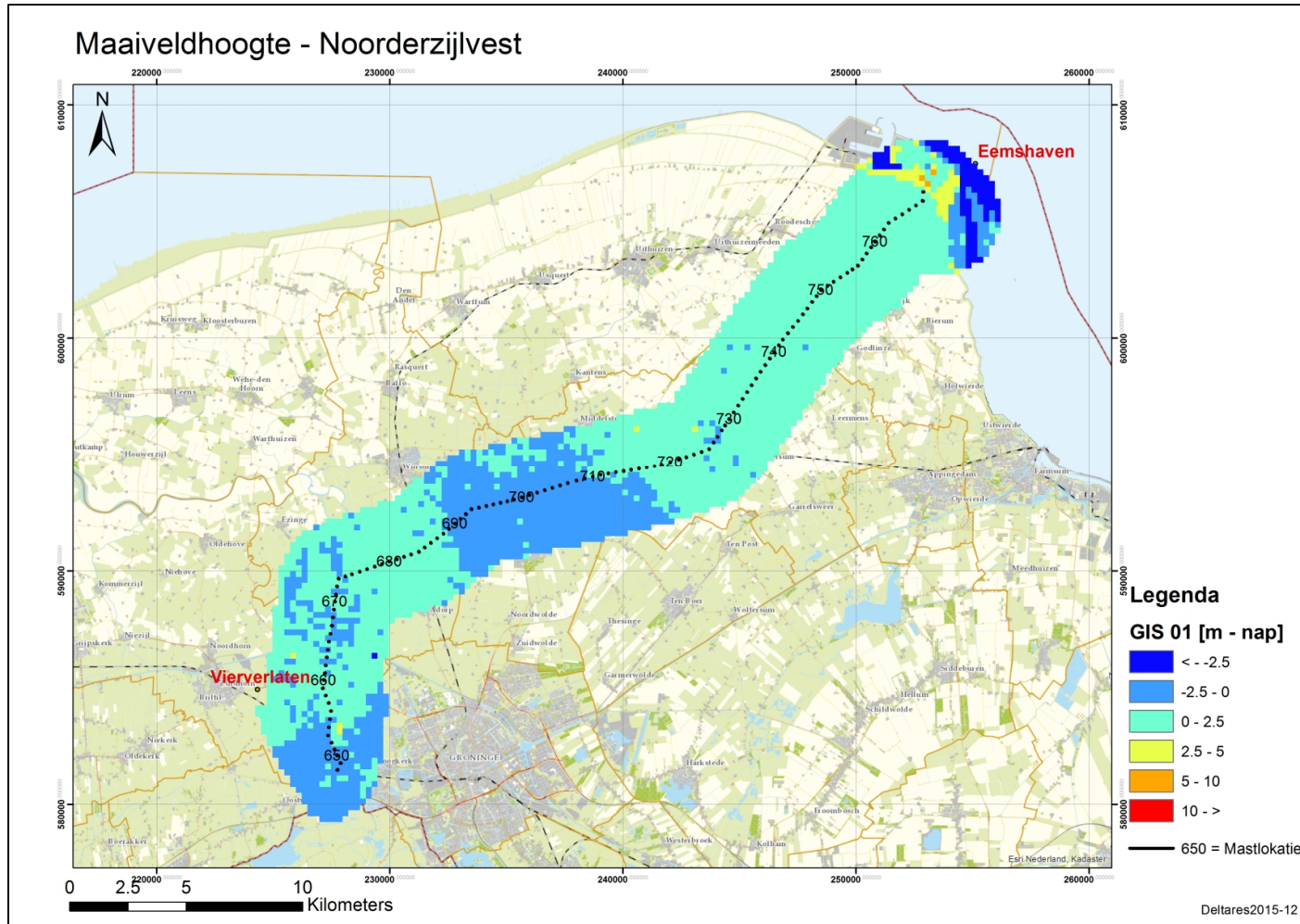


Figuur C.2 Geohydrologisch dwarsprofiel – Noorderzijlvest mastlocaties 769 – 648 (km 0 – 41)

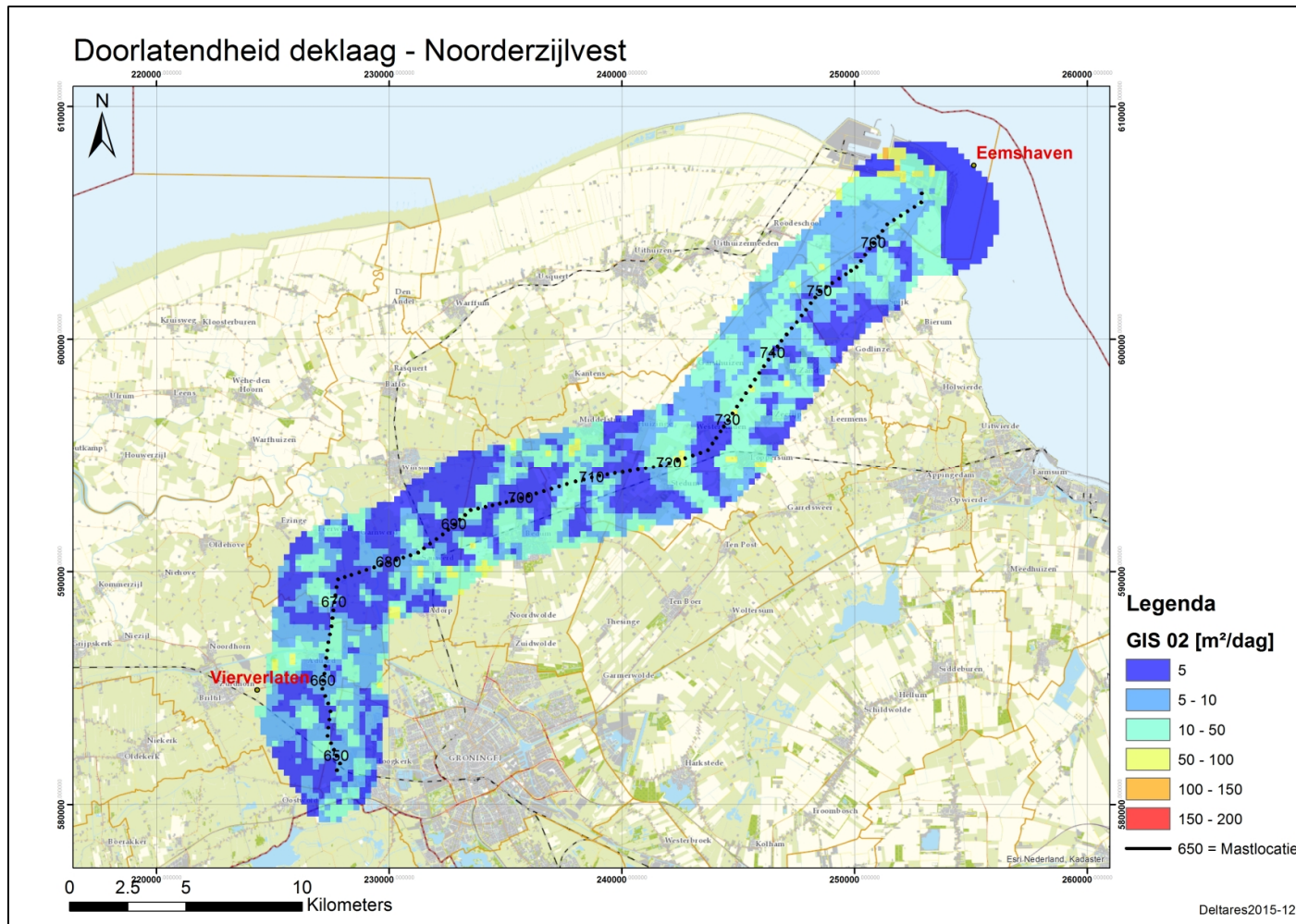
D GIS Kaarten

In deze bijlag eis een set van kaarten opgenomen met de volgende kaartbeelden:

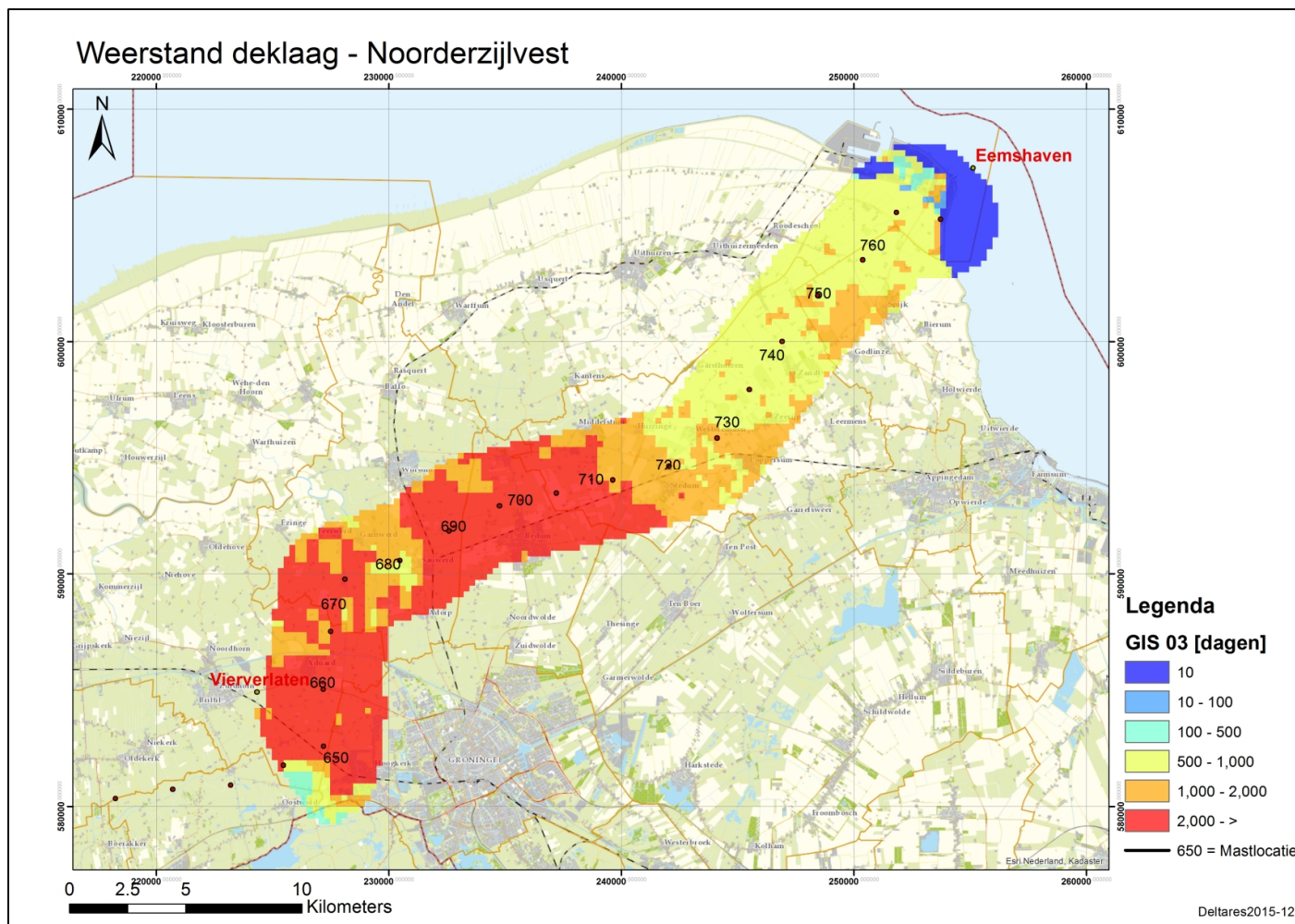
- 01 - Hoogte van het maaiveld [NAP m].
- 02 - Doorlatendheid van de deklaag [m^2/d].
- 03 - Weerstand van de deklaag [dagen].
- 04 - Onderzijde van de slechtdoorlatende lagen van de deklaag [m – MV].
- 05 - Doorlatendheid bovenste watervoerende pakket [m^2/d].
- 06 - Bovenzijde scheidende laag [m – MV].
- 07 - Weerstand scheidende laag [dagen].
- 08 - Doorlatendheid diepe watervoerende pakket [m^2/d].
- 09 - Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand [m – MV].
- 10 - Gemiddelde stijghoogte bovenste watervoerende pakket [m – MV].
- 11 - Resterende dikte deklaag [m – MV].
- 12 - Verlaging ten opzichte van GHG [m].
- 13 - Verlaging ten opzichte van GG bovenste watervoerende pakket [m].
- 14 - Diepte waarop zout water (1.000 mg Cl/liter) wordt aangetroffen [m – MV].



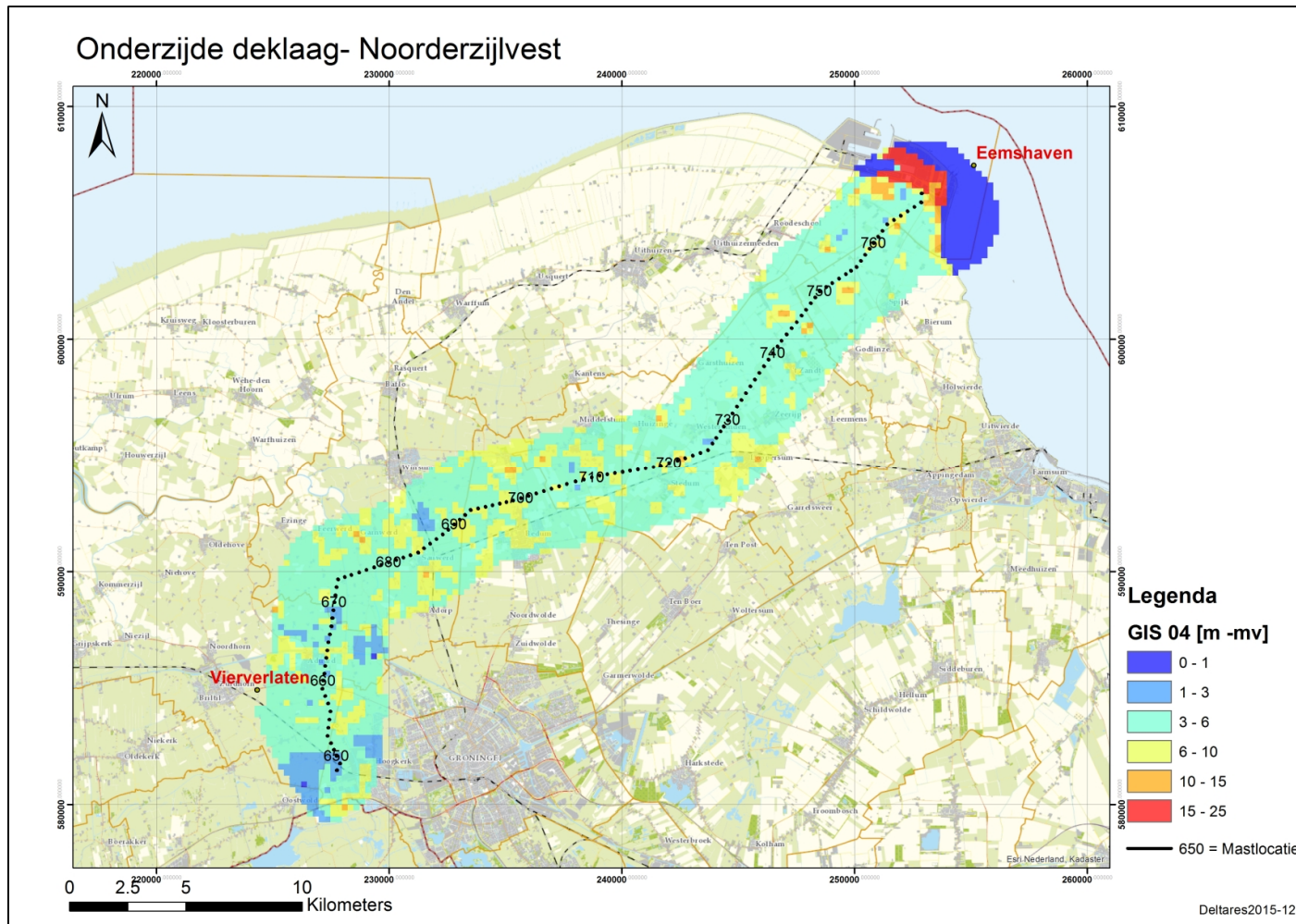
Figuur D.1 Hoogte van het maaiveld [m NAP] – Noorderzijvest mastlocaties 769 – 648



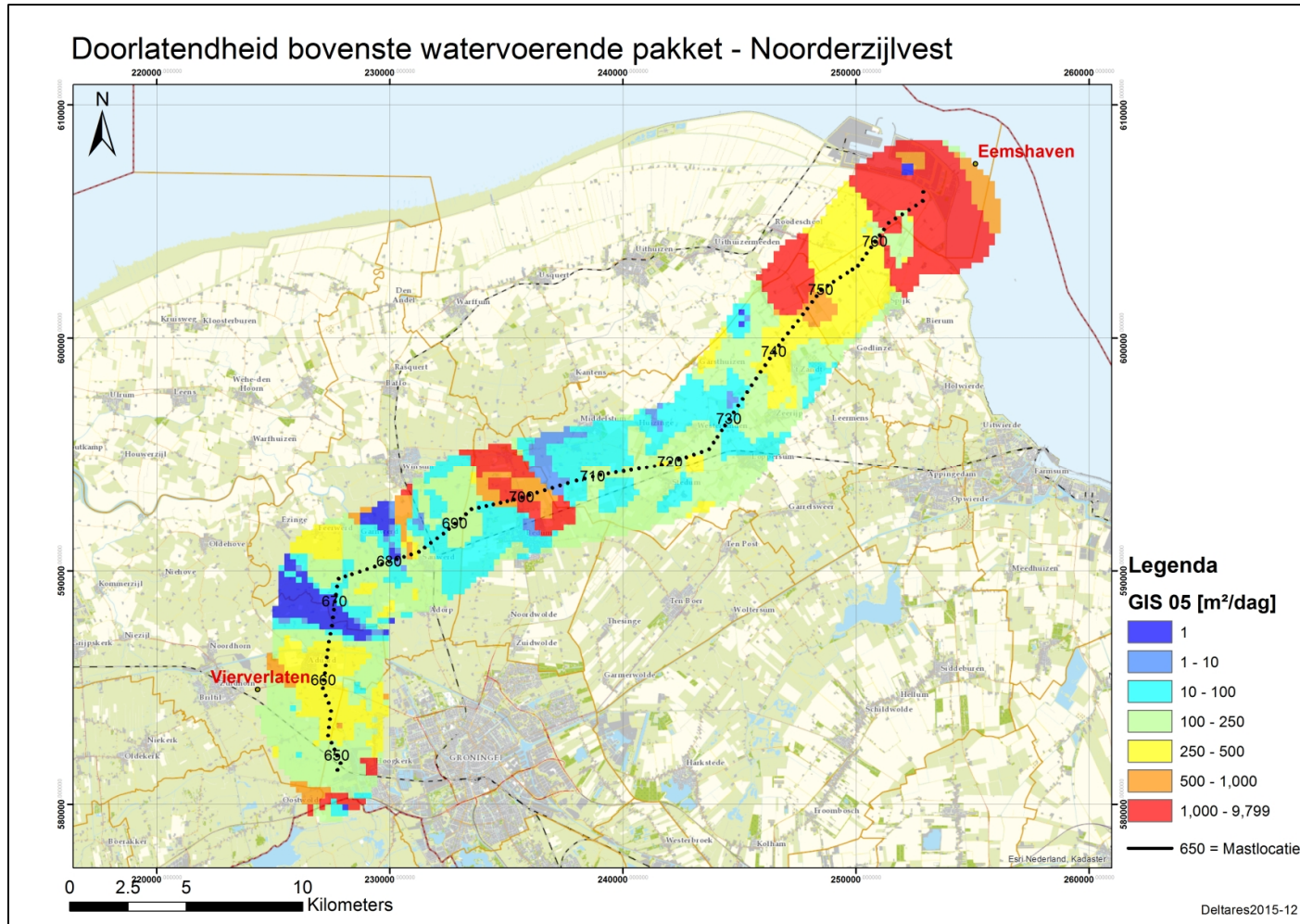
Figuur D.2 Doorlatendheid van de deklaag [m²/d] - Noorderzijlvest mastlocaties 769 – 648



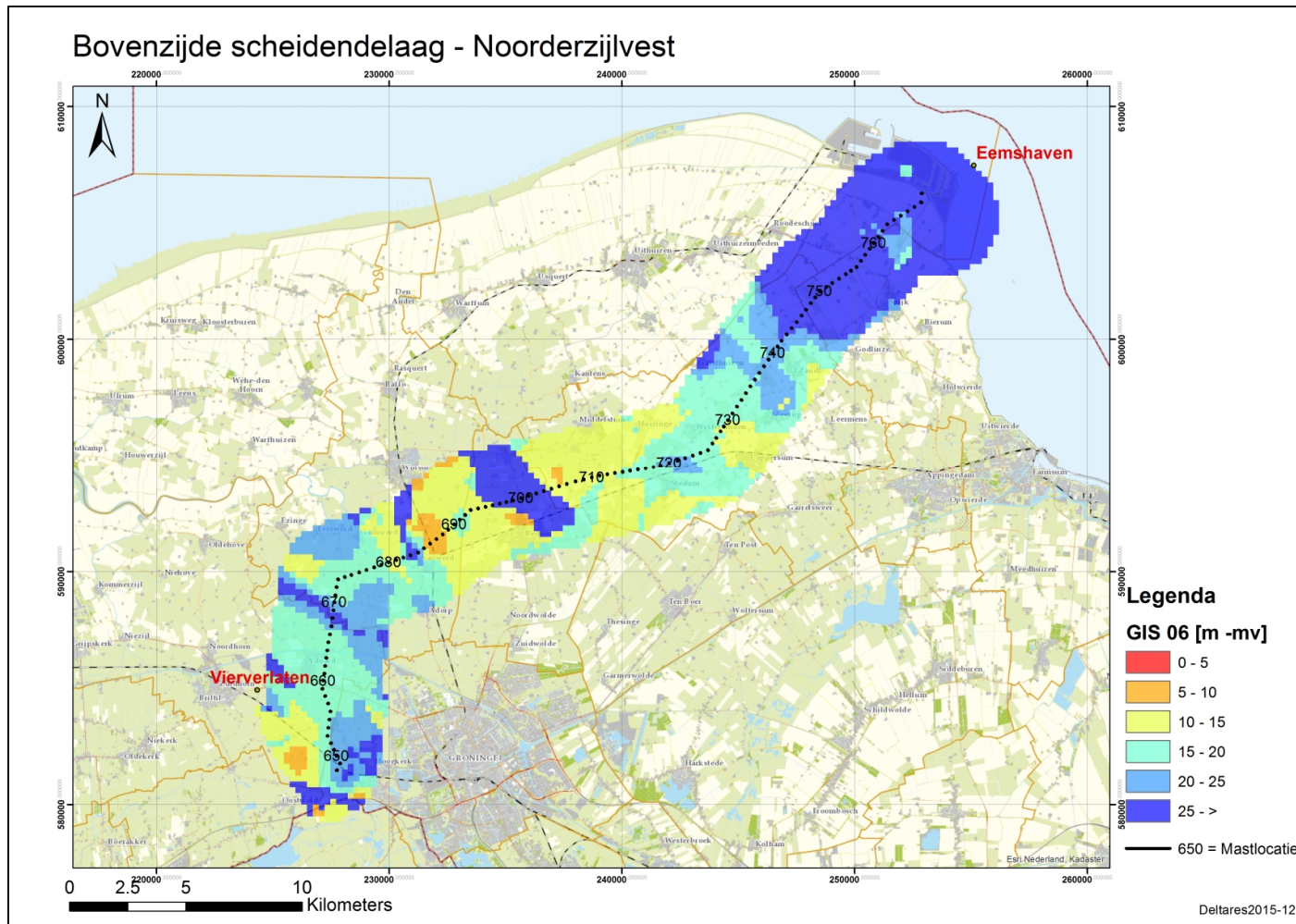
Figuur D.3 Weerstand Deklaag [dagen] – Noorderzijlvest mastlocaties 769 – 648



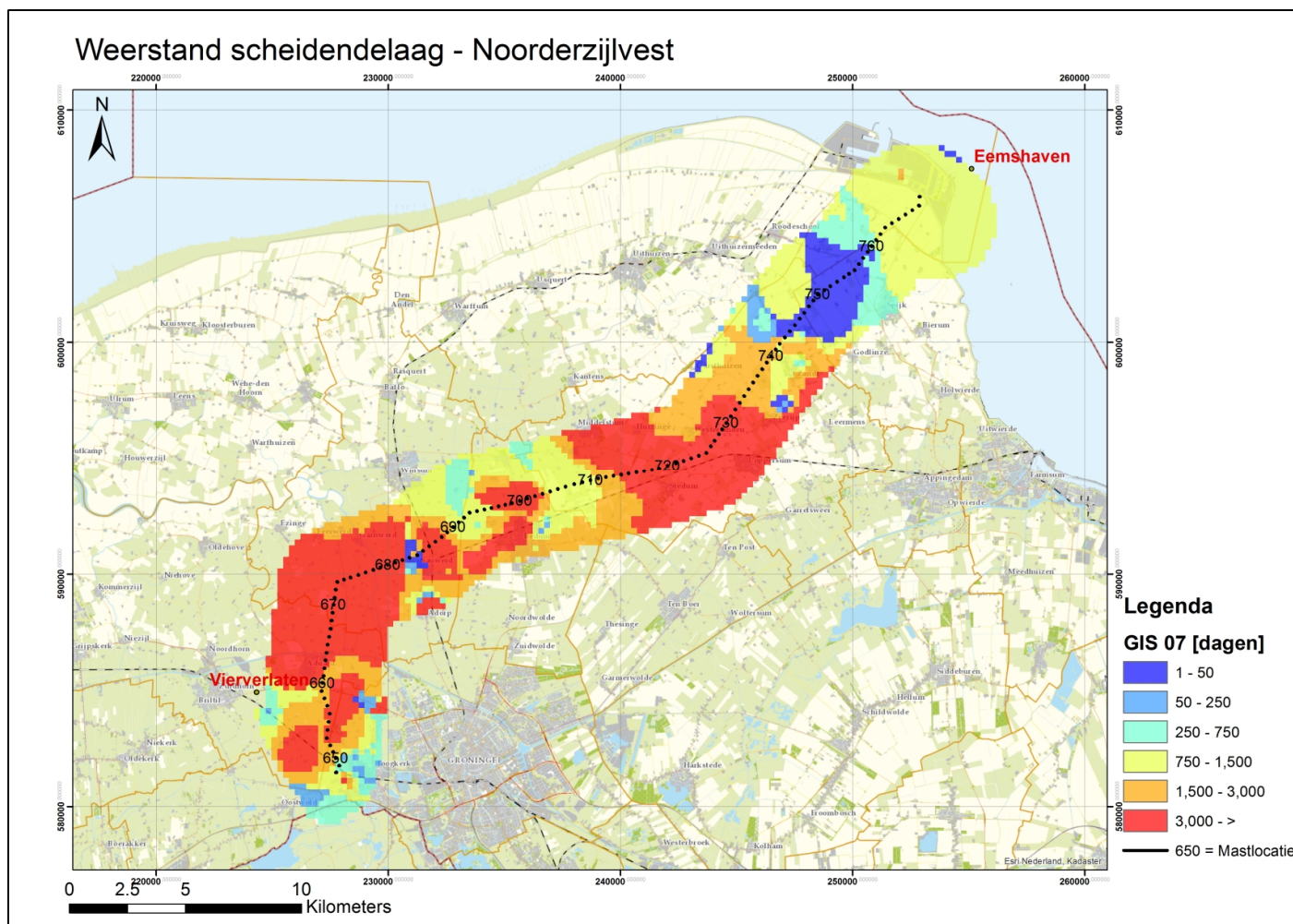
Figuur D.4 Diepte onderzijde deklaag [m - MV] – Noorderzijlvest mastlocaties 769 – 648



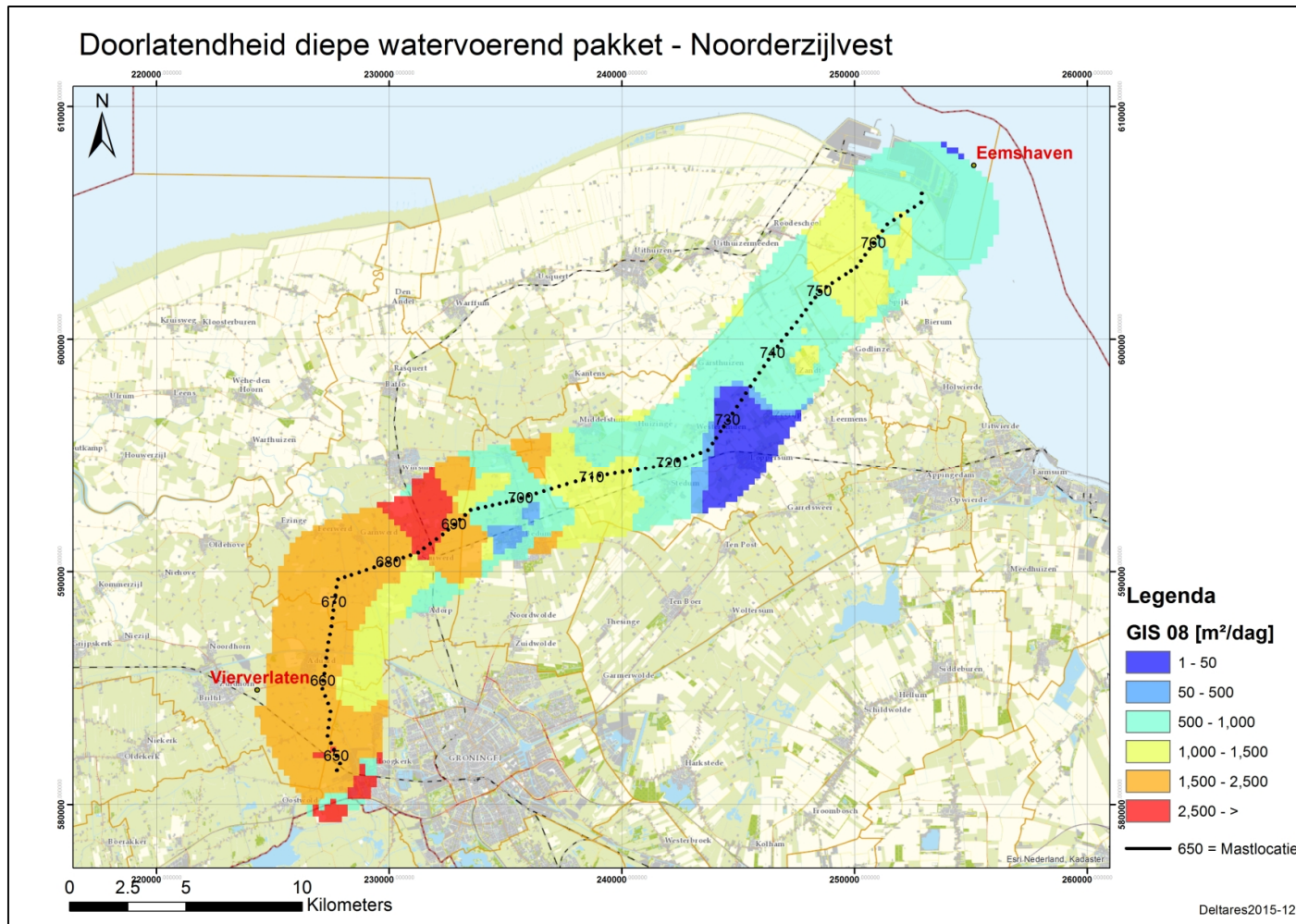
Figuur D.5 Doorlatendheid bovenste watervoerende pakket [m²/dag] – Noorderzijlvest mastlocaties 769 – 648



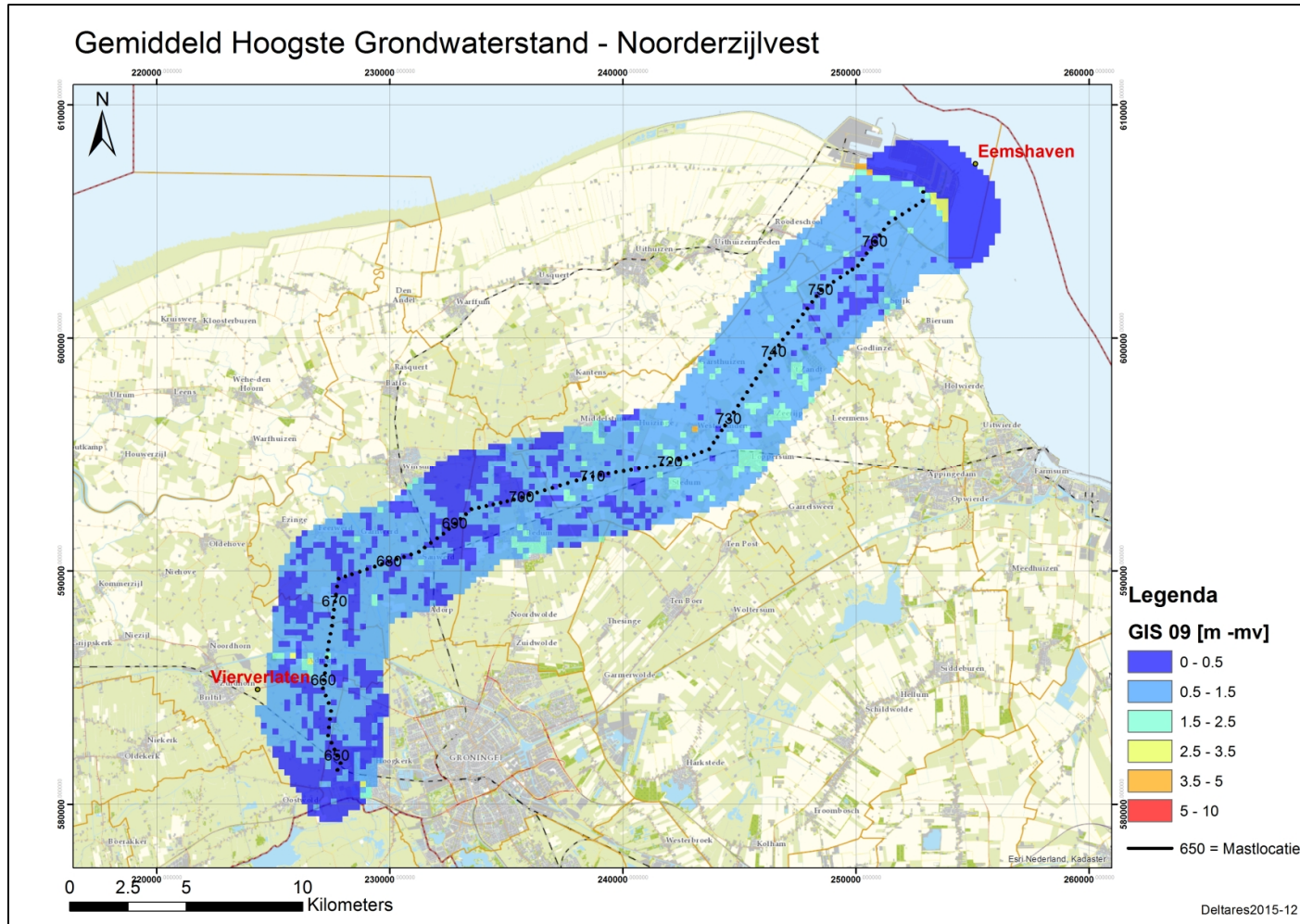
Figuur D.6 Diepte bovenzijde scheidende laag [m -MV] – Noorderzijlvest mastlocaties 769 – 648



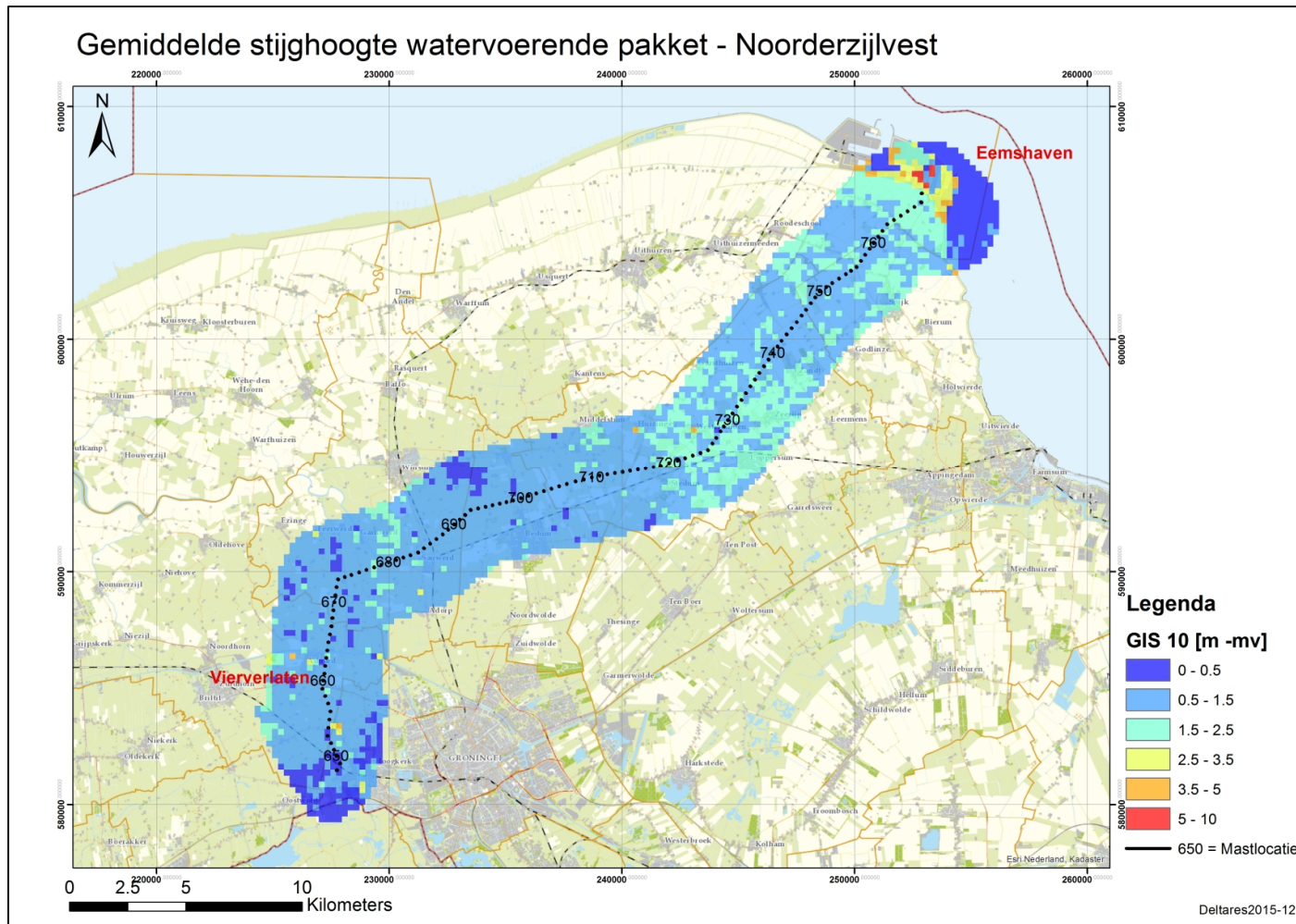
Figuur D.7 Weerstand scheidende laag [dagen] – Noorderzijvest mastlocaties 769 – 648



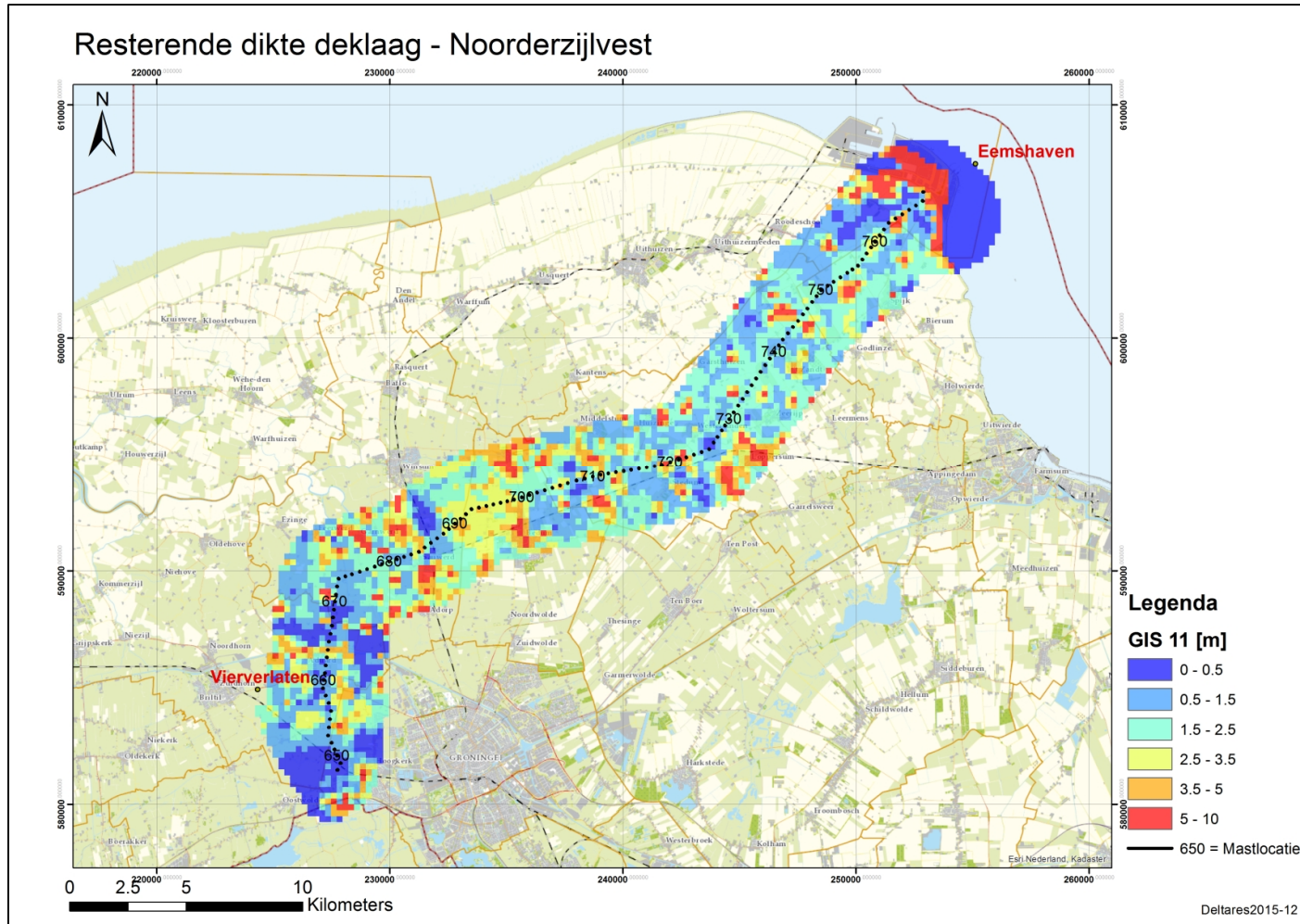
Figuur D.8 Doorlatendheid diepe watervoerende pakket [m²/dag] – Noorderzijlvest mastlocaties 769 – 648



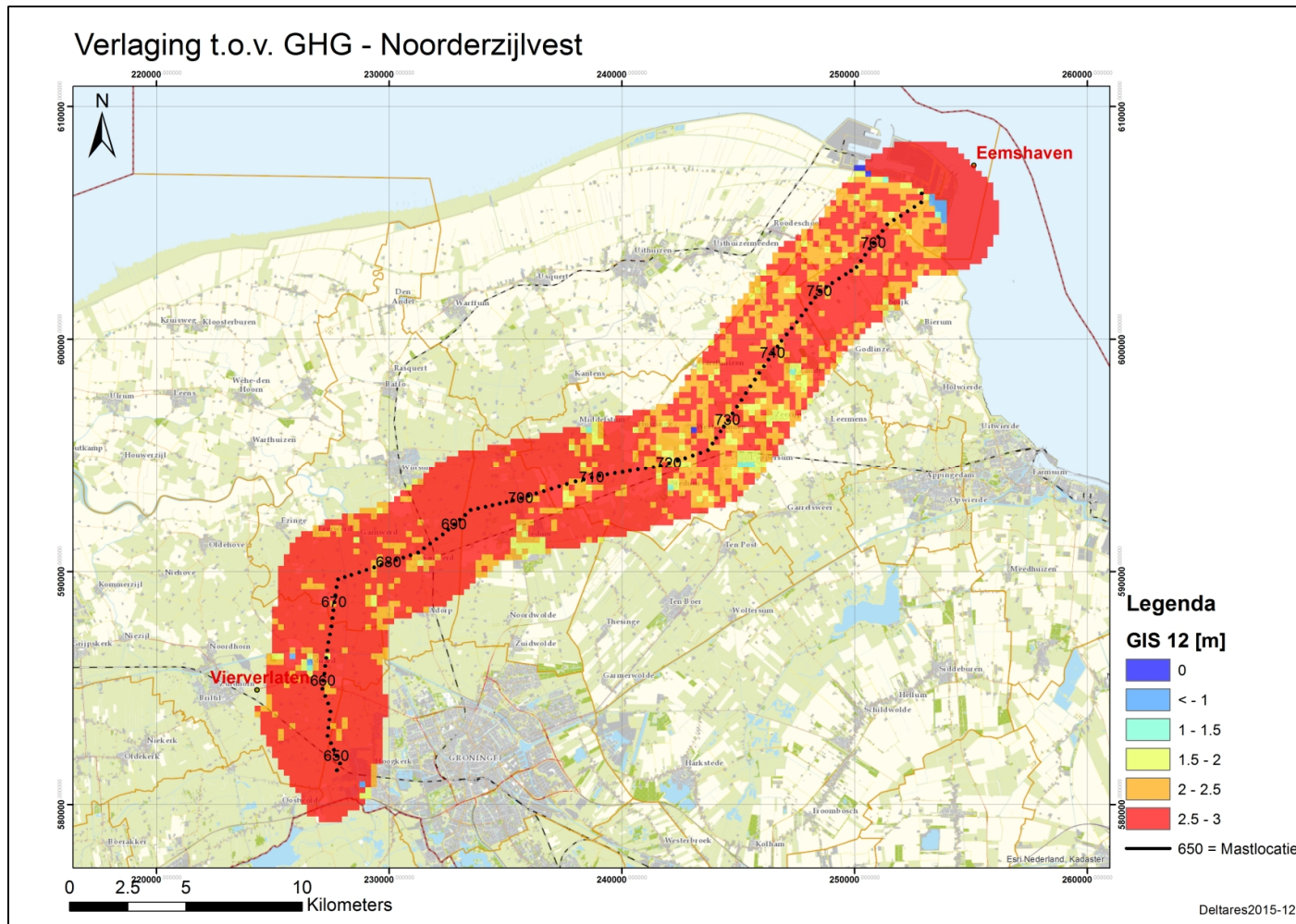
Figuur D.9 Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand [m -MV] – Noorderzijlvest mastlocaties 769 – 648



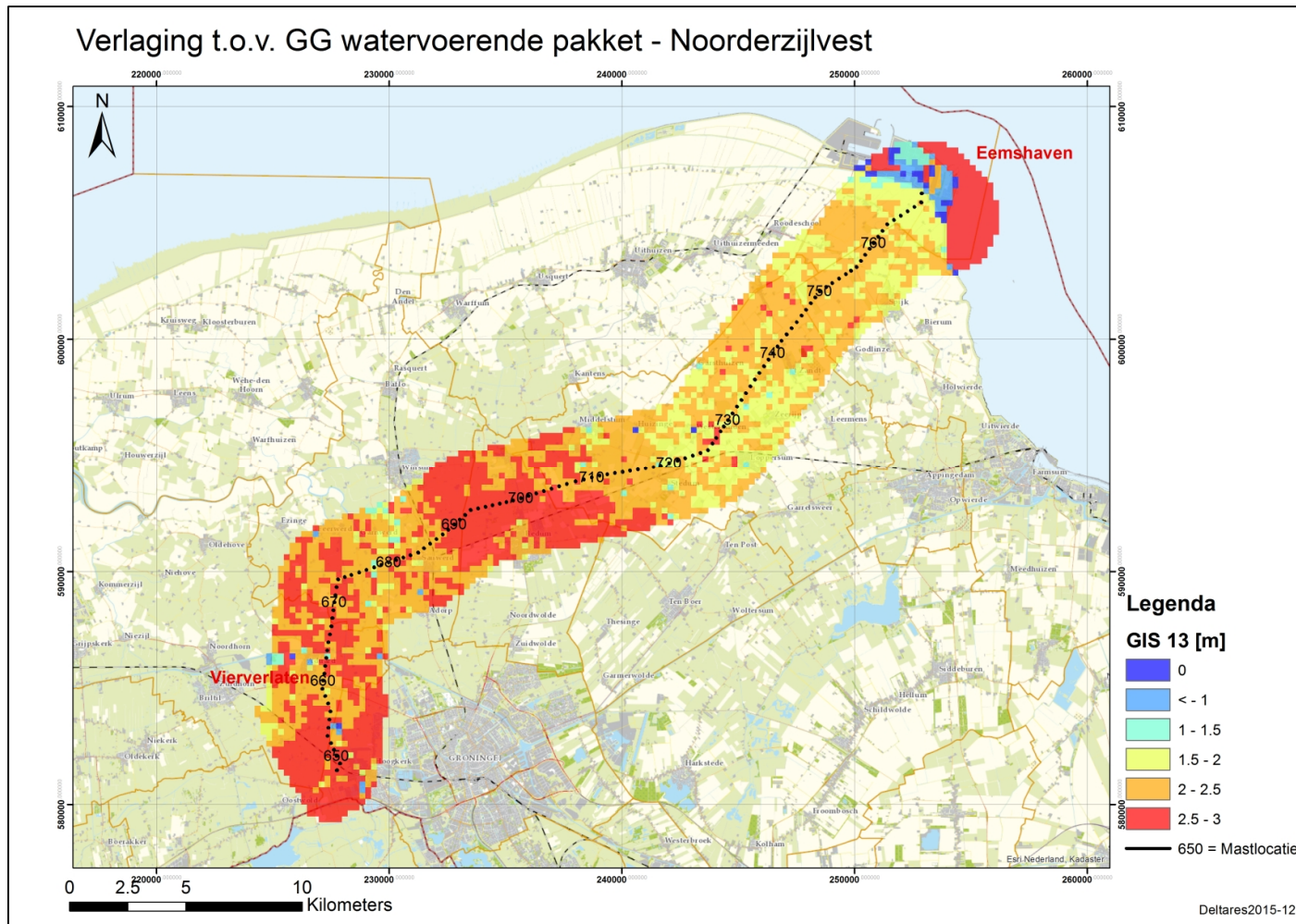
Figuur D.10 Gemiddelde grondwaterstand bovenste watervoerende pakket [m - MV] – Noorderzijlvest mastlocaties 769 – 648



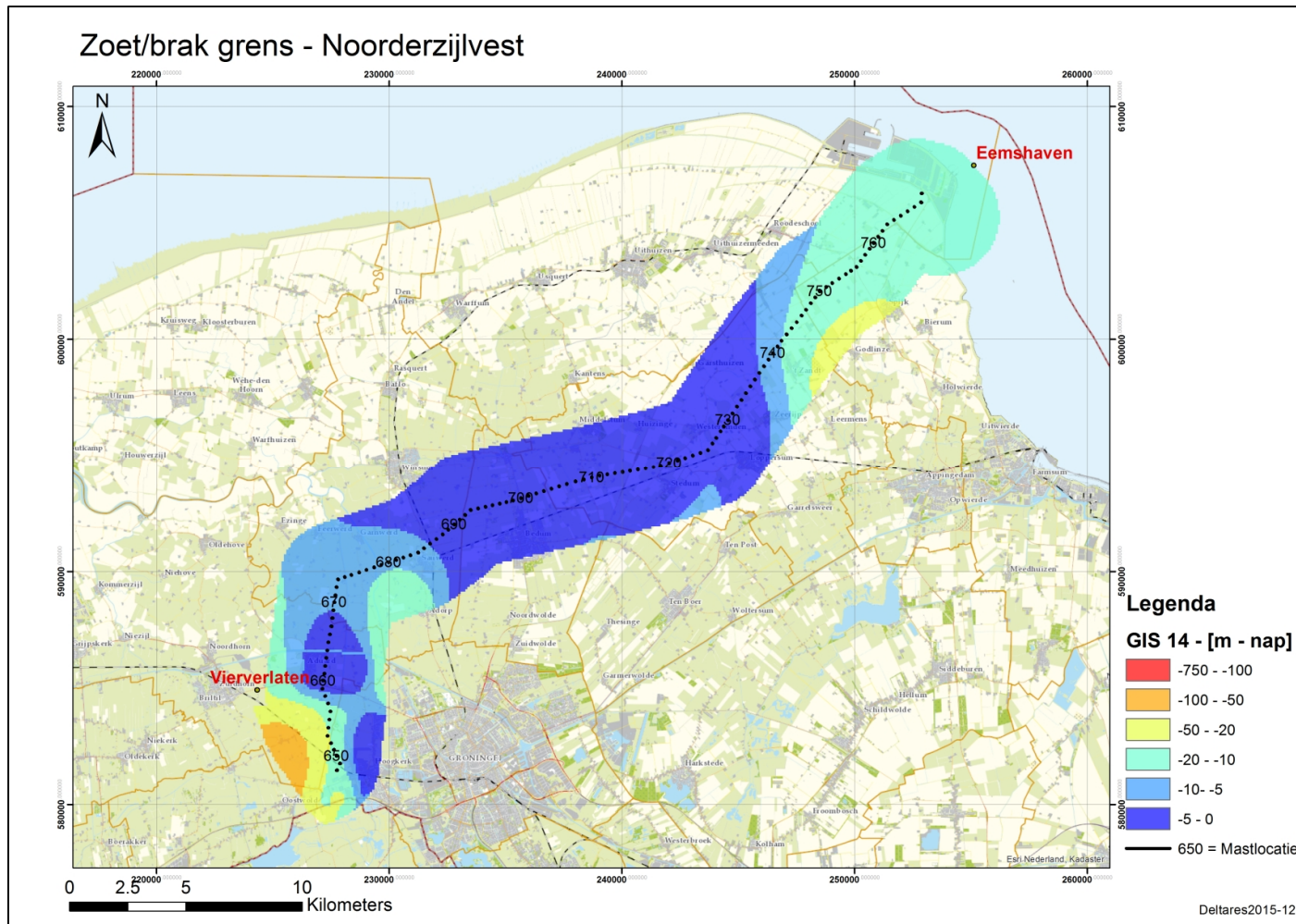
Figuur D.11 Resterende dikte deklaag na 3 m ontgraven [m] – Noorderzijlvest mastlocaties 769 – 648



Figuur D.12 Benodigde verlaging t.o.v. GHG om 3,5 m ontwateringsdiepte te realiseren [m] – Noorderzijvest mastlocaties 769 – 648



Figuur D.13 Benodigde verlaging t.o.v. GG om 3,5 m ontwateringsdiepte te realiseren [m] – Noorderzijlvest mastlocaties 769 – 648



Figuur D.14 Diepte waarop zout water wordt verwacht [m NAP] – Noorderzijlvest mastlocaties 769 – 648

E MWell – bemalingsprogramma

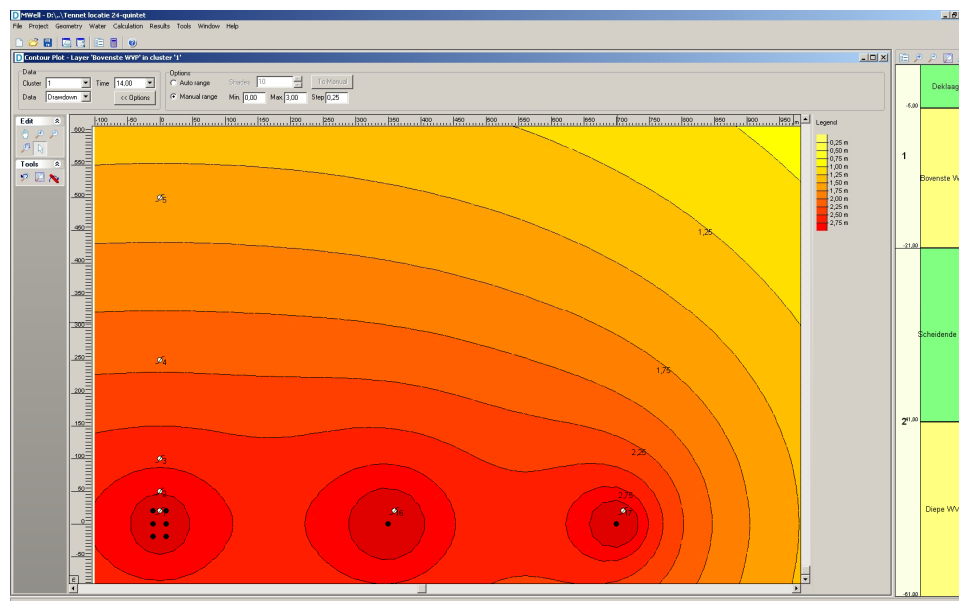
MWell (Versie 3.3)

MWell is een analytisch rekenmodel om de tijdsafhankelijke effecten van een bronbemaling te kunnen analyseren. De geometrie is opgebouwd uit verschillende homogene grondlagen met een constante dikte. Zandige, watervoerende lagen (aquifers) worden afgewisseld met transportremmende lagen (aquitards). In de zandige lagen stroomt het water voornamelijk horizontaal, gevoed vanuit de matig doorlatende tussenlagen.

Verlaging van de grondwaterstand

Zodra het ondergrondmodel is ingevoerd kunnen locaties van bronnen, retourputten en waarnemingsfilters worden aangegeven. Het aantal putten en de locatie daarvan kan zeer eenvoudig aangepast worden. Ook de diepte van de filters kan daarbij gevarieerd worden. Hierdoor is het mogelijk met minimale inspanning een ontwerp te optimaliseren.

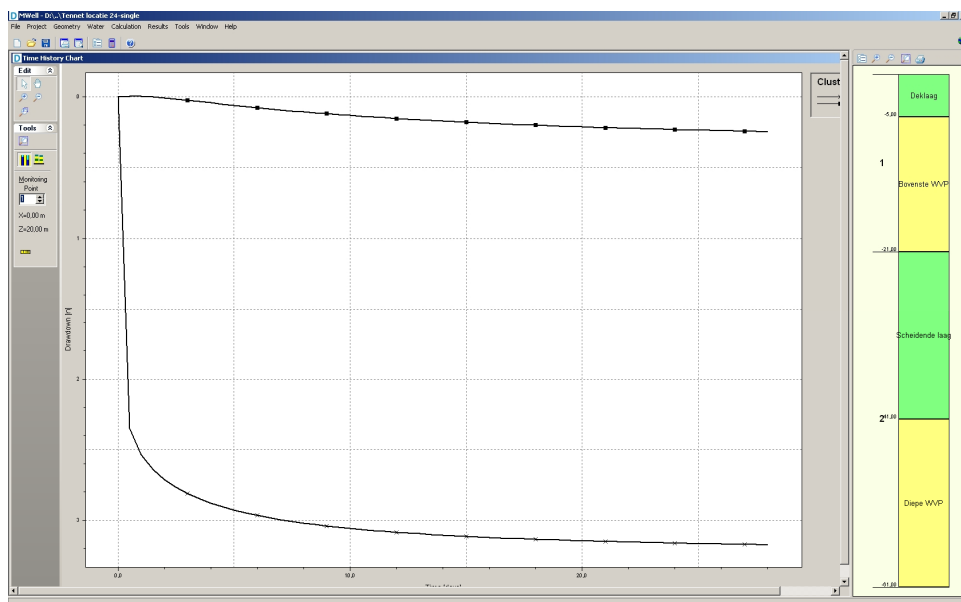
Op basis van de gespecificeerde debieten per bron wordt de verandering van de grondwaterstand in de onderscheiden watervoerende lagen berekend. De berekende grondwaterstandsverlaging kan, door de gebruiker op te geven tijden, in het horizontale vlak als contourbeelden worden weergegeven per onderscheiden watervoerende laag. Daarnaast kunnen tijd – grondwaterstandverlaginglijnen worden weer geven voor de door de gebruiker opgegeven locaties van de waarnemingsfilters. Per locatie worden de verlagingen in alle onderscheiden watervoerende lagen weergegeven.



Figuur E.1 MWell lijnen van gelijke verlaging van de grondwaterstijghoogte [m]

Zettingen

Bronbemalingen kunnen verstrekkende gevolgen hebben voor zettingen in het te bemalen gebied. Met MWell wordt een globale indruk verkregen van de te verwachten zettingen in het bemalingsgebied.



Figuur E.2 MWell verloop van de berekende verlaging in de watervoerende pakketten

Uitgangspunten

MWell is een analytisch rekenmodel waarmee in een geschematiseerde bodemopbouw inzicht wordt verkregen in de effecten van bemaling op stijghoogten en zettingen in de te bemalen aquifer en de overige lagen (in ieder gewenst punt en op elk tijdstip). Hierbij gelden de volgende randvoorwaarden:

- Alle lagen hebben een constante dikte en strekken zich oneindig uit.
- De stromingsrichting van aquifers is hoofdzakelijk horizontaal en wordt gekenmerkt door permeabiliteit en berging.
- De stromingsrichting in aquitards is hoofdzakelijk verticaal en wordt gekenmerkt door de hydraulische weerstand en de berging.
- De bodemparameters zijn homogeen over een laag.
- Iedere put onttrekt/injecteert water via een filter dat over de volledige hoogte van de aquifer staat (volkomen filter).

F Keurvoorschrift Noorderzijlvest

F.1 Belastingen en heffingen

De provinciale heffing 2016 bedraagt € 0,0168 per m³, waarbij voor onttrekkingen van minder dan 30.000 m³ grondwater per jaar vrijgesteld zijn.

Voor de lozing van bemalingswater hanteert het Waterschap een tarief per vervuilingseenheid (VE). Dit tarief bedraagt in 2016 € 63,11 per VE [Noorderzijlvest 2015A].

F.2 Waterschap Noorderzijlvest

Algemene regels voor onttrekkingen van grondwater

Het waterschap heeft algemene regels vastgesteld [Noorderzijlvest 2009B] voor grondwateronttrekkingen en –infiltraties. In de algemene bepaling is opgenomen dat:

Niet vergunningplichtig zijn grondwateronttrekkingen uitsluitend voor bronbemaling, een proef of grondsanering met een hoeveelheid van minder dan 5.000 m³ per etmaal gedurende de eerste 5 dagen van onttrekking, minder dan 3.000 m³ per etmaal gedurende de volgende dagen, van minder dan 50.000 m³ per aaneengesloten periode van 30 dagen met een maximum van 200.000 m³ per 6 maanden, en voor zover de onttrekking in totaliteit in laatst bedoelde situatie niet langer duurt dan 6 maanden, mits (art. I.A):

- 1 Melding en meting ervan plaatsvinden in overeenstemming met de voorschriften daarover in het Waterbesluit en de Waterregeling.
- 2 Slecht waterdoorlatende lagen bij het boren van de put met klei worden afgedicht.
- 3 Na afloop van de werkzaamheden de putten op een door het bestuur goed te keuren wijze worden afgedicht.
- 4 De verlaging van de grondwaterstand of potentiaal voor (water)bouwkundige of civiel-technische werken niet meer bedraagt dan 50 cm onder het kritische punt van de bouwput.
- 5 Voor aanvang van de onttrekking overleg wordt gevoerd met het bestuur over de gevolgen van de onttrekking voor de aanwezige bodem- of grondwaterverontreiniging.
- 6 Voor onttrekkingen met een duur van meer dan 30 dagen de verlaging van de grondwaterstand wordt bepaald door dagelijkse stijghoogtemetingen in een waarnemingsbuis. De waarnemingsbuis wordt geplaatst binnen 5 meter van de rand van de bouwput in geval van een gesloten bouwput en binnen 30 meter bij een open bouwput.

Voor de aanvraag van de watervergunning maakt Noorderzijlvest gebruik van een webformulier.

In het webformulier dient vermeld te worden:

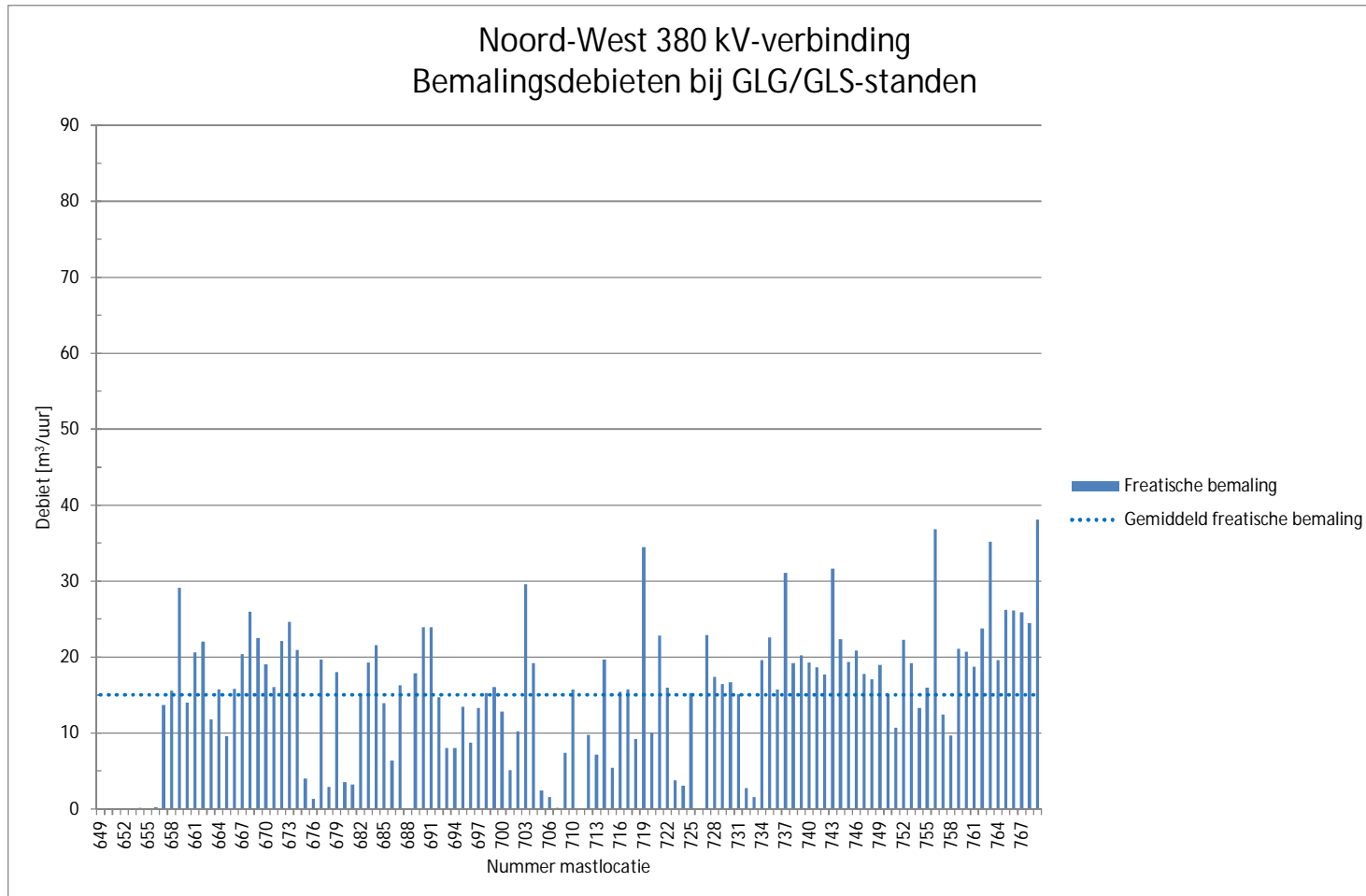
1. Aanvrager
2. Contactpersoon of adviseur
3. Gemachtigde
4. Locatie
5. Periode
6. Activiteiten
7. Type aanvraag

G Overzicht karakteristieke waarden referentielocaties

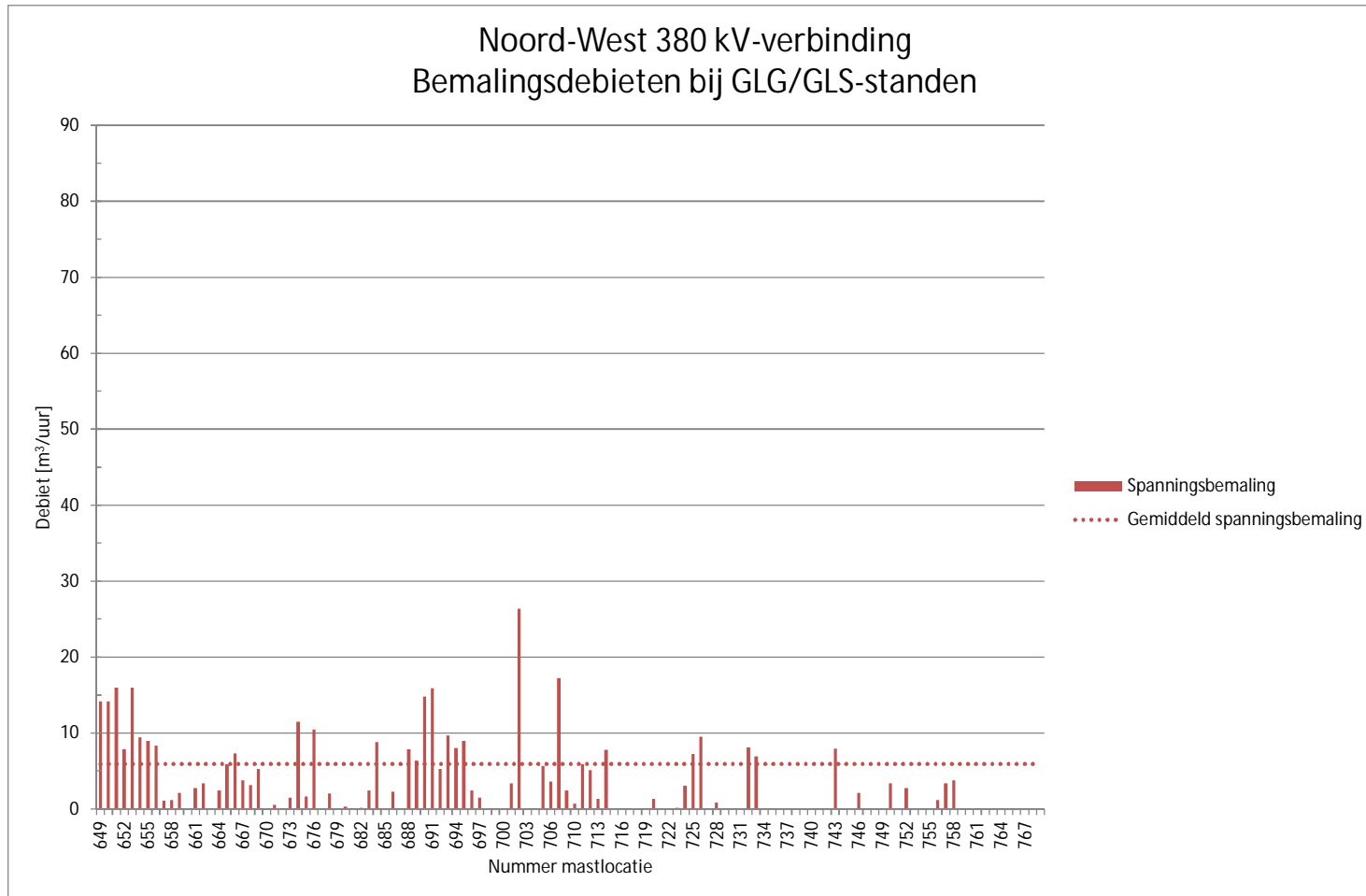
Referentielocatie	I	II
Kilometrerig [km]	17,5	24
Topografische coördinaten – X [m]	242.050	235.736
Topografische coördinaten – Y [m]	594.647	593.148
- deeltracé	4 – 23	0 – 4
- deeltracé	25 – 29	23 – 25
- deeltracé	30 – 42	29 – 30
- lengte tracé binnen deze zone	35	6
Bodemopbouw		
Dikte Deklaag [m] (GIS 04)	5	5
Dikte Bovenste Watervoerende pakket [m]	15	>45
Diepte Scheidende laag [m] (GIS 06)	20	-
Dikte Scheidende laag [m] (profiel)	20	-
Bodemparameters		
Doorlatendheid deklaag [m ² /d] (GIS 02)*	30	5
Drainage weerstand [d]	200	200
Bodemweerstand [d]	1.300	1.800
Weerstand deklaag [dagen] (GIS 03)	1.500	2.000
Doorlatendheid bovenste watervoerende pakket [m ² /d] (GIS 05)	175	1.000
Herziene kD [m ² /d]	175	1000
Weerstand scheidende laag [d] (GIS 07)	3.000	3.000
Doorlatendheid diepe watervoerende pakket [m ² /d] (GIS 08)	750	750
Ontwateringsniveaus		
Resterende dikte deklaag [m] (GIS 11)	2	2
Verlaging t.o.v. GHG [m] (GIS 12)	3	3
Verlaging t.o.v. G.G. [m] (GIS 13)	2	3
Berekende debieten		
Onttrekking bij 3 m verlaging, bemaling bij 1 mast [m ³ /d]	1.100	4.860
Onttrekking bij 3 m verlaging, bemaling bij 5 masten [m ³ /d]	947	3.413
Onttrekking o.b.v. GG, rekening houdend met resterende dikte deklaag, bemaling bij 3 masten [m ³ /d]	379	2.503
Onttrekking o.b.v. GG, rekening houdend met resterende dikte deklaag, bemaling bij 3 masten [m ³ /km.maand]	32.469	214.531
Invloedsgebieden		
In spanningspakket bij 3 m verlaging, afstand waarop 0,05 verlaging [m]	1.500	3.500
In freatische pakket bij 3 m verlaging, afstand waarop 0,05 verlaging [m]	800	1.500
In freatische pakket op basis van GG rekening houdend met dikte deklaag, afstand waarop 0,05 verlaging [m]	320	1.100

Tabel G.1 Overzicht karakteristieke waarden referentielocaties

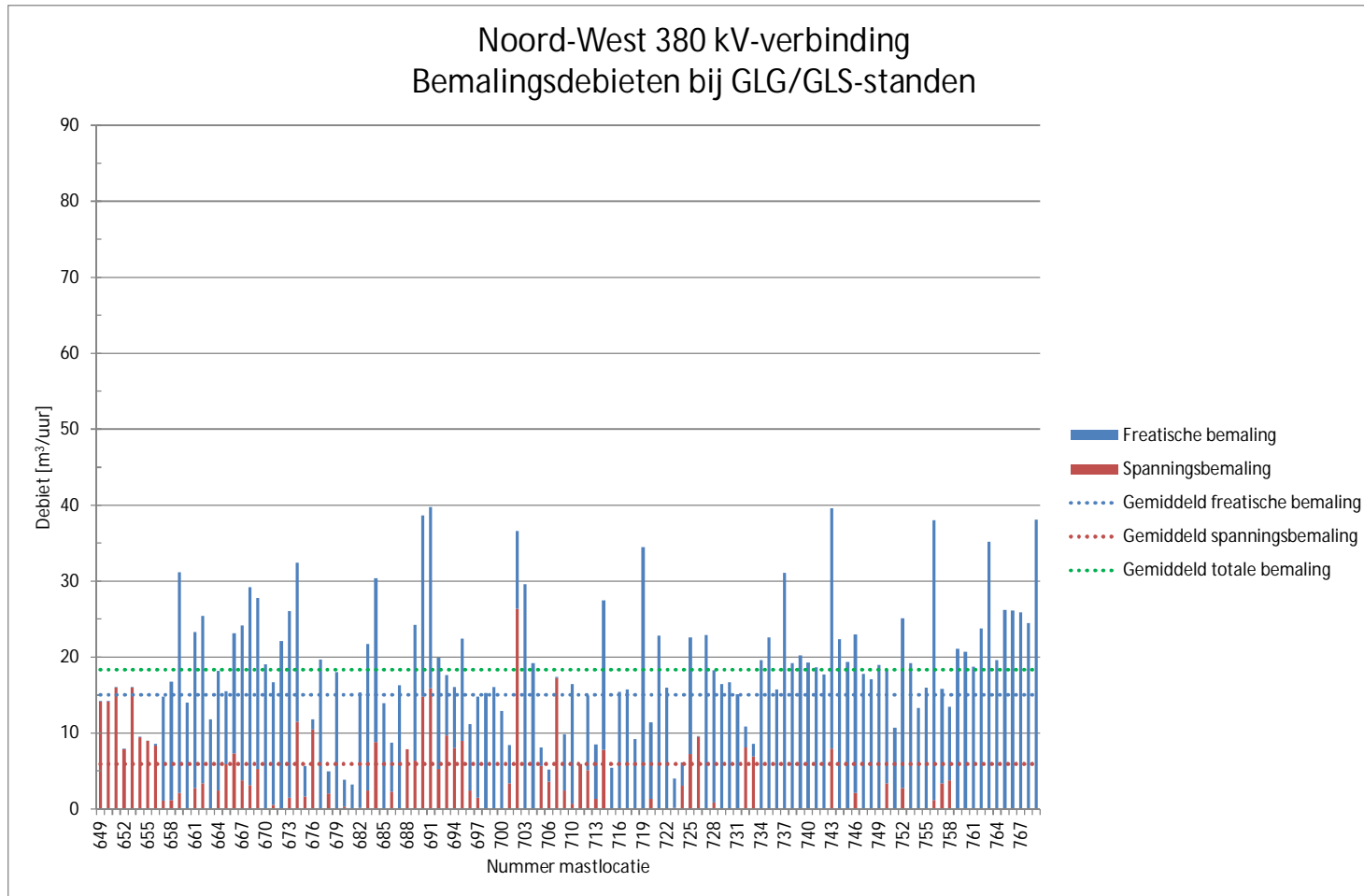
H Grafische weergave bemalingsdebieten routekaarten



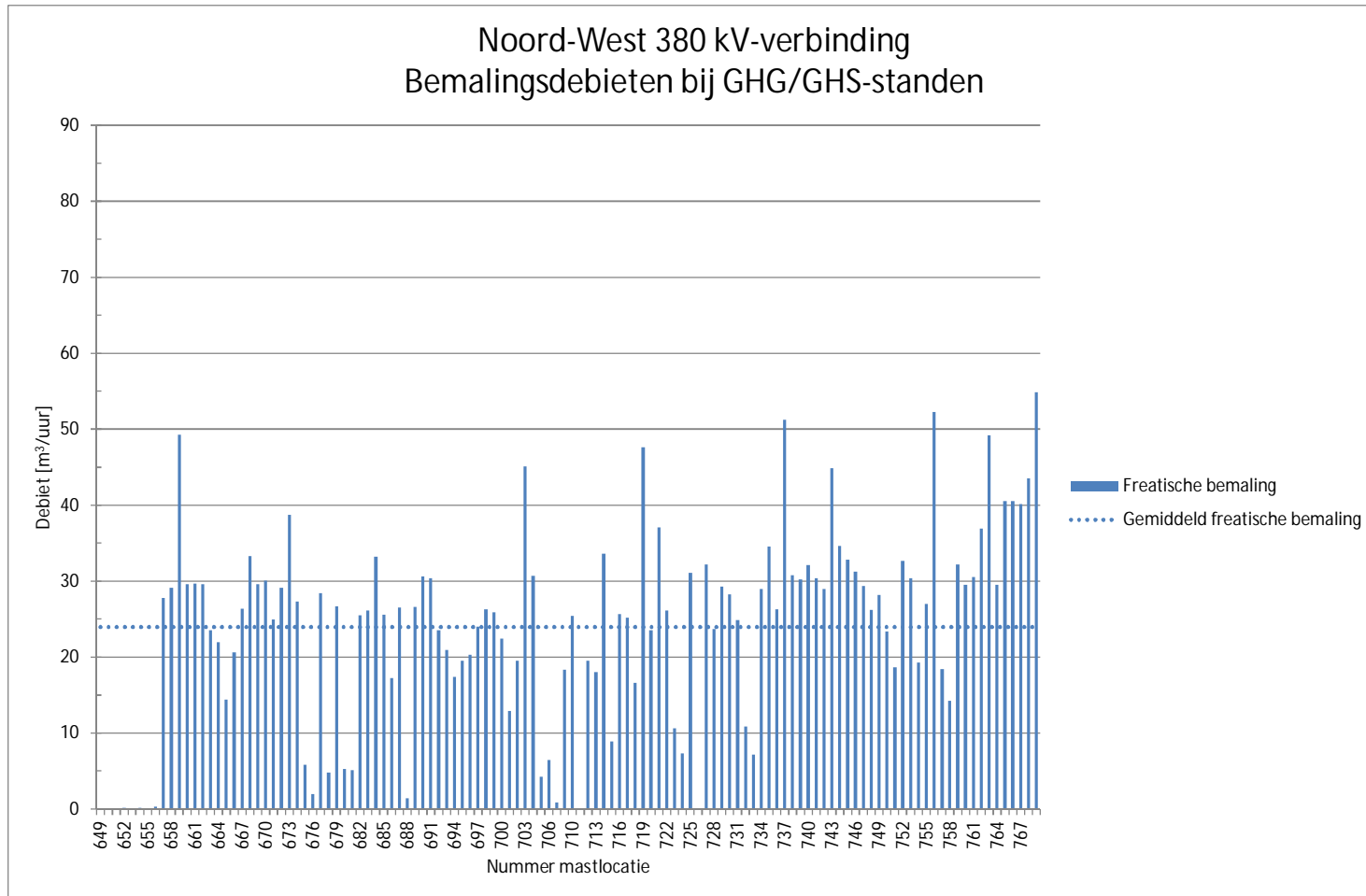
Figuur H.1 Berekend debiet in routekaarten voor freatische bemaling per mastlocatie bij gemiddeld lage grondwaterstanden (GLG/GLS)



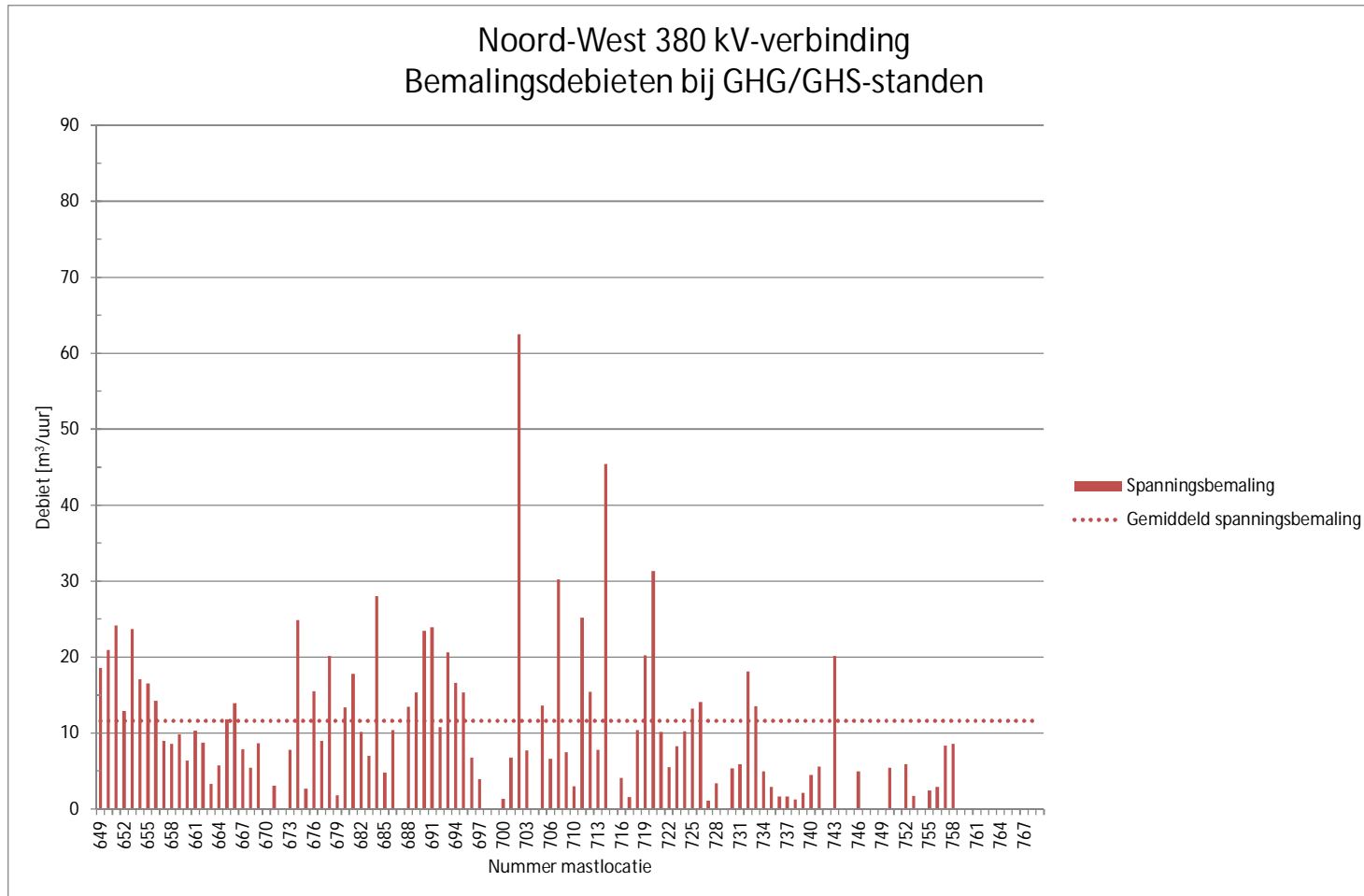
Figuur H.2 Berekend debiet in routekaarten voor spanningsbemaling per mastlocatie bij gemiddeld lage grondwaterstanden (GLG/GLS)



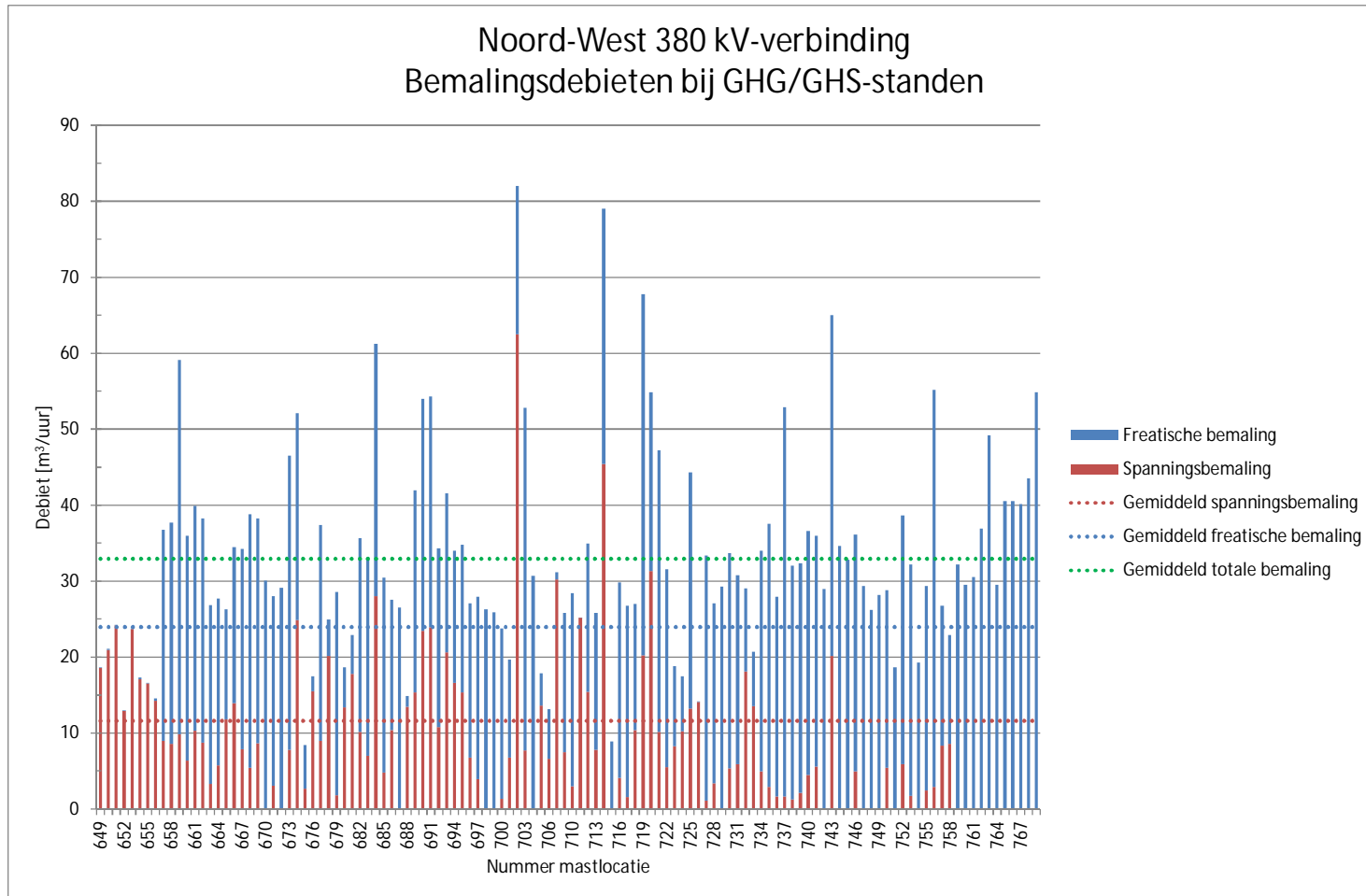
Figuur H.3 Berekend debit in routekaarten voor bemalingsdebit per mastlocatie bij gemiddeld lage grondwaterstanden (GLG/GLS)



Figuur H.4 Berekend debiet in routekaarten voor freatische bemaling per mastlocatie bij gemiddeld hoge grondwaterstanden (GLG/GLS)



Figuur H.5 Berekend debiet in routekaarten voor spanningsbemaling per mastlocatie bij gemiddeld hoge grondwaterstanden (GLG/GLS)

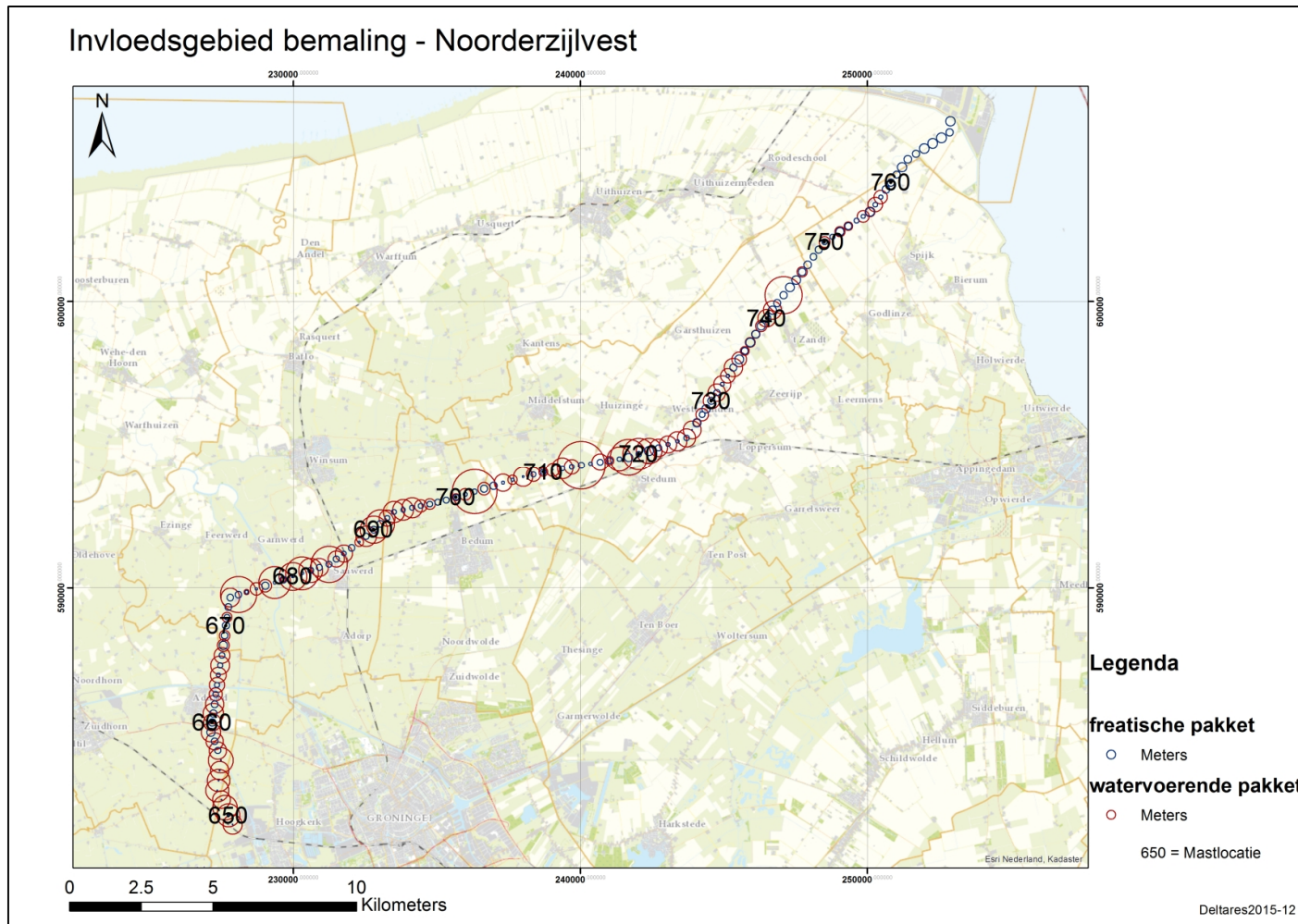


Figuur H.6 Berekend debiet in routekaarten voor bemalingsdebet per mastlocatie bij gemiddeld hoge grondwaterstanden (GLG/GLS)

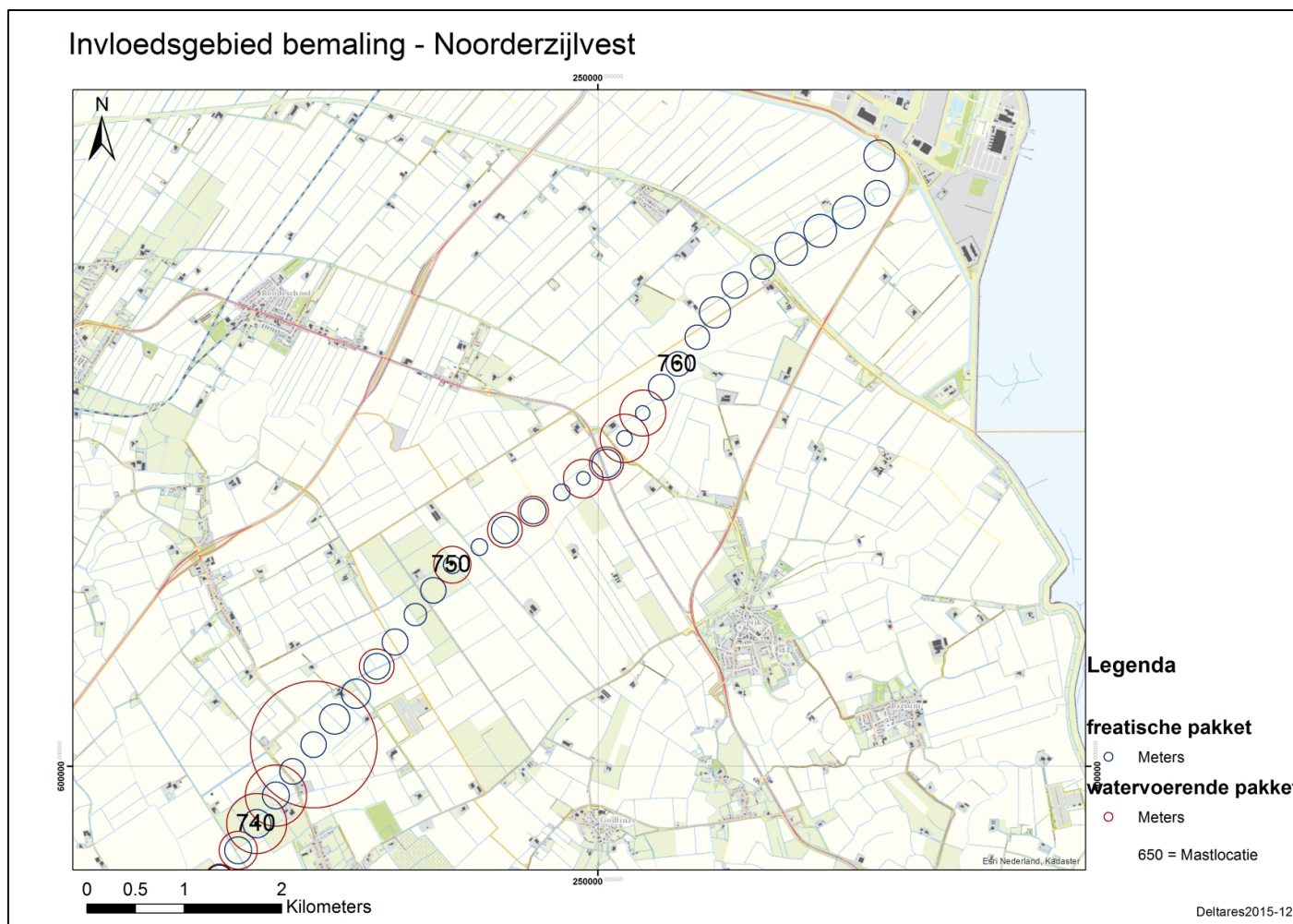
I Invloedsgebied van de bemaling

In deze bijlage is het berekende invloedsgebied van de bemaling weergegeven, dit is de afstand tot de mastlocatie waarbuiten de berekende verlaging minder is dan 0,05 m. Per locatie is zowel het invloedsgebied in het freatische pakket (blauwe cirkel) als het invloedsgebied in het watervoerende pakket weergegeven (roodbruine cirkel). Bij mastlocaties waar geen spanningsbemaling nodig is, is geen invloedsgebied berekend voor het watervoerende pakket. De berekende invloedsgebieden hebben betrekking op een situatie met de gemiddeld hoogste grondwaterstand. Er is bij deze berekening geen rekening gehouden met het gelijktijdig bemalen van meerdere mastlocaties.

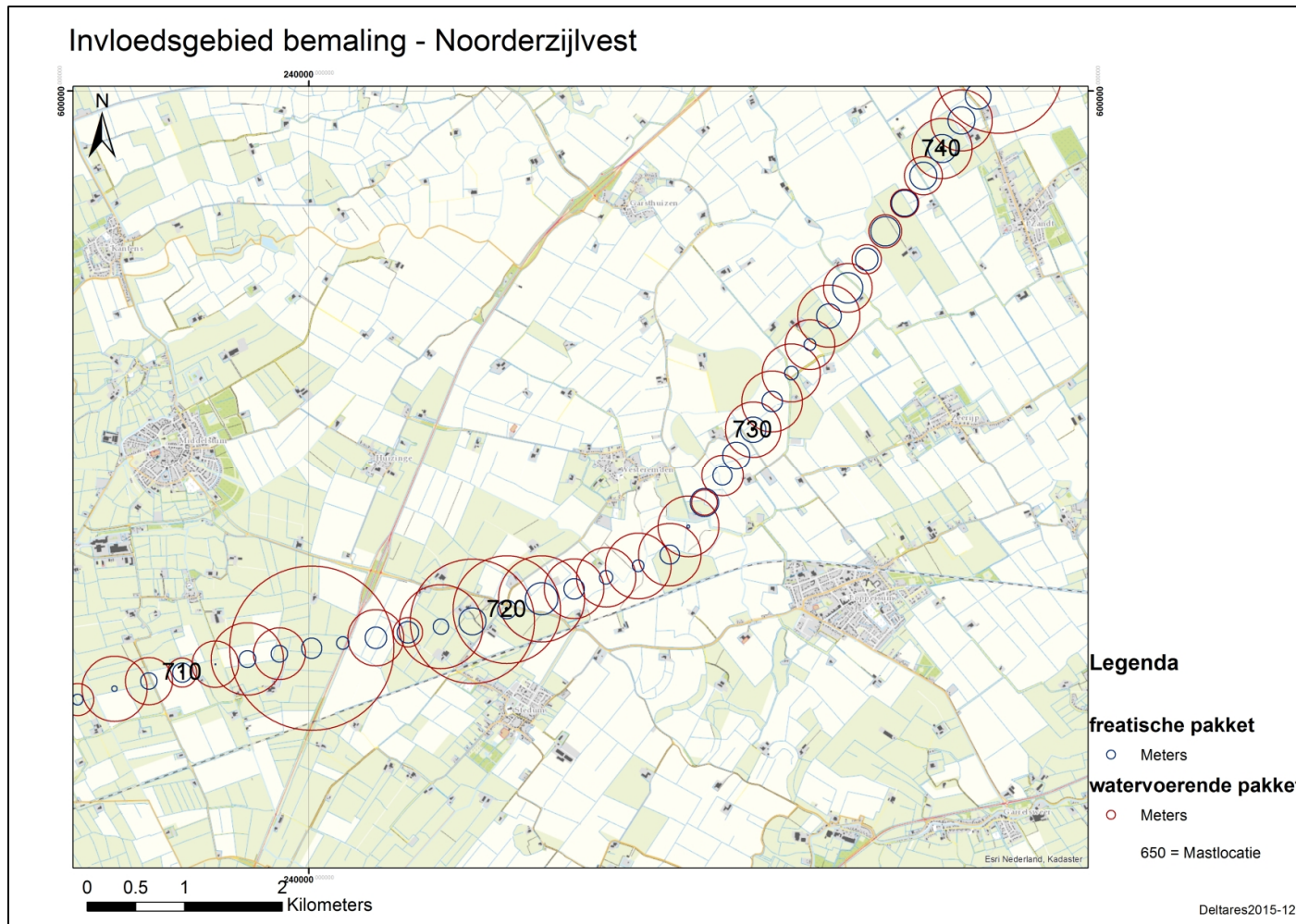
De eerste figuur betreft een overzichtskaart, waar in de invloedsgebieden voor het gehele tracé zijn weergegeven. Vervolgens zijn 5 detailkaarten toegevoegd, waarbij het invloedsgebied in meer detail is te beoordelen. Voor een nadere beoordeling van de invloedsgebieden per mastlocaties wordt verwezen naar de rapportage van de veldonderzoeken van de individuele mastlocaties.



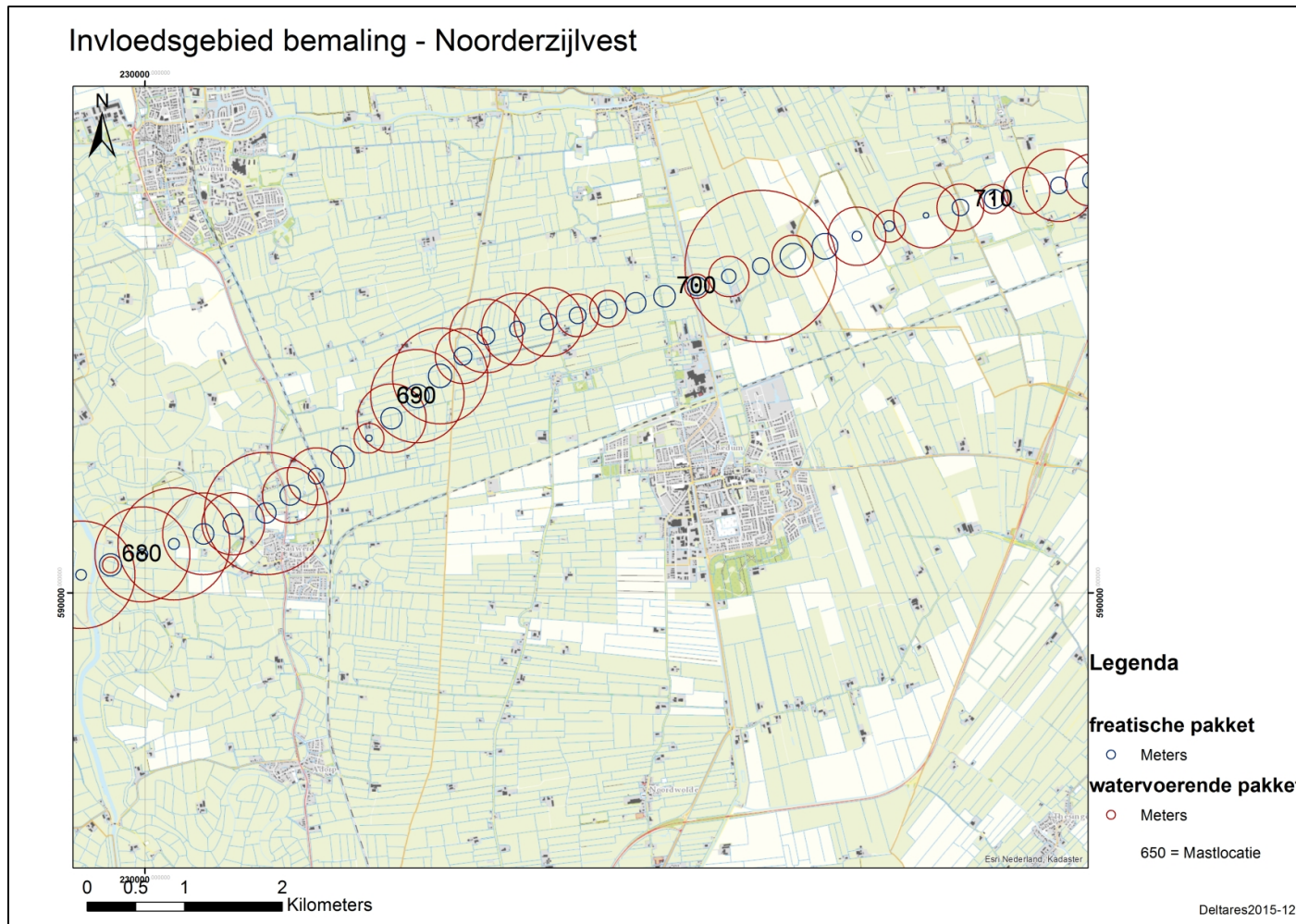
Figuur I.1 Invloedsgebied per mastlocatie voor de situatie met GHG/GHS afgeleid uit de routekaarten (totaaloverzicht) - Noorderzijlvest



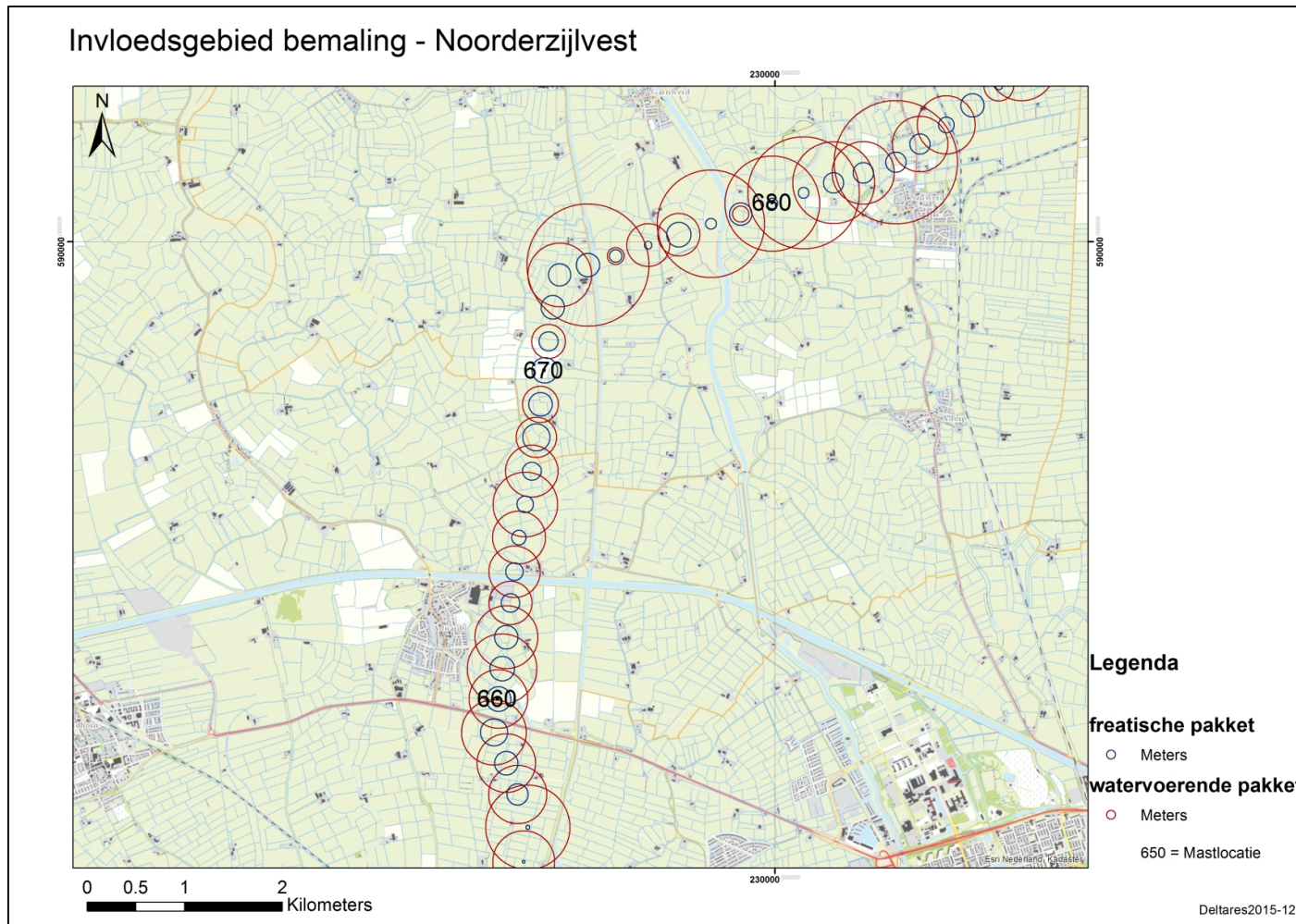
Figuur I.2 Invloedsgebied per mastlocatie voor de situatie met GHG/GHS afgeleid uit de routekaarten (detailkaart 739 - 769) - Noorderzijlvest



Figuur I.3 Invloedsgebied per mastlocatie voor de situatie met GHG/GHS afgeleid uit de routekaarten (detailkaart 707 - 742) - Noorderzijlvest

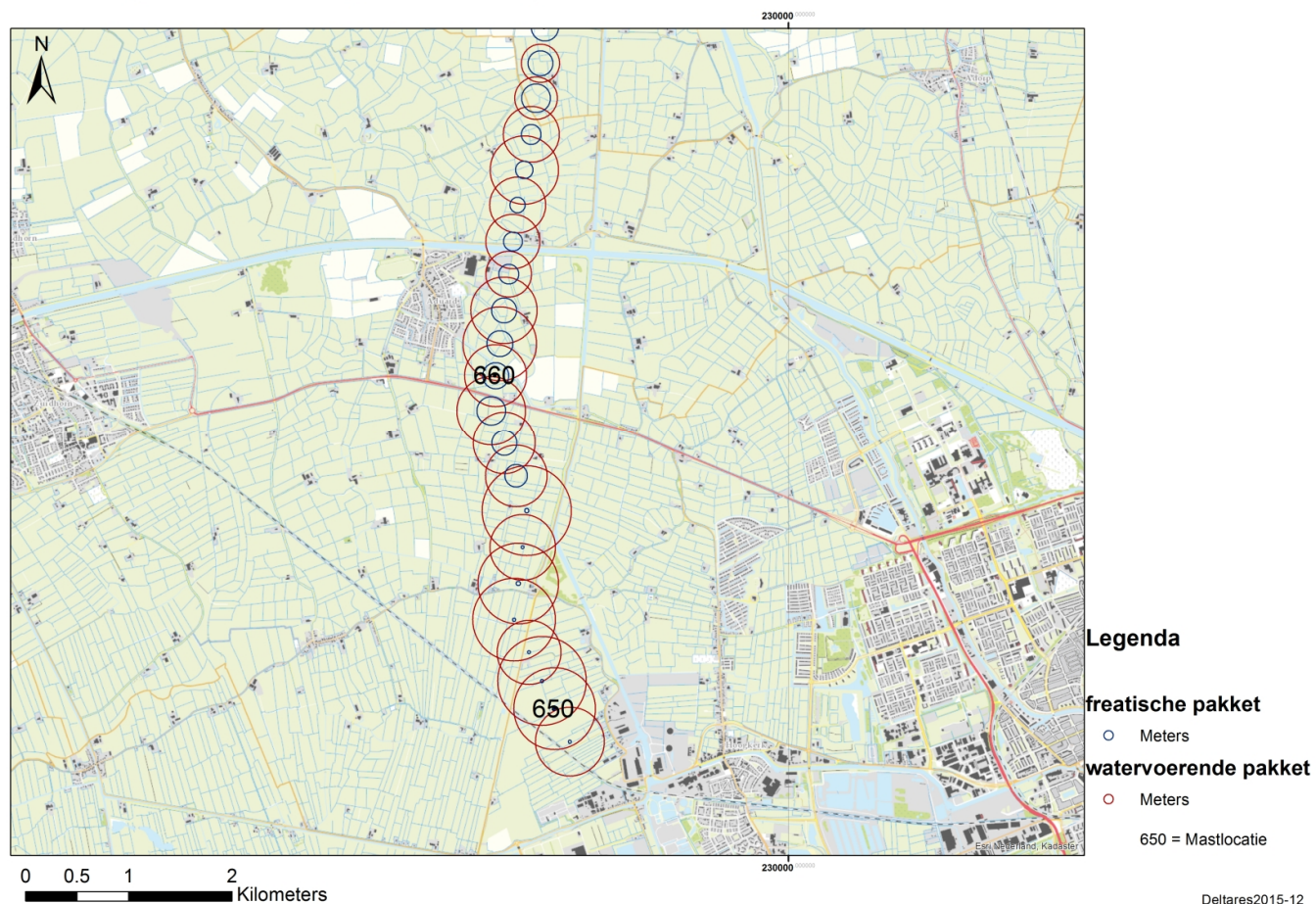


Figuur I.4 Invloedsgebied per mastlocatie voor de situatie met GHG/GHS afgeleid uit de routekaarten (detailkaart 678 - 712) - Noorderzijlvest



Figuur I.5 Invloedsgebied per mastlocatie voor de situatie met GHG/GHS afgeleid uit de routekaarten (detailkaart 656 - 687) - Noorderzijlvest

Invloedsgebied bemaling - Noorderzijlvest



Figuur I.6 Invloedsgebied per mastlocatie voor de situatie met GHG/GHS afgeleid uit de routekaarten (detailkaart 649 - 669) - Noorderzijlvest

J Karakteristieke waarden per mastlocatie uit routekaarten

Bij de rapportage van de veldonderzoeken heeft het ingenieursbureau ook zogenaamde routekaarten opgesteld, waarin de karakteristieke gegevens per mastlocatie zijn vermeld ten behoeve van de bemalingsberekening, de bepaling van het verticale evenwicht van de bodem van de bouwput en de mogelijke beïnvloeding van de omgeving. Deltares heeft de gegevens van de afzonderlijke routekaarten geïmporteerd in een overzichtstabel in een spreadsheet en daar de verschillende kwaliteitscontroles en steekproeven op uitgevoerd. In navolgende tabel is een selectie van geïmporteerde gegevens opgenomen, waarbij voor het overzicht regels die geen onderscheiden gegevens bevatten achterwege zijn gelaten.

Per geïmporteerde routekaart is zowel het versie nummer als de referentiedatum vermeld.

Voor het daadwerkelijk beoordelen van een mastlocatie dient uiteindelijk gebruik gemaakt te worden van de volledige rapportage en de complete routekaarten, zoals deze zijn opgesteld door het adviesbureau.

De overzichtstabel van 18 december 2015 bevat in totaal 15 pagina's.

Bijlage 13
TenneT NW380kV

ONDERWERP

Addendum bij rapportages TenneT NW 380kV

DATUM

1-6-2016

VAN**AAN**

Inleiding

Dit addendum is onderdeel van de geohydrologische rapportages van het project 380kV NW Delfzijl – Vierverlaten. Dit betreft aanvullende gegevens, de consequentie van de overlap van invloedgebieden bij eventueel gelijktijdig bemalen van naastliggende masten en opmerkingen voor het door aannemer op te stellen werkplan / uitvoeringsplan.

Aanvullende gegevens op de rapportage

In de rapporten is een aantal inhoudelijke uitgangspunten niet vermeld. Het gaat om rekenduur, freatische bergingscoëfficiënt en equivalente straal. Deze uitgangspunten zijn wel noodzakelijk om de debieten te kunnen reproduceren en om richting uitvoering de gehanteerde randvoorwaarden duidelijk te hebben.

De ontbrekende gegevens zijn in de routekaarten opgenomen. Het gaat om de volgende parameters:

Bemalingsduur/ rekenduur

De totale bemalingsduur is 28 dagen. Voor de berekening van het totale waterbezwaar uit het freatische pakket is gekozen om het berekende debiet op dag 5 te gebruiken om het totaal debiet te berekenen.

Equivalente straal

De equivalente straal is berekend aan de hand van de lengte en breedte van de bouwkuip: $(L+B)/\pi$. Deze equivalente straal verschilt per masttype. In de routekaarten is de waarde per mast opgenomen.

Bergingscoëfficiënt (freatisch)

De freatische bergingscoëfficiënt heeft een vaste waarde van 0,3.

Doorlatendheid deklaag

De doorlatendheid van de deklaag is niet opgenomen in de rapportage. Deze is wel gebruikt voor de debietberekening. Hiervoor verwijzen we naar de routekaarten, hierin is de waarde per mast opgenomen.

Verticale weerstand deklaag versus watervoerend pakket

De weerstand van de deklaag, zoals opgenomen in de rapportage en de routekaart, is berekend door de dikte van de deklaag te vermenigvuldigen met 50 dagen. Dit wordt hieronder verder uitgelegd.

Spanningsbemaling

Voor de berekening van de spanningsbemaling is een groot aantal parameters onzeker, zoals:

- De lokale stijghoogte;
- Doorlatendheden en de dikte van watervoerende lagen;
- De diepte van de mastvoet en de consequenties voor eventuele spanningsbemaling;
- De veiligheidsfactor voor de uitvoering.

Bij de uitwerking in de rapportages is voor de uit te voeren spanningsbemaling voor de weerstand van de deklaag gewerkt met een worst-case benadering. Hierbij is voor alle mastlocaties gerekend met een weerstand van de deklaag van 50 dagen. De variatie in de c-waarde van de deklaag en kD waarde van het watervoerend pakket bedraagt een factor 1,1 tot 4 tussen nabij gelegen masten. Opgemerkt wordt dat het worst-case debiet hoger is dan het berekende maximale debiet. Het worst-case debiet betreft een risicobenadering die van belang is voor

het ontwerp van de bemaling. Het berekende maximum debiet is gebruikt voor de berekening van het maximale waterbezwaar voor de vergunningaanvraag.

Na overleg met TenneT en Deltares is gekozen om deze veiligheid niet in te bouwen voor de vergunningsaanvraag om een (forse) overschatting van het totale waterbezwaar te voorkomen. Deze waarde is wel in de routekaart opgenomen als een worst-case debiet gebaseerd op de mogelijke variatie in bodemopbouw tussen twee naastgelegen masten.

In de routekaarten zijn daarom drie waarden voor het debiet van de spanningsbemaling opgenomen:

- Debiet worst case (ten behoeve van ontwerp(risico));
- Debiet maximaal (ten behoeve van berekening waterbezwaar);
- Debiet minimaal (ten behoeve van berekening waterbezwaar).

Overlap van invloedgebieden door bemaling

Bij de uitvoering van het project was het verkrijgen van toestemming voor de betreding van het terrein en het verkrijgen van veldgegevens op naastliggende masten geen vanzelfsprekendheid. Waardoor berekeningen van naastgelegen masten niet gelijk op liepen. Dit leidt ertoe dat rapportages van naastliggende masten niet gelijktijdig gemaakt zouden kunnen worden. De debieten en invloedgebieden zijn daarom per individuele mast berekend. Eventuele cumulatie van effecten bij bemaling van naastliggende masten is niet berekend. Bij het gelijktijdig bemalen van masten is dit mogelijk wel relevant voor de effecten.

Bij de overlap van invloedgebieden dient onderscheid gemaakt te worden tussen invloedgebieden in de deklaag (freatische grondwaterstand) en in het watervoerend pakket (de spanningsbemaling)

Deklaag

De masten zijn op 300 meter van elkaar gelegen. Het gemiddelde invloedgebied bedraagt 100 meter. Een tiental masten heeft een invloedgebied van 170 - 180 meter. Hier is een overlap van invloedgebieden en een versterking van het verlagend effect mogelijk. De toename door cumulaties van de verlaging is echter zeer klein en leidt niet tot versterkte effecten op de landgebruiksfuncties.

Watervoerend pakket

De overlap van invloedgebieden van de spanningsbemaling en daardoor lokaal optredende toename van potentiaalverlaging leidt alleen tot potentiële effecten op zetting. Het betreft hier de beschouwde zetting aan de onderzijde van de voor zetting gevoelige deklaag. Deze verwachte zetting gaat niet toenemen. Bij de beschouwingen van zetting is de maximale verlaging ter plaatse van zetting gevoelige objecten beschouwd. Hierbij werd gekeken naar de objecten die zich binnen de 0,5 m verlagingcontour bevinden. Deze verlaging ligt op betrekkelijk korte afstand van de mastlocatie, daarmee is de toename door overlap van de naastliggende mast beperkt.

Daarnaast is er nog een andere reden waarom de maximale verlaging niet groter wordt. De maximale verlaging wordt immers bepaald door de benodigde afname van waterspanning om opbarsten te voorkomen (bij de aangehouden maximale stijghoogte). De stijghoogten zullen in de periode van uitvoering waarschijnlijk lager zijn dan het aangehouden maximum. De stijghoogte en de benodigde verlaging dient daarom voor het moment van uitvoering bepaald te worden en hierop dient de bemaling afgestemd te worden.

Werkplan aannemer

De berekende debieten voor het aanvragen van de vergunning en de berekende debieten in de rapportages kunnen afwijken van de werkelijk te onttrekken debieten. Dit wordt veroorzaakt door variaties in lokale stijghoogten tijdens de bemaling, lokale bodemopbouw, lengte van het onttrekkingsfilter. In de berekeningen is daarom zoveel mogelijk uitgegaan van conservatieve of worst-case waarden. Daarom wordt geadviseerd om voor aanvang van de bemaling de stijghoogte op te nemen zodat de onttrekkingsdebieten afgestemd kunnen worden op de benodigde verlaging.

De definitieve technische uitvoering van de bemaling dient in het werkplan van de aannemer uitgewerkt te worden. Dit plan biedt o.a. inzicht in de technische uitvoering van de bemalingswijze, detaillering van de onttrekkingsfilters, fasering van de werkzaamheden en de exacte ligging van lozingspunten. Daarnaast dient als onderdeel van de werkzaamheden een monitoringsplan uitgewerkt te worden. Afhankelijk van de keuzes in uitvoeringsmethode kunnen effectberekeningen hiervan onderdeel uitmaken.

Bijlage 14
Routekaarten Bemalingsrapport 380kV

Routekaart Noord-West 380kV Masten										
Basisgegevens		Eenheid								
Mastnummer			649	650	651	652	653	654	655	656
1a Bureau	[-]	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS
1b Revisie geohydrologische sectie	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1c Datum geohydrologische sectie	[datum]	23-nov-2015	23-nov-2015	23-nov-2015	23-nov-2015	23-nov-2015	23-nov-2015	23-nov-2015	23-nov-2015	23-nov-2015
2a Maaiveldhoogte - gehanteerd in berekeningen	[m NAP]	-0,44	-0,39	-0,39	-0,15	-0,47	-0,16	0,01	0,28	0,28
2b Range in maaiveldhoogten	[m NAP]	-0,79 tot 0,02	-0,66 tot -0,08	-0,60 tot -0,16	-0,48 tot 0,36	-0,61 tot -0,37	-0,40 tot 0,01	-0,34 tot 0,23	-0,49 tot 0,62	-0,49 tot 0,62
ONDIEPE GRONDWATER										
3a Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m NAP]	-0,8	-0,86	-0,77	-0,58	-0,76	-0,55	-0,36	-0,17	-0,17
3b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m NAP]	-0,8	-0,86	-0,77	-0,58	-0,76	-0,55	-0,36	-0,17	-0,17
3c GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m NAP]	-1,4	-1,42	-1,44	-1,28	-1,64	-1,56	-1,39	-0,98	-0,98
Grondwaterstand t.o.v. maaiveld										
3d Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m-mv]	0,36	0,47	0,38	0,43	0,28	0,38	0,37	0,45	0,45
3e GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m-mv]	0,36	0,47	0,38	0,43	0,28	0,38	0,37	0,45	0,45
3f GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m-mv]	0,96	1,03	1,05	1,12	1,17	1,4	1,4	1,26	1,26
DIEPE GRONDWATER										
4a Grondwaterstijghoogte - in berekeningen	[m NAP]	-0,74	-0,69	-0,69	-0,35	-0,67	-0,46	-0,29	-0,02	-0,02
4b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,74	-0,69	-0,69	-0,35	-0,67	-0,46	-0,29	-0,02	-0,02
4c GLS Gemiddeld Laagste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-1,4	-1,42	-1,44	-1,28	-1,64	-1,56	-1,39	-0,3	-0,3
Grondwaterstijghoogte t.o.v. maaiveld										
5a Grondwaterstijghoogte - gehanteerd in berekeningen	[m-mv]	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Bodemopbouw										
6a Dikte Deklaag	[m]	5,56	5,61	5,61	5,85	6,03	7,04	5,01	10,28	10,28
6b Dikte Watervoerende laag	[m]	8	15	18	8	11	11	9,5	9	9
6c Dikte deklaag gebruikt in berekeningen	[m]	5,2	5,14	5,23	5,42	5,75	6,66	4,64	9,83	9,83
Bodemparameters (gebruikt in berekening)										
7a k-waarde deklaag	[m/dag]	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0
7b Weerstand deklaag	[d]	278	280	281	293	300	345	251	514	514
7c kD-waarde watervoerend pakket	[m ² /d]	40	75	90	40	55	55	47,5	45	45
7d Range k-waarde	[m/d]	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00
7e Freatische bergingscoëfficiënt	[-]	0,30	0,30	0,30	0,30	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Evenwichtsberekening										
8a Pakketdikte	[m]	5,56	5,61	5,61	5,85	6,03	7,04	5,01	10,28	10,28
8b Ontgravingsdiepte	[m]	3,5	3	3	3	3,5	3	3	3,5	3,5
8c Resterende pakketdikte	[m]	2,05	2,6	2,61	2,85	2,53	4,04	2,01	6,78	6,78
8d Gehanteerde grondwaterstijghoogte in	[m-mv]	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
8e Soortelijkgewicht deklaag	[kN/m ³]	13,68	13,68	13,68	13,72	13,2	12,4	13,2	13,2	13,2
8f Po (waterspanning) en Pn (grondbelasting)	[kN/m ³]	51,45 en 28,04	51,94 en 35,57	52,04 en 35,70	55,37 en 39,10	57,13 en 33,40	66,05 en 50,10	46,16 en 26,53	97,80 en 89,50	97,80 en 89,50
8g Benodigde verlaging spanningsbemaling ghg	[m]	2,9	2,3	2,3	2,3	3	2,5	2,5	2,4	2,4
Bemaling										
9a Duur van de bemaling	[d]	28	28	28	28	28	28	28	28	28
9b Equivalente straal	[m]	24	19	19	19	24	19	19	24	24
9c Freatische grondwaterstand	[m NAP]	-0,8	-0,86	-0,77	-0,58	-0,76	-0,55	-0,36	-0,17	-0,17
9d Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,74	-0,69	-0,69	-0,35	-0,67	-0,46	-0,29	-0,02	-0,02
9e Verlaging freatische grondwaterstand	[m]	3,64	3,03	3,12	3,07	3,72	3,12	3,13	3,55	3,55
9f Verlaging watervoerend pakket ghg	[m]	2,9	2,3	2,3	2,3	3	2,5	2,5	2,40	2,40
9g Verlaging watervoerend pakket glg	[m]	2,2	1,6	1,52	1,41	2,02	1,38	1,35	1,41	1,41
9h Verwachte debiet freatisch bemaling GHG	[m ³ /h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9i Verwachte debiet spanningsbemaling worst case	[m ³ /h]	34,46	33,42	37,71	23,02	42,92	29,83	26,95	30,38	30,38
9j Verwachte debiet spanningsbemaling max GHS	[m ³ /h]	18,58	20,94	24,13	12,86	23,69	17,09	16,52	14,24	14,24
9k Range in debiet freatische bemaling	[m ³ /h]	0,06 tot 0,08	0,09 tot 0,11	0,09 tot 0,11	0,1 tot 0,12	0,08 tot 0,10	0,14 tot 0,20	0,06 tot 0,09	0,23 tot 0,29	0,23 tot 0,29
9l Range in debiet spanningsbemaling	[m ³ /h]	14,19 tot 18,58	14,16 tot 20,94	15,99 tot 24,13	7,86 tot 12,86	15,95 tot 23,69	9,43 tot 17,09	8,95 tot 16,53	8,36 tot 14,24	8,36 tot 14,24
9m Range in waterbezwaar voor watervergunning	[m ³]	9539 tot 12534	9,518 tot 14,143	16213 tot 10745	8645 tot 5282	15923 tot 10720	11483 tot 6338	11105 tot 6015	9567 tot 5618	9567 tot 5618
Risico's										
10a Invloedsgebied freatisch (0,05 m contour)	[m]	15	15	15	15	15	20	15	20	20
10b Invloedsgebied bovenste wvp (0,05 m)	[m]	334	396	429	310	401	391	318	433	433
10c Zettingsgevoelige objecten in invloedsgebied?	[ja/nee]	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	Nee
10d Archeologisch gevoelige objecten?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
10e Sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
10f Verdroging van agrarische percelen verwacht?	[ja/nee]	ja	ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Adviezen										
11a Verhoogd aanbrengen mastvoet aanbevolen?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
11b Geadviseerd waterbezwaar te beperken?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee
Opmerkingen bij risico's en adviezen										
10c Zettingsgevoelige objecten aanwezig in invloedsgebied?		Spoor			het Spoor		Watergang met kering, infrastructuur	geen berekening nodig wel mogelijke herstelwerkzaamheden		
10f Verdroging van agrarische percelen in invloedsgebied verwacht?		mogelijk droogte- en zettingschade	mogelijk droogte- en zettingschade	mogelijk droogteschade	mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade
Adviezen										
11b Worden maatregelen geadviseerd om het waterbezwaar te beperken?		beluchten, filtreren, bezinken, afstemming waterschap, afstemming spoorwegbeheerder, overleg eigenaar en beheerder landbouwgrond	beluchten, filtreren, bezinken, afstemming waterschap, afstemming wegbeheerder, overleg eigenaren en beheerders landbouwgronden, Contact opnemen met waterschap ivm ligging watergang	beluchten, filter, afstemming waterschap, overleg eigenaar en beheerder landbouwgronden, overleg waterschap ivm ligging watergang (met kans op watervergunning aanvragen)	beluchten, filter, afstemming waterschap, overleg eigenaar en beheerder landbouwgrond en het spoor en melden ligging watergang aan waterschap	Filtering, beluchting, afstemming waterschap en overleg eigenaar	Filtrering, beluchting, afstemming waterschap en wegbeheerder en overleg met eigenaar	Filtrering, beluchting, afstemming waterschap en overleg eigenaar	Beluchten, filtreren, overleg met waterschap, eigenaar landbouwgrond en eigenaar bebouwing.	

Routekaart Noord-West 380kV Masten										
Basisgegevens		Eenheid								
Mastnummer		657	658	659	660	661	662	663	664	
1a Bureau	[-]	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	
1b Revisie geohydrologische sectie	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
1c Datum geohydrologische sectie	[datum]	23-nov-2015	23-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	
2a Maaiveldhoogte - gehanteerd in berekeningen	[m NAP]	0,47	0,45	0,42	0,55	0,25	-0,05	0,5	-0,24	
2b Range in maaiveldhoogten	[m NAP]	0,29 tot 0,68	0,14 tot 0,80	0,13 tot 0,59	0,24 tot 0,72	-0,50 tot 0,66	-0,51 tot 1,20	-0,39 tot 0,86	-0,41 tot 0,23	
ONDIEPE GRONDWATER										
3a Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m NAP]	0,01	-0,05	-0,14	0,01	-0,23	-0,52	-0,2	-0,81	
3b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m NAP]	0,01	-0,05	-0,14	0,01	-0,23	-0,52	-0,2	-0,81	
3c GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m NAP]	-1,53	-1,45	-1,55	-1,55	-1,15	-1,29	-1,6	-1,64	
Grondwaterstand t.o.v. maaiveld										
3d Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m-mv]	0,46	0,5	0,56	0,54	0,48	0,47	0,7	0,57	
3e GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m-mv]	0,46	0,5	0,56	0,54	0,48	0,47	0,7	0,57	
3f GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m-mv]	2	1,9	1,97	2,1	1,4	1,24	2,1	1,40	
DIEPE GRONDWATER										
4a Grondwaterstijghoogte - in berekeningen	[m NAP]	0,17	-0,05	-0,08	0,15	-0,15	-0,45	0	-0,74	
4b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	0,17	-0,05	-0,08	0,15	-0,15	-0,45	0	-0,74	
4c GLS Gemiddeld Laagste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-1,53	-1,45	-1,55	-1,55	-1,15	-1,29	-1,6	-1,64	
Grondwaterstijghoogte t.o.v. maaiveld										
5a Grondwaterstijghoogte - gehanteerd in berekeningen	[m-mv]	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,50	
Bodemopbouw										
6a Dikte Deklaag	[m]	7,17	7,45	8,4	8,55	7,75	7,45	8,2	8,26	
6b Dikte Watervoerende laag	[m]	6,8	7	7	8,5	12,5	10	8,8	5,00	
6c Dikte deklaag gebruikt in berekeningen	[m]	6,71	6,95	7,84	8,01	7,27	6,98	7,5	7,69	
Bodemparameters (gebruikt in berekening)										
7a k-waarde deklaag	[m/dag]	2	2	2	2	2	2	1	0,80	
7b Weerstand deklaag	[d]	359	372	421	427,5	387,5	375	410	413,00	
7c kD-waarde watervoerend pakket	[m ² /d]	34	35	35	42,5	62,5	50	44	25,00	
7d Range k-waarde	[m/d]	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	0,10 tot 5,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	
7e Freatische bergingscoëfficiënt	[-]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,30	
Evenwichtsberekening										
8a Pakketdikte	[m]	7,2	7,45	8,4	8,55	7,75	7,45	8,2	8,26	
8b Ontgravingsdiepte	[m]	3	3	3,5	3	3	3	3	3,00	
8c Resterende pakketdikte	[m]	4,17	4,45	4,92	5,55	4,75	4,45	5,2	5,26	
8d Gehanteerde grondwaterstijghoogte in	[m-mv]	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,50	
8e Soortelijkgewicht deklaag	[kN/m ³]	14	14	14,4	14,8	14,8	14,8	16	13,80	
8f Po (waterspanning) en Pn (grondbelasting)	[kN/m ³]	67,33 en 58,38	69,09 en 62,30	77,62 en 70,85	79,87 en 82,14	72,03 en 70,30	69,58 en 66,60	75,46 en 83,20	76,05 en 72,59	
8g Benodigde verlaging spanningsbemaling ghg	[m]	1,9	1,8	1,9	1,2	1,4	1,4	0,6	1,60	
Bemaling										
9a Duur van de bemaling	[d]	28	28	28	28	28	28	28	28,00	
9b Equivalente straal	[m]	19	19	24	19	19	19	19	19,10	
9c Freatische grondwaterstand	[m NAP]	0,01	-0,05	-14	1	-0,23	-0,52	-0,2	-0,81	
9d Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	0,17	0,05	-8	15	-0,15	-0,45	0	-0,74	
9e Verlaging freatische grondwaterstand	[m]	3,04	3	3,44	2,96	3,03	3,03	2,8	2,93	
9f Verlaging watervoerend pakket ghg	[m]	1,9	1,8	1,9	1,2	1,4	1,4	0,6	1,60	
9g Verlaging watervoerend pakket glg	[m]	0,24	0,25	0,4	0	0,4	0,5	0	0,70	
9h Verwachte debiet freatisch bemaling GHG	[m ³ /h]	28	29	49	30	30	30	24	21,95	
9i Verwachte debiet spanningsbemaling worst case	[m ³ /h]	17,16	16,05	21,26	11,96	17,9	16,28	6,55	12,07	
9j Verwachte debiet spanningsbemaling max GHS	[m ³ /h]	8,94	8,57	9,84	6,4	10,29	8,72	3,32	5,78	
9k Range in debiet freatische bemaling	[m ³ /h]	13,7 tot 27,82	15,55 tot 29,16	29,1 tot 49,24	14,00 tot 29,58	20,6 tot 29,66	22,01 tot 29,55	11,8 tot 23,51	15,74 tot 21,95	
9l Range in debiet spanningsbemaling	[m ³ /h]	1,11 tot 8,94	1,20 tot 8,57	2,10 tot 9,84	0,00 tot 6,40	2,74 tot 10,29	3,41 tot 8,72	0,00 tot 3,32	2,48 tot 5,78	
9m Range in waterbezwaar voor watervergunning	[m ³]	6005 tot 745	5760 tot 808	2226 tot 39637	392 tot 24200	2415 tot 26882	2906 tot 25672	330 tot 18031	2109 tot 18654	
Risico's										
10a Invloedsgebied freatisch (0,05 m contour)	[m]	110	120	140	125	125	120	95	90	
10b Invloedsgebied bovenste wvp (0,05 m)	[m]	298	301	334	301	358	322	224	262	
10c Zettingsgevoelige objecten in invloedsgebied?	[ja/nee]	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	
10d Archeologisch gevoelige objecten?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10e Sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10f Verdroging van agrarische percelen verwacht?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	JA	
Adviezen										
11a Verhoogd aanbrengen mastvoet aanbevolen?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
11b Geadviseerd waterbezwaar te beperken?	[ja/nee]	Ja	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
Opmerkingen bij risico's en adviezen										
10c Zettingsgevoelige objecten aanwezig in invloedsgebied?					Mogelijk droogteschade herstelwerkzaamheden vanwege zettingen ter plekke van de lokale ontsluitingsweg,			zijweg van de A.Harkemaweg	regionale kering en de Evert Harm Woltersweg	
10f Verdroging van agrarische percelen in invloedsgebied verwacht?		Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	
Adviezen										
11b Worden maatregelen geadviseerd om het waterbezwaar te beperken?		Filtering, beluchting, afstemming met waterschap en overleg met eigenaar		monitoren van zettingen, Beluchten filteren,				Overleg met waterschap wegbeheerder en eigenaar landbouwgronden,	beluchten filteren bezinken afstemming met waterschap en overleg met grondeigenaar	

Routekaart Noord-West 380kV Masten										
Basisgegevens		Eenheid								
Mastnummer		665	666	667	668	669	670	671	672	
1a Bureau	[-]	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS
1b Revisie geohydrologische sectie	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1c Datum geohydrologische sectie	[datum]	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015
2a Maaiveldhoogte - gehanteerd in berekeningen	[m NAP]	0,22	-0,68	-0,16	-0,24	-0,03	0,43	0,32	0,22	
2b Range in maaiveldhoogten	[m NAP]	-0,28 tot 0,42	-0,83 tot 0,48	-0,45 tot 0,07	-0,35 tot -0,13	-0,50 tot 0,18	-0,31 tot 0,58	0,21 tot 0,58	-0,43 tot 0,35	
ONDIEPE GRONDWATER										
3a Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m NAP]	-0,28	-1,1	-0,68	-0,64	-0,49	-0,14	-0,28	-0,28	
3b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m NAP]	-0,28	-1,1	-0,68	-0,64	-0,49	-0,14	-0,28	-0,28	
3c GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m NAP]	-1,28	-1,82	-1,46	-1,32	-1,22	-1,21	-1,31	-0,99	
Grondwaterstand t.o.v. maaiveld										
3d Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m-mv]	0,50	0,42	0,51	0,4	0,46	0,57	0,60	0,5	
3e GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m-mv]	0,50	0,42	0,51	0,4	0,46	0,57	0,60	0,5	
3f GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m-mv]	1,50	1,14	1,3	1,08	1,19	1,64	1,63	1,22	
DIEPE GRONDWATER										
4a Grondwaterstijghoogte - in berekeningen	[m NAP]	-0,28	-0,88	-0,56	-0,64	-0,33	0,13	-0,28	-0,18	
4b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,28	-0,88	-0,56	-0,64	-0,33	0,13	-0,28	-0,18	
4c GLS Gemiddeld Laagste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-1,28	-1,82	-1,46	-1,32	-1,22	-1,21	-1,31	-0,99	
Grondwaterstijghoogte t.o.v. maaiveld										
5a Grondwaterstijghoogte - gehanteerd in berekeningen	[m-mv]	0,50	0,2	0,4	0,4	0,30	0,30	0,60	0,4	
Bodemopbouw										
6a Dikte Deklaag	[m]	4,72	5,8	7,1	5,75	3,97	18,43	6,80	14,2	
6b Dikte Watervoerende laag	[m]	8,00	10	5,2	4	3,50	21,50	2,50	5,5	
6c Dikte deklaag gebruikt in berekeningen	[m]	4,22	5,38	6,59	5,35	3,51	17,86	6,20	13,7	
Bodemparameters (gebruikt in berekening)										
7a k-waarde deklaag	[m/dag]	1	1	1	4	4	1	1	1	
7b Weerstand deklaag	[d]	236	291	357	288	185	922	341	711	
7c kD-waarde watervoerend pakket	[m ² /d]	40,00	50	26	20	17,50	21,50	12,50	27,5	
7d Range k-waarde	[m/d]	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	0,01 tot 1,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	
7e Freatische bergingscoëfficiënt	[-]	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,3	
Evenwichtsberekening										
8a Pakketdikte	[m]	4,72	5,8	7,1	5,75	3,97	18,43	6,80	14,2	
8b Ontgravingsdiepte	[m]	3,00	3	3,5	3	3,00	3,00	3,00	3	
8c Resterende pakketdikte	[m]	1,72	2,82	3,63	2,75	0,97	15,43	3,82	11,22	
8d Gehanteerde grondwaterstijghoogte in	[m-mv]	0,50	0,2	0,4	0,4	0,30	0,30	0,60	0,4	
8e Soortelijkgewicht deklaag	[kN/m ³]	15,20	14,8	16	16	16,00	14,80	15,20	15,2	
8f Po (waterspanning) en Pn (grondbelasting)	[kN/m ³]	41,36 en 26,14	55,08 en 41,74	65,95 en 58,08	52,43 en 44,00	35,97 en 15,52	177,67 en 228,36	60,96 en 58,06	135,44 en 170,54	
8g Benodigde verlaging spanningsbemaling ghg	[m]	2,00	2,1	1,8	1,6	2,40	0,00	1,30	0	
Bemaling										
9a Duur van de bemaling	[d]	28	28	28	28	28	28	28	28	
9b Equivalente straal	[m]	19	19	24	19	19	19	19	19	
9c Freatische grondwaterstand	[m NAP]	-0,28	-1,1	-0,68	-0,64	-0,49	-0,14	-0,28	-0,28	
9d Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,28	-0,88	-0,56	-0,64	-0,33	0,13	-0,28	-0,18	
9e Verlaging freatische grondwaterstand	[m]	3,00	3,08	3,49	3,1	3,04	2,93	2,90	3	
9f Verlaging watervoerend pakket ghg	[m]	2,00	2,1	1,8	1,6	2,40	0,00	1,3	0	
9g Verlaging watervoerend pakket glg	[m]	1,00	1,1	0,9	0,9	1,50	0,00	0,2	0	
9h Verwachte debiet freatisch bemaling GHG	[m ³ /h]	14	21	26	33	30	30	25	29	
9i Verwachte debiet spanningsbemaling worst case	[m ³ /h]	19,77	23,47	17,37	10,9	14,94	0,00	7,02	0	
9j Verwachte debiet spanningsbemaling max GHS	[m ³ /h]	11,84	13,9	7,9	5,46	8,66	0,00	3,05	0	
9k Range in debiet freatische bemaling	[m ³ /h]	9,61 tot 14,42	15,8 tot 20,61	20,4 tot 26,35	26,0 tot 33,32	22,54 tot 29,56	19,05 tot 30,05	16,1 tot 24,96	22,1 tot 29,09	
9l Range in debiet spanningsbemaling	[m ³ /h]	5,90 tot 11,84	7,35 tot 13,90	3,78 tot 7,90	3,17 tot 5,46	5,27 tot 8,66	0,00 tot 0,00	0,55 tot 3,05	0,00 tot 0,00	
9m Range in waterbezwaar voor watervergunning	[m ³]	4236 tot 17646	5383 tot 23127	3113 tot 22915	2856 tot 26064	4170 tot 25714	533 tot 20187	818 tot 18868	619 tot 19544	
Risico's										
10a Invloedsgebied freatisch (0,05 m contour)	[m]	75	85	95	140	120	130	100	120	
10b Invloedsgebied bovenste wvp (0,05 m)	[m]	271	331	271	208	184	0	175	0	
10c Zettingsgevoelige objecten in invloedsgebied?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	
10d Archeologisch gevoelige objecten?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10e Sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10f Verdroging van agrarische percelen verwacht?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	ja	Ja	
Adviezen										
11a Verhoogd aanbrengen mastvoet aanbevolen?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
11b Geadviseerd waterbezwaar te beperken?	[ja/nee]	Ja	Nee	ja	Nee	Ja	Nee	ja	Ja	
Opmerkingen bij risico's en adviezen										
10c Zettingsgevoelige objecten aanwezig in invloedsgebied?								twee leidingen: een met een hoge druk gasleiding en een met een gevaarlijk inhoud	mogelijk zettingschade aan hoge drukgasleiding	
10f Verdroging van agrarische percelen in invloedsgebied verwacht?		Mogelijk droogteschade	Droogteschade aan landbouw	Mogelijke droogteschade landbouw	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade
Adviezen										
11b Worden maatregelen geadviseerd om het waterbezwaar te beperken?		beluchting filter overleg grondeigenaar		Herstelwerkzaamheden landbouwweg en overleg waterschap	overleg waterschap vanwege ligging watergang	overleg met waterschap filter afstemming eigenaar	filtreren beluchten bezinken afstemming waterschap en overleg grondeigenaar	overleg waterschap, eigenaar en beheerder landbouwgronden, eigenaar buisleiding,	Contact opnemen met de landbouweigenaar en de eigenaar van de hoge drukgasleiding	

Routekaart Noord-West 380kV Masten										
Basisgegevens										
		Eenheid								
Mastnummer		673	674	675	676	677	678	679	680	
1a Bureau	[-]	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS
1b Revisie geohydrologische sectie	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1c Datum geohydrologische sectie	[datum]	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015
2a Maaiveldhoogte - gehanteerd in berekeningen	[m NAP]	0,32	0	0,37	0,48	0,34	1,1	0,7	0,66	
2b Range in maaiveldhoogten	[m NAP]	-0,097 tot 0,58	-0,14 tot 0,16	0,21 tot 0,43	0,37 tot 0,61	-0,06 tot 0,55	0,0 tot 1,8	0,4 tot 0,9	0,4 tot 0,9	
ONDIEPE GRONDWATER										
3a Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m NAP]	-0,22	-0,7	-0,33	-0,22	-0,28	0,2	0	-0,1	
3b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m NAP]	-0,22	-0,7	-0,33	-0,22	-0,28	0,2	0	-0,1	
3c GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m NAP]	-1,48	-1,35	-1,21	-1,12	-1,16	-0,85	-0,9	-1	
Grondwaterstand t.o.v. maaiveld										
3d Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m-mv]	0,54	0,7	0,7	0,7	0,62	0,9	0,7	0,8	
3e GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m-mv]	0,54	0,7	0,7	0,7	0,62	0,9	0,7	0,8	
3f GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m-mv]	1,8	1,35	1,58	1,6	1,5	1,9	1,6	1,7	
DIEPE GRONDWATER										
4a Grondwaterstijghoogte - in berekeningen	[m NAP]	-0,08	-0,4	-0,33	-0,22	-0,16	0,4	0	0	
4b GHS Gemiddeld Hoogste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,08	-0,4	-0,33	-0,22	-0,16	0,4	0	0	
4c GLS Gemiddeld Laagste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-1,48	-1,35	-1,21	-1,12	-1,16	-0,85	-0,9	-1	
Grondwaterstijghoogte t.o.v. maaiveld										
5a Grondwaterstijghoogte - gehanteerd in berekeningen	[m-mv]	0,4	0,4	0,7	0,7	0,5	0,65	0,7	0,7	
Bodemopbouw										
6a Dikte Deklaag	[m]	9,62	9,7	4	2,5	11,1	9,1	9,9	9,7	
6b Dikte Watervoerende laag	[m]	6,2	7,3	2,2	3	20	15	10	7	
6c Dikte deklaag gebruikt in berekeningen	[m]	9,08	9	3,3	1,8	10,48	8	9	8,9	
Bodemparameters (gebruikt in berekening)										
7a k-waarde deklaag	[m/dag]	1	2	1	1	2	0	1	0	
7b Weerstand deklaag	[d]	481	500	200	150	150	450	400	500	
7c kD-waarde watervoerend pakket	[m ² /d]	31	146	2,2	30	200	150	200	140	
7d Range k-waarde	[m/d]	1,00 tot 5,00	1,0 tot 20,0	0,1 tot 1,0	1,0 tot 10,0	2,0 tot 10,0	1,0 tot 10,0	10,0 tot 20,0	10,0 tot 20,0	
7e Freatische bergingscoëfficiënt	[-]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Evenwichtsberekening										
8a Pakketdikte	[m]	9,62	9,7	4	2,5	11,1	9,1	9,9	9,7	
8b Ontgravingsdiepte	[m]	3,5	3	3	3	3	3	3	3	
8c Resterende pakketdikte	[m]	6,12	6,7	1	0	8,1	6,1	6,9	6,7	
8d Gehanteerde grondwaterstijghoogte in	[m-mv]	0,4	0,4	0,7	0,7	0,5	0,65	0,7	0,7	
8e Soortelijkgewicht deklaag	[kN/m ³]	14,4	13,2	12,4	14,8	14,8	13,6	15,6	14	
8f Po (waterspanning) en Pn (grondbelasting)	[kN/m ³]	90,36 en 88,13	91,1 en 88,4	32,3 en 12,4	0,0 en 0,0	103,9 en 119,9	82,8 en 83,0	90,7 en 107,6	88,2 en 93,8	
8g Benodigde verlaging spanningsbemaling ghg	[m]	1,7	1,8	2,2	0	0,4	1,4	0,1	1	
Bemaling										
9a Duur van de bemaling	[d]	28	28	28	28	28	28	28	28	
9b Equivalente straal	[m]	24	19	19	19	19	19	19	19	
9c Freatische grondwaterstand	[m NAP]	-0,22	-0,7	-0,33	-0,22	-0,28	0,2	0	-0,1	
9d Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,08	-0,4	-0,33	-0,22	-0,16	0,45	0,7	0	
9e Verlaging freatische grondwaterstand	[m]	3,46	2,8	2,8	2,8	2,9	2,7	2,8	2,7	
9f Verlaging watervoerend pakket ghg	[m]	1,7	1,8	2,2	2,8	0,4	1,4	0,1	1	
9g Verlaging watervoerend pakket glg	[m]	0,3	0,8	1,4	1,9	0	0,1	0	0	
9h Verwachte debiet freatisch bemaling GHG	[m ³ /h]	39	27	6	2	28	5	27	5	
9i Verwachte debiet spanningsbemaling worst case	[m ³ /h]	18,21	41,3	9,1	23,5	11,8	33	2,8	23,1	
9j Verwachte debiet spanningsbemaling max GHS	[m ³ /h]	7,77	24,84	2,64	15,48	8,99	20,13	1,86	13,33	
9k Range in debiet freatische bemaling	[m ³ /h]	24,6 tot 38,74	20,9 tot 27,3	4 tot 5,8	1,3 tot 2,0	19,7 tot 28,4	2,9 tot 4,8	18,0 tot 26,7	3,5 tot 5,3	
9l Range in debiet spanningsbemaling	[m ³ /h]	1,49 tot 7,77	11,49 tot 24,84	1,64 tot 2,64	10,50 tot 15,48	0,00 tot 8,99	2,04 tot 20,13	0,00 tot 1,86	0,32 tot 13,33	
9m Range in waterbezwaar voor watervergunning	[m ³]	1691 tot 31259	8309 tot 35107	1215 tot 5169	7096 tot 11716	552 tot 25454	1455 tot 16284	504 tot 19283	311 tot 12320	
Risico's										
10a Invloedsgebied freatisch (0,05 m contour)	[m]	115	120	65	40	125	55	115	55	
10b Invloedsgebied bovenste wvp (0,05 m)	[m]	324	626	85	219	218	552	83	486	
10c Zettingsgevoelige objecten in invloedsgebied?	[ja/nee]	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	
10d Archeologisch gevoelige objecten?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10e Sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10f Verdroging van agrarische percelen verwacht?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Adviezen										
11a Verhoogd aanbrengen mastvoet aanbevolen?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
11b Geadviseerd waterbezwaar te beperken?	[ja/nee]	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Opmerkingen bij risico's en adviezen										
10c Zettingsgevoelige objecten aanwezig in invloedsgebied?							Kabels en leidingen			
10f Verdroging van agrarische percelen in invloedsgebied verwacht?		Mogelijk droogteschade		Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Droogteschade ter plekke van natuur en landbouw,	Landbouw en natuur	Afstemmen met de beheerder en eigenaar	
Adviezen										
11b Worden maatregelen geadviseerd om het waterbezwaar te beperken?				Beluchting	Beluchting, overstortbak, filteren, bezinken	Beluchting, filteren, overleg waterschap	Beluchten, overleg met het Waterschap	Contact opnemen met beheerder en eigenaren natuur en landbouw	Beluchten	

Routekaart Noord-West 380kV Masten										
Basisgegevens										
		Eenheid								
Mastnummer		681	682	683	684	685	686	687	688	
1a Bureau	[-]	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS
1b Revisie geohydrologische sectie	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1c Datum geohydrologische sectie	[datum]	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015
2a Maaiveldhoogte - gehanteerd in berekeningen	[m NAP]	0,4	0	0,29	0,14	0	0,3	0,08	0,16	
2b Range in maaiveldhoogten	[m NAP]	0,3 tot 0,6	-0,3 tot 0,5	-0,31 tot 0,55	-0,50 tot 0,74	0,09 tot 0,46	-0,03 tot 0,49	-0,13 tot 0,23	-0,16 tot 0,38	
ONDIEPE GRONDWATER										
3a Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m NAP]	-0,4	-0,4	-0,26	-0,62	-0,36	-0,4	-0,7	-0,49	
3b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m NAP]	-0,4	-0,4	-0,26	-0,62	-0,36	-0,4	-0,7	-0,49	
3c GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m NAP]	-1,4	-2	-1,03	-1,76	-1,66	-1,6	-1,72	-1,64	
Grondwaterstand t.o.v. maaiveld										
3d Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m-mv]	0,8	0,6	0,55	0,76	0,65	0,7	0,78	0,65	
3e GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m-mv]	0,8	0,6	0,55	0,76	0,65	0,7	0,78	0,65	
3f GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m-mv]	1,8	1,8	1,32	1,9	1,95	1,9	1,8	1,8	
DIEPE GRONDWATER										
4a Grondwaterstijghoogte - in berekeningen	[m NAP]	-0,4	-0,4	-0,11	-0,61	-0,31	-0,17	-0,62	-0,44	
4b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,4	-0,4	-0,11	-0,61	-0,31	-0,17	-0,62	-0,44	
4c GLS Gemiddeld Laagste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-1,4	-1,6	-1,03	-1,76	-1,66	-1,6	-1,72	-1,64	
Grondwaterstijghoogte t.o.v. maaiveld										
5a Grondwaterstijghoogte - gehanteerd in berekeningen	[m-mv]	0,8	0,6	0,4	0,75	0,6	0,47	0,7	0,6	
Bodemopbouw										
6a Dikte Deklaag	[m]	12,1	9,2	9,29	9,1	9,9	5,7	14,7	2,2	
6b Dikte Watervoerende laag	[m]	13	8	8	8	4,4	2,1	Niet van toepassing	9	
6c Dikte deklaag gebruikt in berekeningen	[m]	11	9	8,74	8,34	9,3	5	14	1,55	
Bodemparameters (gebruikt in berekening)										
7a k-waarde deklaag	[m/dag]	0	1	1	1	1	1	1	1	
7b Weerstand deklaag	[d]	500	500	464,5	450	475	300	750	100	
7c kD-waarde watervoerend pakket	[m ² /d]	260	80,0	40	160	44,0	42	0	18	
7d Range k-waarde	[m/d]	5,0 tot 20,0	1,0 tot 10,0	1,00 tot 5,00	2,0 tot 20,0	0,1 tot 10,0	1,0 tot 20,0	0,5 tot 1,0	0,1 tot 2,0	
7e Freatische bergingscoëfficiënt	[-]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Evenwichtsberekening										
8a Pakketdikte	[m]	12,1	9,2	9,29	9,1	9,9	5,7	14,7	2,2	
8b Ontgravingsdiepte	[m]	3	3	3	3,5	3,0	3	3	3	
8c Resterende pakketdikte	[m]	9,1	6,2	6,29	5,6	6,9	2,7	11,7	0	
8d Gehanteerde grondwaterstijghoogte in	[m-mv]	0,8	0,6	0,4	0,75	0,6	0,47	0,7	0,6	
8e Soortelijkgewicht deklaag	[kN/m ³]	13,6	14,0	14	14	14,4	14,8	15,2	14	
8f Po (waterspanning) en Pn (grondbelasting)	[kN/m ³]	110,7 en 123,8	84,3 en 86,8	87,12 en 88,06	81,8 en 78,4	91,1 en 99,4	51,3 en 40,0	137,2 en 177,8	0,0 en 0,0	
8g Benodigde verlaging spanningsbemaling ghg	[m]	0,8	1,2	1,4	1,7	0,9	1,8	0	0	
Bemaling										
9a Duur van de bemaling	[d]	28	28	28	28	28	28	28	28	
9b Equivalente straal	[m]	19	19	19	24	19	19	19	19	
9c Freatische grondwaterstand	[m NAP]	-0,4	-0,4	-0,26	-0,62	-0,36	-0,4	-0,7	-0,49	
9d Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,4	-0,4	-0,11	-0,61	-0,31	-0,17	-0,62	-0,44	
9e Verlaging freatische grondwaterstand	[m]	2,7	2,9	2,95	3,2	2,9	2,8	2,7	2,9	
9f Verlaging watervoerend pakket ghg	[m]	0,8	1,2	1,4	1,7	0,9	1,8	0,00	2,9	
9g Verlaging watervoerend pakket glg	[m]	0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,4	0,00	1,7	
9h Verwachte debiet freatisch bemaling GHG	[m ³ /h]	5	26	26	33	26	17	27	1	
9i Verwachte debiet spanningsbemaling worst case	[m ³ /h]	27,5	18,7	13,88	47,6	8,90	18,7	0	18,7	
9j Verwachte debiet spanningsbemaling max GHS	[m ³ /h]	17,81	10,17	6,99	28,01	4,81	10,37	0	13,5	
9k Range in debiet freatische bemaling	[m ³ /h]	3,2 tot 5,1	15,2 tot 25,5	19,3 tot 26,14	21,6 tot 33,2	13,9 tot 25,6	6,4 tot 17,2	16,3 tot 26,5	0 tot 1,4	
9l Range in debiet spanningsbemaling	[m ³ /h]	0,00 tot 17,81	0,16 tot 10,17	2,41 tot 6,99	8,79 tot 28,01	0,00 tot 4,81	2,30 tot 10,37	0,00 tot 0,00	7,91 tot 13,50	
9m Range in waterbezwaar voor watervergunning	[m ³]	90 tot 15813	534 tot 23998	2158 tot 22242	6509 tot 41015	389 tot 20735	1723 tot 18508	456 tot 17642	5317 tot 10005	
Risico's										
10a Invloedsgebied freatisch (0,05 m contour)	[m]	55	105	105	105	105	80	120	35	
10b Invloedsgebied bovenste wvp (0,05 m)	[m]	573	419	319	631	285	297	0	153	
10c Zettingsgevoelige objecten in invloedsgebied?	[ja/nee]	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	
10d Archeologisch gevoelige objecten?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10e Sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10f Verdroging van agrarische percelen verwacht?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Adviezen										
11a Verhoogd aanbrengen mastvoet aanbevolen?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
11b Geadviseerd waterbezwaar te beperken?	[ja/nee]	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Opmerkingen bij risico's en adviezen										
10c Zettingsgevoelige objecten aanwezig in invloedsgebied?			Gebouwen, infrastructuur		Woningen, wegen	Weg N361	Spoor			
10f Verdroging van agrarische percelen in invloedsgebied verwacht?		Droogteschade aan landbouw/natuur	Droogteschade aan landbouw/natuur	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade
Adviezen										
11b Worden maatregelen geadviseerd om het waterbezwaar te beperken?			Beluchten	Beluchten, overleg met waterschap		Beluchting (zuurstof), overleg met eigenaar landbouwpercelen,		Beluchting, filtratie, overleg waterschap	Beluchting, filtreren, overstortbak, overleg waterschap	Beluchting

Routekaart Noord-West 380kV Masten										
Basisgegevens		Eenheid								
Mastnummer		689	690	691	692	693	694	695	696	
1a Bureau	[-]	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS
1b Revisie geohydrologische sectie	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1c Datum geohydrologische sectie	[datum]	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015
2a Maaiveldhoogte - gehanteerd in berekeningen	[m NAP]	-0,16	-0,19	-0,35	-1	-0,72	-0,53	-0,53	-0,54	
2b Range in maaiveldhoogten	[m NAP]	-0,32 tot 0,07	-0,40 tot -0,06	-0,60 tot -0,16	-1,20 tot -0,24	-0,87 tot -0,55	-0,69 tot -0,42	-0,74 tot -0,41	-0,71 tot -0,26	
ONDIEPE GRONDWATER										
3a Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m NAP]	-0,79	-0,54	-0,71	-1,27	-1,22	-1,04	-1,15	-1,05	
3b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m NAP]	-0,79	-0,54	-0,71	-1,27	-1,22	-1,04	-1,15	-1,05	
3c GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m NAP]	-1,66	-1,23	-1,38	-2,15	-2,47	-2,03	-1,75	-2,27	
Grondwaterstand t.o.v. maaiveld										
3d Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m-mv]	0,63	0,35	0,36	0,39	0,5	0,51	0,62	0,51	
3e GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m-mv]	0,63	0,35	0,36	0,39	0,5	0,51	0,62	0,51	
3f GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m-mv]	1,5	1,04	1,03	1,27	1,75	1,5	1,23	1,73	
DIEPE GRONDWATER										
4a Grondwaterstijghoogte - in berekeningen	[m NAP]	-0,39	-0,39	-0,62	-0,94	-1,02	-0,93	-0,83	-0,84	
4b GHS Gemiddeld Hoogste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,39	-0,39	-0,62	-0,94	-1,02	-0,93	-0,83	-0,84	
4c GLS Gemiddeld Laagste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-1,66	-1,23	-1,38	-2,15	-2,47	-2,03	-1,75	-2,27	
Grondwaterstijghoogte t.o.v. maaiveld										
5a Grondwaterstijghoogte - gehanteerd in berekeningen	[m-mv]	0,23	0,2	0,27	0,05	0,3	0,4	0,3	0,3	
Bodemopbouw										
6a Dikte Deklaag	[m]	6,1	7,2	7,2	6,6	6,3	5,3	6,1	6	
6b Dikte Watervoerende laag	[m]	2,7	4,6	5	1,50	2,5	3	2,7	3,5	
6c Dikte deklaag gebruikt in berekeningen	[m]	5,47	6,85	6,84	6,21	5,8	4,79	5,48	5,49	
Bodemparameters (gebruikt in berekening)										
7a k-waarde deklaag	[m/dag]	2	2	2	1	1	1	1	1	
7b Weerstand deklaag	[d]	300	350	350	300	300	300	300	300	
7c kD-waarde watervoerend pakket	[m ² /d]	54	92	100	30,0	50	60	54	17,5	
7d Range k-waarde	[m/d]	5,0 tot 20,0	5,0 tot 20,0	5,0 tot 20,0	5,0 tot 20,0	5,0 tot 20,0	5,0 tot 20,0	5,0 tot 20,0	1,0 tot 5,0	
7e Freatische bergingscoëfficiënt	[-]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Evenwichtsberekening										
8a Pakketdikte	[m]	6,1	7,2	7,2	6,6	6,3	5,3	6,1	6	
8b Ontgravingsdiepte	[m]	3	3	3	3,0	3,5	3	3	3	
8c Resterende pakketdikte	[m]	3,1	4,2	4,2	3,6	2,8	2,3	3,1	3	
8d Gehanteerde grondwaterstijghoogte in	[m-mv]	0,23	0,2	0,27	0,05	0,3	0,4	0,3	0,3	
8e Soortelijkgewicht deklaag	[kN/m ³]	14	13,2	13,2	13,6	13,6	14	13,6	13,6	
8f Po (waterspanning) en Pn (grondbelasting)	[kN/m ³]	57,5 en 43,4	68,6 en 55,4	67,9 en 55,4	64,2 en 49,0	58,8 en 38,1	48,0 en 32,2	56,8 en 42,2	55,9 en 40,8	
8g Benodigde verlaging spanningsbemaling ghg	[m]	2,2	2,3	2,2	2,4	2,8	2,2	2,2	2,2	
Bemaling										
9a Duur van de bemaling	[d]	28	28	28	28	28	28	28	28	
9b Equivalente straal	[m]	19	19	19	19	24	19	19	19	
9c Freatische grondwaterstand	[m NAP]	-0,8	-0,54	-0,71	-1,27	-1,22	-1,04	-1,15	-1,05	
9d Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,39	-0,39	-0,62	-0,94	-1,02	-0,93	-0,83	-0,84	
9e Verlaging freatische grondwaterstand	[m]	2,9	3,2	3,1	3,1	3,5	3	2,9	3	
9f Verlaging watervoerend pakket ghg	[m]	2,2	2,3	2,2	2,4	2,8	2,2	2,2	2,2	
9g Verlaging watervoerend pakket glg	[m]	0,9	1,4	1,5	1,2	1,3	1,1	1,3	0,8	
9h Verwachte debiet freatisch bemaling GHG	[m ³ /h]	27	31	30	24	21	17	20	20	
9i Verwachte debiet spanningsbemaling worst case	[m ³ /h]	25,9	38,5	39,5	20,00	37,5	27,5	26,3	14,2	
9j Verwachte debiet spanningsbemaling max GHS	[m ³ /h]	15,32	23,42	23,93	10,79	20,62	16,61	15,32	6,76	
9k Range in debiet freatische bemaling	[m ³ /h]	17,9 tot 26,6	23,9 tot 30,6	23,9 tot 30,4	14,7 tot 23,5	8,0 tot 20,9	8,0 tot 17,4	13,5 tot 19,5	8,7 tot 20,3	
9l Range in debiet spanningsbemaling	[m ³ /h]	6,34 tot 15,32	14,75 tot 23,42	15,87 tot 23,93	5,23 tot 10,79	9,65 tot 20,62	8,02 tot 16,61	8,93 tot 15,32	2,46 tot 6,76	
9m Range in waterbezwaar voor watervergunning	[m ³]	4758 tot 28427	10584 tot 36583	11335 tot 36272	3927 tot 22989	6708 tot 27899	5611 tot 22862	6377 tot 23523	1896 tot 18246	
Risiko's										
10a Invloedsgebied freatisch (0,05 m contour)	[m]	110	120	120	90	90	80	85	85	
10b Invloedsgebied bovenste wvp (0,05 m)	[m]	351	478	489	281	377	367	351	220	
10c Zettingsgevoelige objecten in invloedsgebied?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	
10d Archeologisch gevoelige objecten?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10e Sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10f Verdroging van agrarische percelen verwacht?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Adviezen										
11a Verhoogd aanbrengen mastvoet aanbevolen?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
11b Geadviseerd waterbezwaar te beperken?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Opmerkingen bij risico's en adviezen										
10c Zettingsgevoelige objecten aanwezig in invloedsgebied?		Weg en hoge druk gasleiding	Geen schade te verwachten	Zettingen ter plaatse van kering	Watergang, waterkering en fietspad					
10f Verdroging van agrarische percelen in invloedsgebied verwacht?		Mogelijk droogteschade	Droogteschade aan landbouw	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	
Adviezen										
11b Worden maatregelen geadviseerd om het waterbezwaar te beperken?		Beluchting, filtering, overleg waterschap, overleg beheerder kabels en leidingen, overleg eigenaar landbouwgebied	Beluchten, filteren, bezinken, overleg met het waterschap en overleg gebruik/eigenaar landbouw	Beluchten, filteren, overleg met het waterschap en eigenaar van landbouwpercelen, Nader onderzoek fase 2 voor risico zettingsschade is uitgevoerd,	Beluchting, overleg met waterschap i.v.m. waterkwaliteit, ligging watergang/waterkerin g.	Beluchting, overleg waterschap, beheerder, eigenaar	Beluchting en overleg beheerder, eigenaar	Beluchting, filtratie	Beluchting	

Routekaart Noord-West 380kV Masten										
Basisgegevens		Eenheid								
Mastnummer		697	698	699	700	701	702	703	704	
1a Bureau	[-]	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	
1b Revisie geohydrologische sectie	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
1c Datum geohydrologische sectie	[datum]	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	
2a Maaiveldhoogte - gehanteerd in berekeningen	[m NAP]	-0,56	-0,62	-0,7	-0,51	-0,58	-0,8	-0,74	-0,77	
2b Range in maaiveldhoogten	[m NAP]	-1,71 tot -0,34	-0,73 tot -0,43	-0,98 tot -0,58	-0,77 tot -0,29	-0,82 tot -0,40	-0,87 tot -0,68	-0,94 tot -0,60	-0,95 tot -0,44	
ONDIEPE GRONDWATER										
3a Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m NAP]	-1,08	-1,21	-1,37	-1,29	-1,33	-1,46	-1,44	-1,23	
3b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m NAP]	-1,08	-1,21	-1,37	-1,29	-1,33	-1,46	-1,44	-1,23	
3c GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m NAP]	-2,2	-2,37	-2,4	-2,31	-2,28	-2,42	-2,5	-2,37	
Grondwaterstand t.o.v. maaiveld										
3d Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m-mv]	0,52	0,59	0,67	0,78	0,75	0,66	0,7	0,46	
3e GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m-mv]	0,52	0,59	0,67	0,78	0,75	0,66	0,7	0,46	
3f GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m-mv]	1,63	1,75	1,7	1,8	1,7	1,63	1,77	1,6	
DIEPE GRONDWATER										
4a Grondwaterstijghoogte - in berekeningen	[m NAP]	-0,86	-1,02	-1,3	-1,26	-1,33	-1,4	-1,34	-1,17	
4b GHS Gemiddeld Hoogste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,86	-1,02	-1,3	-1,26	-1,33	-1,4	-1,34	-1,17	
4c GLS Gemiddeld Laagste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-2,2	-2,37	-2,4	-2,31	-2,28	-2,42	-2,5	-2,37	
Grondwaterstijghoogte t.o.v. maaiveld										
5a Grondwaterstijghoogte - gehanteerd in berekeningen	[m-mv]	0,3	0,4	0,6	0,75	0,75	0,6	0,6	0,4	
Bodemopbouw										
6a Dikte Deklaag	[m]	7,4	26,4	27,3	8	4,9	6,2	13,8	17,23	
6b Dikte Watervoerende laag	[m]	3	0	Niet aanwezig	1	4	20	20	19	
6c Dikte deklaag gebruikt in berekeningen	[m]	6,88	25,81	27	7,22	4	6	13	16,77	
Bodemparameters (gebruikt in berekening)										
7a k-waarde deklaag	[m/dag]	1	0	0	1	1	1	1	1	
7b Weerstand deklaag	[d]	400	550	550	400	250	300	250	861,5	
7c kD-waarde watervoerend pakket	[m ² /d]	9	0	10	5	20	400	400	95	
7d Range k-waarde	[m/d]	0,1 tot 3,0	0,2 tot 1,0	0,2 tot 1,0	1,0 tot 5,0	1,0 tot 5,0	10,0 tot 20,0	10,0 tot 20,0	1,00 tot 5,00	
7e Freatische bergingscoëfficiënt	[-]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Evenwichtsberekening										
8a Pakketdikte	[m]	7,4	26,4	27,3	8	4,9	6,2	13,8	17,23	
8b Ontgravingsdiepte	[m]	3	3	3	3	3	3	3,5	3	
8c Resterende pakketdikte	[m]	4,4	23,4	24,3	5	1,9	3,2	10,3	14,23	
8d Gehanteerde grondwaterstijghoogte in	[m-mv]	0,3	0,4	0,6	0,75	0,75	0,6	0,6	0,4	
8e Soortelijkgewicht deklaag	[kN/m ³]	13,2	14	14	14,4	14	14	14,8	14	
8f Po (waterspanning) en Pn (grondbelasting)	[kN/m ³]	69,6 en 58,1	254,8 en 327,6	261,7 en 340,2	71,1 en 72,0	40,7 en 26,6	54,9 en 44,8	129,4 en 152,4	164,93 en 199,22	
8g Benodigde verlaging spanningsbemaling ghg	[m]	2,2	0	0	1,1	1,9	1,8	0,2	0	
Bemaling										
9a Duur van de bemaling	[d]	28	28	28	28	28	28	28	28	
9b Equivalente straal	[m]	19	19	19	19	19	19	24	19	
9c Freatische grondwaterstand	[m NAP]	-1,08	-1,21	-1,37	-1,29	-1,33	-1,46	-1,44	-1,23	
9d Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,86	-1,02	-1,3	-1,26	-1,33	-1,4	-1,34	-1,17	
9e Verlaging freatische grondwaterstand	[m]	3	2,9	2,8	2,7	2,8	2,8	3,3	3,04	
9f Verlaging watervoerend pakket ghg	[m]	2,2	0,00	0,00	1,1	1,9	1,8	0,2	0	
9g Verlaging watervoerend pakket glg	[m]	0,8	0,00	0,00	0,1	0,9	0,8	0	0	
9h Verwachte debiet freatisch bemaling GHG	[m ³ /h]	24	26	26	22	13	20	45	31	
9i Verwachte debiet spanningsbemaling worst case	[m ³ /h]	10,5	0	0	4,7	12,8	87,9	13	0	
9j Verwachte debiet spanningsbemaling max GHS	[m ³ /h]	3,93	0	0	1,36	6,77	62,48	7,74	0	
9k Range in debiet freatische bemaling	[m ³ /h]	13,3 tot 24,0	15,3 tot 26,3	16,1 tot 25,9	12,8 tot 22,4	5,1 tot 12,9	10,2 tot 19,5	29,6 tot 45,1	19,2 tot 30,68	
9l Range in debiet spanningsbemaling	[m ³ /h]	1,48 tot 3,93	0,00 tot 0,00	0,00 tot 0,00	0,10 tot 1,36	3,34 tot 6,77	26,40 tot 62,48	0,00 tot 7,74	0,00 tot 0,00	
9m Range in waterbezwaar voor watervergunning	[m ³]	1369 tot 18885	428 tot 17927	451 tot 17415	423 tot 15894	2389 tot 13346	18024 tot 54893	829 tot 35486	538 tot 20642	
Risiko's										
10a Invloedsgebied freatisch (0,05 m contour)	[m]	95	105	110	95	75	85	130	130	
10b Invloedsgebied bovenste wvp (0,05 m)	[m]	188	0	0	122	206	778	215	0	
10c Zettingsgevoelige objecten in invloedsgebied?	[ja/nee]	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	
10d Archeologisch gevoelige objecten?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10e Sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10f Verdroging van agrarische percelen verwacht?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Adviezen										
11a Verhoogd aanbrengen mastvoet aanbevolen?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
11b Geadviseerd waterbezwaar te beperken?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	
Opmerkingen bij risico's en adviezen										
10c Zettingsgevoelige objecten aanwezig in invloedsgebied?					Lageweg, watergang, gasleiding	Kade, weg, riolering	Weg, hogedruk gasleiding	Terlaansterpad, gasleiding	Terlaansterpad, hogedruk gasleiding	
10f Verdroging van agrarische percelen in invloedsgebied verwacht?		Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	
Adviezen										
11b Worden maatregelen geadviseerd om het waterbezwaar te beperken?			Beluchting	Beluchting	Beluchting, afstemming met waterschap, beheerder gasleiding en eigenaar landbouwpercelen	Beluchting, monitoring, Nader onderzoek fase 2 voor risico zettingsschade is uitgevoerd,	Beluchting, overleg waterschap, Nader onderzoek fase 2 voor risico zettingsschade is uitgevoerd	Beluchten, filteren, overleg waterschap, Nader onderzoek fase 2 voor risico zettingsschade is uitgevoerd	Beluchting, filtrering, monitoring, Nader onderzoek fase 2 voor risico zettingsschade is uitgevoerd	

Routekaart Noord-West 380kV Masten										
Basisgegevens		Eenheid								
Mastnummer		705	706	707	709	710	711	712	713	
1a Bureau	[-]	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS
1b Revisie geohydrologische sectie	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1c Datum geohydrologische sectie	[datum]	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015
2a Maaiveldhoogte - gehanteerd in berekeningen	[m NAP]	-0,56	-0,56	-0,44	-0,3	-0,14	-0,08	-0,12	0,05	
2b Range in maaiveldhoogten	[m NAP]	-0,89 tot -0,35	-0,81 tot -0,40	-0,57 tot -0,22	-0,42 tot -0,18	-0,35 tot 0,06	-0,27 tot 0,16	-0,32 tot 0,12	-0,03 tot 0,16	
ONDIEPE GRONDWATER										
3a Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m NAP]	-1,16	-1,1	-1	-0,89	-0,72	-0,68	-0,74	-0,85	
3b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m NAP]	-1,16	-1,1	-1	-0,89	-0,72	-0,68	-0,74	-0,85	
3c GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m NAP]	-2,38	-2,06	-1,94	-2,07	-1,84	-1,68	-1,76	-2,05	
Grondwaterstand t.o.v. maaiveld										
3d Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m-mv]	0,6	0,54	0,56	0,59	0,58	0,6	0,62	0,9	
3e GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m-mv]	0,6	0,54	0,56	0,59	0,58	0,6	0,62	0,9	
3f GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m-mv]	1,82	1,5	1,5	1,77	1,7	1,6	1,63	2,1	
DIEPE GRONDWATER										
4a Grondwaterstijghoogte - in berekeningen	[m NAP]	-0,97	-1,06	-0,84	-0,8	-0,64	-0,08	-0,62	-0,85	
4b GHS Gemiddeld Hoogste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,97	-1,06	-0,84	-0,8	-0,64	-0,08	-0,62	-0,85	
4c GLS Gemiddeld Laagste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-2,38	-2,06	-1,94	-2,07	-1,84	-1,68	-1,76	-2,05	
Grondwaterstijghoogte t.o.v. maaiveld										
5a Grondwaterstijghoogte - gehanteerd in berekeningen	[m-mv]	0,41	0,5	0,4	0,5	0,5	0	0,5	0,9	
Bodemopbouw										
6a Dikte Deklaag	[m]	5,44	3,4	3,1	5,7	8,86	2,42	6,1	6,5	
6b Dikte Watervoerende laag	[m]	7,5	6	8,5	2,5	2	8	3,8	4	
6c Dikte deklaag gebruikt in berekeningen	[m]	4,84	2,86	2,54	5,11	8,28	1,82	5,48	5,6	
Bodemparameters (gebruikt in berekening)										
7a k-waarde deklaag	[m/dag]	1	1	1	1	1	0	1	1	
7b Weerstand deklaag	[d]	272	200	150	300	443	121	300	300	
7c kD-waarde watervoerend pakket	[m ² /d]	37,5	12	85	25	10	40	76	40	
7d Range k-waarde	[m/d]	1,00 tot 5,00	1,0 tot 2,0	1,0 tot 10,0	1,0 tot 10,0	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	0,1 tot 20,0	1,0 tot 10,0	
7e Freatische bergingscoëfficiënt	[-]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Evenwichtsberekening										
8a Pakketdikte	[m]	5,44	3,4	3,1	5,7	8,86	2,42	6,1	6,5	
8b Ontgravingsdiepte	[m]	3	3	3	3	3	3	3	3	
8c Resterende pakketdikte	[m]	2,44	0,4	0,1	2,7	5,86	0	3,1	3,5	
8d Gehanteerde grondwaterstijghoogte in	[m-mv]	0,41	0,5	0,4	0,5	0,5	0	0,5	0,9	
8e Soortelijkgewicht deklaag	[kN/m ³]	12,4	14	14	14,4	13,6	11,6	14,8	14	
8f Po (waterspanning) en Pn (grondbelasting)	[kN/m ³]	49,29 en 30,26	29,4 en 7,0	26,5 en 1,4	51,0 en 38,9	81,93 en 79,70	0,00 en 0,00	54,9 en 45,9	54,9 en 49,0	
8g Benodigde verlaging spanningsbemaling ghg	[m]	2,5	2,4	2,6	1,9	1,58	3,5	1,7	1,4	
Bemaling										
9a Duur van de bemaling	[d]	28	28	28	28	28	28	28	28	
9b Equivalente straal	[m]	19	19	19	19	19	19	19	19	
9c Freatische grondwaterstand	[m NAP]	-1,16	-1,1	-1	-0,89	-0,72	-0,68	-0,74	-0,85	
9d Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,97	-1,06	-0,84	-0,8	-0,64	0	-0,62	-0,85	
9e Verlaging freatische grondwaterstand	[m]	2,9	3	2,9	2,9	2,92	2,9	2,9	2,6	
9f Verlaging watervoerend pakket ghg	[m]	2,5	2,4	2,6	1,9	1,60	3,5	1,7	1,4	
9g Verlaging watervoerend pakket glg	[m]	1	1,3	1,5	0,6	0,40	0,8	0,6	0,2	
9h Verwachte debiet freatisch bemaling GHG	[m ³ /h]	4	7	1	18	25	0	20	18	
9i Verwachte debiet spanningsbemaling worst case	[m ³ /h]	23,42	13	41,2	14,4	7,95	34,65	25,2	14,2	
9j Verwachte debiet spanningsbemaling max GHS	[m ³ /h]	13,59	6,63	30,23	7,49	2,96	25,2	15,4	7,78	
9k Range in debiet freatische bemaling	[m ³ /h]	2,46 tot 4,23	1,6 tot 6,5	0,2 tot 0,9	7,4 tot 18,3	15,7 tot 25,47	0,01 tot 0,01	9,8 tot 19,5	7,2 tot 18,0	
9l Range in debiet spanningsbemaling	[m ³ /h]	5,69 tot 13,59	3,61 tot 6,63	17,22 tot 30,23	2,45 tot 7,49	0,71 tot 2,96	5,90 tot 25,20	5,14 tot 15,40	1,30 tot 7,78	
9m Range in waterbezwaar voor watervergunning	[m ³]	3893 tot 11976	2467 tot 8849	11578 tot 20888	1856 tot 17298	916 tot 19079	3968 tot 16944	3726 tot 23575	1073 tot 17338	
Risiko's										
10a Invloedsgebied freatisch (0,05 m contour)	[m]	50	55	30	85	100	5	85	85	
10b Invloedsgebied bovenste wvp (0,05 m)	[m]	299	163	333	242	150	240	372	267	
10c Zettingsgevoelige objecten in invloedsgebied?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Nee	
10d Archeologisch gevoelige objecten?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10e Sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10f Verdroging van agrarische percelen verwacht?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Adviezen										
11a Verhoogd aanbrengen mastvoet aanbevolen?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
11b Geadviseerd waterbezwaar te beperken?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Opmerkingen bij risico's en adviezen										
10c Zettingsgevoelige objecten aanwezig in invloedsgebied?					Halteweg		Mogelijk zettingsschade aan waterkering en infrastructuur			
10f Verdroging van agrarische percelen in invloedsgebied verwacht?		Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Verdroging	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	
Adviezen										
11b Worden maatregelen geadviseerd om het waterbezwaar te beperken?		Beluchting filtrering afstemming waterschap en overleg eigenaar	Beluchting, overleg met eigenaar landbouwpercelen	Beluchting, filtrering, overleg waterschap	Filtreren, overleg waterschap en eigenaar landbouwpercelen en monitoring Halteweg, Nader onderzoek fase 2 voor risico zettingsschade is uitgevoerd,	Afstemmen met waterschap en grondeigenaren beluchting filtreren bezinking	Beluchting filtrering afstemming waterschap en overleg eigenaar	Beluchting	Beluchting	

Routekaart Noord-West 380kV Masten										
Basisgegevens		Eenheid								
Mastnummer		714	715	716	717	718	719	720	721	
1a Bureau	[-]	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS
1b Revisie geohydrologische sectie	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1c Datum geohydrologische sectie	[datum]	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015
2a Maaiveldhoogte - gehanteerd in berekeningen	[m NAP]	0,02	0	0,03	0,11	0,13	0,32	0,53	0,26	
2b Range in maaiveldhoogten	[m NAP]	-0,13 tot 0,14	-0,30 tot 0,08	-0,10 tot 0,23	-0,04 tot 0,25	0,02 tot 0,29	0,19 tot 0,39	0,35 tot 0,60	0,10 tot 0,43	
ONDIEPE GRONDWATER										
3a Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m NAP]	-0,75	-0,74	-0,69	-0,64	-0,65	-0,38	-0,02	-0,26	
3b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m NAP]	-0,75	-0,74	-0,69	-0,64	-0,65	-0,38	-0,02	-0,26	
3c GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m NAP]	-1,78	-1,83	-1,77	-1,64	-1,62	-1,25	-1,44	-1,34	
Grondwaterstand t.o.v. maaiveld										
3d Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m-mv]	0,78	0,71	0,72	0,75	0,78	0,7	0,55	0,52	
3e GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m-mv]	0,78	0,71	0,72	0,75	0,78	0,7	0,55	0,52	
3f GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m-mv]	1,8	1,80	1,8	1,75	1,75	1,57	1,97	1,6	
DIEPE GRONDWATER										
4a Grondwaterstijghoogte - in berekeningen	[m NAP]	-0,73	-0,53	-0,67	-0,64	-0,62	0,02	0,13	-0,04	
4b GHS Gemiddeld Hoogste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,73	-0,53	-0,67	-0,64	-0,62	0,02	0,13	-0,04	
4c GLS Gemiddeld Laagste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-1,78	-1,83	-1,77	-1,64	-1,62	-1,25	-1,44	-1,34	
Grondwaterstijghoogte t.o.v. maaiveld										
5a Grondwaterstijghoogte - gehanteerd in berekeningen	[m-mv]	0,75	0,50	0,7	0,75	0,75	0,3	0,4	0,3	
Bodemopbouw										
6a Dikte Deklaag	[m]	9,2	14,7	11,4	10,9	10,7	11,7	7,3	11,5	
6b Dikte Watervoerende laag	[m]	20	25,30	2,6	3,7	12	14,1	10	11,8	
6c Dikte deklaag gebruikt in berekeningen	[m]	8	13,99	10,68	10,15	9,92	11	6,75	10,98	
Bodemparameters (gebruikt in berekening)										
7a k-waarde deklaag	[m/dag]	1	0	1	1	1	2	1	3	
7b Weerstand deklaag	[d]	450	733	550	550	500	550	300	550	
7c kD-waarde watervoerend pakket	[m ² /d]	400	0	52	74	240	282	200	236	
7d Range k-waarde	[m/d]	1,0 tot 20,0	0,0	1,0 tot 20,0	1,0 tot 20,0	5,0 tot 20,0	5,0 tot 20,0	5,0 tot 20,0	5,0 tot 20,0	
7e Freatische bergingscoëfficiënt	[-]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Evenwichtsberekening										
8a Pakketdikte	[m]	9,2	14,7	11,4	10,9	10,7	11,7	7,3	11,5	
8b Ontgravingsdiepte	[m]	3,5	3,0	3	3	3	3,5	3	3	
8c Resterende pakketdikte	[m]	5,7	11,7	8,4	7,9	7,7	8,2	4,3	8,5	
8d Gehanteerde grondwaterstijghoogte in	[m-mv]	0,75	0,50	0,7	0,75	0,75	0,3	0,4	0,3	
8e Soortelijkgewicht deklaag	[kN/m ³]	14,8	15,2	14	14,8	14,4	15,2	14,4	14,8	
8f Po (waterspanning) en Pn (grondbelasting)	[kN/m ³]	82,8 en 84,4	138,8 en 177,2	104,9 en 117,6	99,5 en 116,9	97,5 en 110,9	111,7 en 124,6	67,6 en 61,9	109,8 en 125,8	
8g Benodigde verlaging spanningsbemaling ghg	[m]	1,3	0,0	0,7	0,2	0,5	0,8	1,6	0,5	
Bemaling										
9a Duur van de bemaling	[d]	28	28	28	28	28	28	28	28	
9b Equivalente straal	[m]	24	19	19	19	19	24	19	19	
9c Freatische grondwaterstand	[m NAP]	-0,75	-0,74	-0,69	-0,64	-0,65	-0,38	-0,02	-0,26	
9d Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,73	-0,53	-0,67	-0,64	-0,62	0,02	0,13	-0,04	
9e Verlaging freatische grondwaterstand	[m]	3,2	2,8	2,8	2,8	2,7	3,3	3	3	
9f Verlaging watervoerend pakket ghg	[m]	1,3	0,0	0,7	0,2	0,5	0,8	1,6	0,5	
9g Verlaging watervoerend pakket glg	[m]	0,2	0,0	0	0	0	0	0,1	0	
9h Verwachte debiet freatisch bemaling GHG	[m ³ /h]	34	9	26	25	17	48	24	37	
9i Verwachte debiet spanningsbemaling worst case	[m ³ /h]	69,8	0,00	8,1	3	17,4	33,9	47,6	16,6	
9j Verwachte debiet spanningsbemaling max GHS	[m ³ /h]	45,43	0,00	4,13	1,56	10,41	20,21	31,34	10,11	
9k Range in debiet freatische bemaling	[m ³ /h]	19,7 tot 33,6	5,4 tot 8,9	15,4 tot 25,7	15,7 tot 25,2	9,2 tot 16,6	34,5 tot 47,6	10,1 tot 23,5	22,8 tot 37,1	
9l Range in debiet spanningsbemaling	[m ³ /h]	7,80 tot 45,43	0,00 tot 0,00	0,00 tot 4,13	0,00 tot 1,56	0,00 tot 10,41	0,00 tot 20,21	1,30 tot 31,34	0,00 tot 10,11	
9m Range in waterbezwaar voor watervergunning	[m ³]	5791 tot 52944	151 tot 6384	431 tot 20199	440 tot 18299	258 tot 18013	966 tot 45585	1157 tot 37133	638 tot 31918	
Risico's										
10a Invloedsgebied freatisch (0,05 m contour)	[m]	105	65	110	110	80	140	95	165	
10b Invloedsgebied bovenste wvp (0,05 m)	[m]	841	0	287	149	429	637	552	442	
10c Zettingsgevoelige objecten in invloedsgebied?	[ja/nee]	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	Nee	
10d Archeologisch gevoelige objecten?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10e Sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10f Verdroging van agrarische percelen verwacht?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	
Adviezen										
11a Verhoogd aanbrengen mastvoet aanbevolen?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
11b Geadviseerd waterbezwaar te beperken?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Opmerkingen bij risico's en adviezen										
10c Zettingsgevoelige objecten aanwezig in invloedsgebied?			Eemshavenweg (N46)				Weg, bebouwing, kabels en leidingen	Delleweg en bebouwing		
10f Verdroging van agrarische percelen in invloedsgebied verwacht?		Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade		Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	
Adviezen										
11b Worden maatregelen geadviseerd om het waterbezwaar te beperken?			Beluchting	Afstemming waterschap en eigenaar landbouwpercelen, beluchten, filtreren, Contact opnemen met de beheerder van de N46, Rijkswaterstaat,	Filtreren, bezinken	Beluchten, filter	Beluchten en overleg beheerder/eigenaar (landbouw)	Beluchten en filter, afstemming met eigenaar landbouwpercelen, Nader onderzoek fase 2 voor risico zettingschade is uitgevoerd,	Beluchten, filtreren, afstemming met eigenaar landbouwpercelen, Nader onderzoek fase 2 voor risico zettingschade is uitgevoerd,	Beluchting en filter

Routekaart Noord-West 380kV Masten										
Basisgegevens		Eenheid								
Mastnummer		722	723	724	725	726	727	728	729	
1a Bureau	[-]	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS
1b Revisie geohydrologische sectie	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1c Datum geohydrologische sectie	[datum]	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015
2a Maaiveldhoogte - gehanteerd in berekeningen	[m NAP]	0,32	0,59	0,08	0,26	0,29	-0,03	-0,3	0,48	
2b Range in maaiveldhoogten	[m NAP]	0,15 tot 0,62	0,33 tot 0,75	-1,54 tot 0,76	-0,21 tot 0,59	-0,33 tot 0,73	-0,81 tot 0,33	-0,56 tot -0,02	0,36 tot 0,55	
ONDIEPE GRONDWATER										
3a Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m NAP]	-0,32	-0,11	-0,72	-0,32	-0,36	-0,65	-1,01	-0,36	
3b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m NAP]	-0,32	-0,11	-0,72	-0,32	-0,36	-0,65	-1,01	-0,36	
3c GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m NAP]	-1,38	-1,41	-1,72	-1,54	-1,31	-1,42	-1,67	-1,48	
Grondwaterstand t.o.v. maaiveld										
3d Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m-mv]	0,64	0,7	0,8	0,59	0,65	0,61	0,71	0,84	
3e GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m-mv]	0,64	0,7	0,8	0,59	0,65	0,61	0,71	0,84	
3f GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m-mv]	1,7	2	1,8	1,8	1,6	1,39	1,37	1,97	
DIEPE GRONDWATER										
4a Grondwaterstijghoogte - in berekeningen	[m NAP]	-0,28	-0,11	-0,72	0,06	-0,36	-0,53	-1	-0,22	
4b GHS Gemiddeld Hoogste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,28	-0,11	-0,72	0,06	-0,36	-0,53	-1	-0,22	
4c GLS Gemiddeld Laagste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-1,38	-1,41	-1,72	-1,54	-1,31	-1,42	-1,67	-1,48	
Grondwaterstijghoogte t.o.v. maaiveld										
5a Grondwaterstijghoogte - gehanteerd in berekeningen	[m-mv]	0,6	0,7	0,8	0,2	0,65	0,5	0,7	0,7	
Bodemopbouw										
6a Dikte Deklaag	[m]	10,5	8,1	7,1	8,1	6,3	8,7	8,4	12,5	
6b Dikte Watervoerende laag	[m]	2,3	2,5	3	2,2	3,5	1,8	2,6	8	
6c Dikte deklaag gebruikt in berekeningen	[m]	9,86	7,4	6,3	7,51	5,65	8,09	7,69	11,66	
Bodemparameters (gebruikt in berekening)										
7a k-waarde deklaag	[m/dag]	1	1	1	1	0	3	1	2	
7b Weerstand deklaag	[d]	500	350	350	400	300	400	400	600	
7c kD-waarde watervoerend pakket	[m ² /d]	46	50	60	22	35	18	26	160	
7d Range k-waarde	[m/d]	5,0 tot 20,0	1,0 tot 20,0	1,0 tot 20,0	1,0 tot 10,0	1,0 tot 10,0	1,0 tot 10,0	0,1 tot 10,0	1,0 tot 20,0	
7e Freatische bergingscoëfficiënt	[-]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Evenwichtsberekening										
8a Pakketdikte	[m]	10,5	8,1	7,1	8,1	6,3	8,7	8,4	12,5	
8b Ontgravingsdiepte	[m]	3	3	3	3,5	3	3	3	3	
8c Resterende pakketdikte	[m]	7,5	5,1	4,1	4,6	3,3	5,7	5,4	9,5	
8d Gehanteerde grondwaterstijghoogte in	[m-mv]	0,6	0,7	0,8	0,2	0,65	0,5	0,7	0,7	
8e Soortelijkgewicht deklaag	[kN/m ³]	14	14	14	11,2	10	16	14,8	14,8	
8f Po (waterspanning) en Pn (grondbelasting)	[kN/m ³]	97,0 en 105,0	72,5 en 71,4	61,7 en 57,4	77,4 en 51,5	55,4 en 33,0	80,4 en 91,2	75,5 en 79,9	115,6 en 140,6	
8g Benodigde verlaging spanningsbemaling ghg	[m]	1	1,3	1,4	3,5	2,8	0,4	0,9	0	
Bemaling										
9a Duur van de bemaling	[d]	28	28	28	28	28	28	28	28	
9b Equivalente straal	[m]	19	19	19	24	19	19	19	19	
9c Freatische grondwaterstand	[m NAP]	-0,32	-0,11	-0,72	-0,32	-0,36	-0,65	-1,01	-0,36	
9d Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,28	-0,11	-0,72	0,06	-0,36	-0,53	-1	-0,22	
9e Verlaging freatische grondwaterstand	[m]	2,9	2,8	2,7	3,4	2,9	2,9	2,8	2,7	
9f Verlaging watervoerend pakket ghg	[m]	1	1,3	1,4	3,5	2,8	0,4	0,9	0	
9g Verlaging watervoerend pakket glg	[m]	0	0	0,4	1,9	1,9	0	0,2	0	
9h Verwachte debiet freatisch bemaling GHG	[m ³ /h]	26	11	7	31	0	32	24	29	
9i Verwachte debiet spanningsbemaling worst case	[m ³ /h]	10,5	15,1	18	31,7	26	2,9	7	0	
9j Verwachte debiet spanningsbemaling max GHS	[m ³ /h]	5,47	8,23	10,2	13,22	14,1	1,15	3,37	0	
9k Range in debiet freatische bemaling	[m ³ /h]	16,0 tot 26,1	3,8 tot 10,6	3,1 tot 7,3	15,3 tot 31,1	0,1 tot 0,1	22,9 tot 32,2	17,4 tot 23,7	16,4 tot 29,3	
9l Range in debiet spanningsbemaling	[m ³ /h]	0,00 tot 5,47	0,18 tot 8,23	3,05 tot 10,20	7,25 tot 13,22	9,53 tot 14,10	0,00 tot 1,15	0,88 tot 3,37	0,00 tot 0,00	
9m Range in waterbezwaar voor watervergunning	[m ³]	448 tot 21435	228 tot 12674	2138 tot 11778	5303 tot 29703	6410 tot 9557	641 tot 22537	1081 tot 18229	459 tot 20011	
Risico's										
10a Invloedsgebied freatisch (0,05 m contour)	[m]	105	70	60	100	15	145	100	140	
10b Invloedsgebied bovenste wvp (0,05 m)	[m]	307	303	336	319	312	130	213	0	
10c Zettingsgevoelige objecten in invloedsgebied?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	
10d Archeologisch gevoelige objecten?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10e Sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10f Verdroging van agrarische percelen verwacht?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Adviezen										
11a Verhoogd aanbrengen mastvoet aanbevolen?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
11b Geadviseerd waterbezwaar te beperken?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Opmerkingen bij risico's en adviezen										
10c Zettingsgevoelige objecten aanwezig in invloedsgebied?						Hogedruk gasleiding				
10f Verdroging van agrarische percelen in invloedsgebied verwacht?		Mogelijk droogteschade		Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade
Adviezen										
11b Worden maatregelen geadviseerd om het waterbezwaar te beperken?		Beluchten, filter, verleggen sloot en bespreken met waterschap		Afstemming met waterschap en eigenaar landbouwpercelen	Beluchten, filtreren, bezinken, overleg waterschap, overleg eigenaren	Beluchten, filtreren, bezinken, overleg waterschap en eigenaar landbouwpercelen, Nader onderzoek fase 2 voor risico zettingschade is uitgevoerd	Beluchten, filtreren, bezinken, overleg waterschap en afstemming eigenaar landbouwpercelen,	Beluchten, filtreren, bezinken, overleg met waterschap en eigenaar landbouwpercelen,	Beluchten, filtreren, bezinken, overleg met waterschap	Beluchten, filtreren, bezinken, overleg met waterschap

Routekaart Noord-West 380kV Masten										
Basisgegevens		Eenheid								
Mastnummer		730	731	732	733	734	735	736	737	
1a Bureau	[-]	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS
1b Revisie geohydrologische sectie	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1c Datum geohydrologische sectie	[datum]	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015
2a Maaiveldhoogte - gehanteerd in berekeningen	[m NAP]	0,5	0,38	0,68	0,6	0,28	0,44	0,41	0,46	
2b Range in maaiveldhoogten	[m NAP]	0,44 tot 0,65	0,17 tot 0,55	0,47 tot 0,77	0,48 tot 0,74	0,04 tot 0,42	0,15 tot 0,56	0,30 tot 0,54	0,19 tot 0,65	
ONDIEPE GRONDWATER										
3a Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m NAP]	-0,23	-0,31	0,13	0,01	-0,28	-0,18	-0,3	-0,1	
3b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m NAP]	-0,23	-0,31	0,13	0,01	-0,28	-0,18	-0,3	-0,1	
3c GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m NAP]	-1,32	-1,42	-1,02	-1,05	-1,24	-1,18	-1,39	-1,45	
Grondwaterstand t.o.v. maaiveld										
3d Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m-mv]	0,73	0,69	0,55	0,59	0,56	0,62	0,71	0,57	
3e GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m-mv]	0,73	0,69	0,55	0,59	0,56	0,62	0,71	0,57	
3f GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m-mv]	1,82	1,8	1,7	1,65	1,52	1,62	1,8	1,92	
DIEPE GRONDWATER										
4a Grondwaterstijghoogte - in berekeningen	[m NAP]	-0,1	-0,22	0,28	0,1	-0,12	0,04	-0,29	-0,04	
4b GHS Gemiddeld Hoogste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,1	-0,22	0,28	0,1	-0,12	0,04	-0,29	-0,04	
4c GLS Gemiddeld Laagste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-1,32	-1,42	-1,02	-1,05	-1,24	-1,18	-1,39	-1,45	
Grondwaterstijghoogte t.o.v. maaiveld										
5a Grondwaterstijghoogte - gehanteerd in berekeningen	[m-mv]	0,6	0,6	0,4	0,5	0,4	0,4	0,7	0,5	
Bodemopbouw										
6a Dikte Deklaag	[m]	9,5	9,4	4,2	3,6	12,6	13	12,4	10,46	
6b Dikte Watervoerende laag	[m]	10	8	10,5	7	5,7	3,4	8	2,5	
6c Dikte deklaag gebruikt in berekeningen	[m]	8,77	8,71	3,65	3,01	12,04	12,38	11,69	9,89	
Bodemparameters (gebruikt in berekening)										
7a k-waarde deklaag	[m/dag]	2	1	1	1	2	3	1	2	
7b Weerstand deklaag	[d]	500	500	200	200	600	600	600	523	
7c kD-waarde watervoerend pakket	[m ² /d]	200	40	52,5	35	57	34	80	12,5	
7d Range k-waarde	[m/d]	1,0 tot 20,0	1,0 tot 5,0	1,0 tot 5,0	1,0 tot 5,0	1,0 tot 10,0	1,0 tot 10,0	1,0 tot 10,0	1,00 tot 5,00	
7e Freatische bergingscoëfficiënt	[-]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Evenwichtsberekening										
8a Pakketdikte	[m]	9,5	9,4	4,2	3,6	12,6	13	12,4	10,46	
8b Ontgravingsdiepte	[m]	3	3	3	3	3	3	3	3,5	
8c Resterende pakketdikte	[m]	6,5	6,4	1,2	0,6	9,6	10	9,4	6,96	
8d Gehanteerde grondwaterstijghoogte in	[m-mv]	0,6	0,6	0,4	0,5	0,4	0,4	0,7	0,5	
8e Soortelijkgewicht deklaag	[kN/m ³]	15,6	14	14	14	14	14	14,4	15,6	
8f Po (waterspanning) en Pn (grondbelasting)	[kN/m ³]	87,2 en 101,4	86,2 en 89,6	37,2 en 16,8	30,4 en 8,4	119,6 en 134,4	123,5 en 140,0	114,7 en 135,4	97,61 en 108,58	
8g Benodigde verlaging spanningsbemaling ghg	[m]	0,3	1,2	2,4	2,4	0,8	0,7	0,2	0,7	
Bemaling										
9a Duur van de bemaling	[d]	28	28	28	28	28	28	28	28	
9b Equivalente straal	[m]	19	19	19	19	19	19	19	24	
9c Freatische grondwaterstand	[m NAP]	-0,23	-0,31	0,13	0,01	-0,28	-0,18	-0,3	-0,1	
9d Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,1	-0,22	0,28	0,1	-0,12	0,04	-0,29	-0,04	
9e Verlaging freatische grondwaterstand	[m]	2,8	2,8	3	2,9	2,9	2,9	2,8	3,43	
9f Verlaging watervoerend pakket ghg	[m]	0,3	1,2	2,4	2,40	0,8	0,7	0,2	0,7	
9g Verlaging watervoerend pakket glg	[m]	0	0	1,1	1,20	0	0	0	0	
9h Verwachte debiet freatisch bemaling GHG	[m ³ /h]	28	25	11	7	29	35	26	51	
9i Verwachte debiet spanningsbemaling worst case	[m ³ /h]	8,1	11,7	27,7	21,8	9,5	6,3	2,9	5,3	
9j Verwachte debiet spanningsbemaling max GHS	[m ³ /h]	5,37	5,89	18,12	13,52	4,98	2,91	1,63	1,65	
9k Range in debiet freatische bemaling	[m ³ /h]	16,7 tot 28,3	15,1 tot 24,9	2,8 tot 10,9	1,6 tot 7,2	19,6 tot 29,0	22,6 tot 34,6	15,7 tot 26,3	31,10 tot 51,25	
9l Range in debiet spanningsbemaling	[m ³ /h]	0,00 tot 5,37	0,00 tot 5,89	8,09 tot 18,12	6,96 tot 13,52	0,00 tot 4,98	0,00 tot 2,91	0,00 tot 1,63	0,00 tot 1,65	
9m Range in waterbezwaar voor watervergunning	[m ³]	468 tot 22816	423 tot 20595	5515 tot 19630	4721 tot 13859	549 tot 23384	633 tot 25659	440 tot 18818	871 tot 35507	
Risico's										
10a Invloedsgebied freatisch (0,05 m contour)	[m]	130	105	70	60	125	155	115	150	
10b Invloedsgebied bovenste wvp (0,05 m)	[m]	284	311	298	255	320	250	150	170	
10c Zettingsgevoelige objecten in invloedsgebied?	[ja/nee]	Nee	Nee	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee	Nee	
10d Archeologisch gevoelige objecten?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10e Sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10f Verdroging van agrarische percelen verwacht?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Adviezen										
11a Verhoogd aanbrengen mastvoet aanbevolen?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
11b Geadviseerd waterbezwaar te beperken?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Opmerkingen bij risico's en adviezen										
10c Zettingsgevoelige objecten aanwezig in invloedsgebied?				Groeveweg en de Garsthuizerweg	Garsthuizerweg		Dijkumerweg			
10f Verdroging van agrarische percelen in invloedsgebied verwacht?		Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade
Adviezen										
11b Worden maatregelen geadviseerd om het waterbezwaar te beperken?		Beluchten, filter, overleg waterschap, overleg eigenaar	Beluchten, filtereren overleg met eigenaar	Filter, Overleg met eigenaar landbouwpercelen, Nader onderzoek fase 2 voor risico zettingsschade is uitgevoerd,	Filter, beluchting, Overleg eigenaar, Nader onderzoek fase 2 voor risico zettingsschade is uitgevoerd	Beluchting, filter, afstemming eigenaar	Beluchting, filter, afstemming eigenaar, Nader onderzoek fase 2 voor risico zettingsschade is uitgevoerd,	Filter, beluchting, overleg waterschap, afstemming eigenaar	Filtering afstemming waterschap en overleg eigenaar	

Routekaart Noord-West 380kV Masten										
Basisgegevens		Eenheid								
Mastnummer		738	739	740	741	742	743	744	745	
1a Bureau	[-]	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS
1b Revisie geohydrologische sectie	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1c Datum geohydrologische sectie	[datum]	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015
2a Maaiveldhoogte - gehanteerd in berekeningen	[m NAP]	0,29	0,34	0,3	0,22	0,32	0,38	0,34	0,44	
2b Range in maaiveldhoogten	[m NAP]	0,10 tot 0,52	0,04 tot 0,49	0,02 tot 0,40	0,07 tot 0,37	0,24 tot 0,43	0,17 tot 0,68	0,16 tot 0,51	0,40 tot 0,52	
ONDIEPE GRONDWATER										
3a Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m NAP]	-0,31	-0,34	-0,29	-0,44	-0,34	-0,3	-0,21	-0,26	
3b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m NAP]	-0,31	-0,34	-0,29	-0,44	-0,34	-0,3	-0,21	-0,26	
3c GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m NAP]	-1,35	-1,24	-1,4	-1,48	-1,44	-1,22	-1,26	-1,41	
Grondwaterstand t.o.v. maaiveld										
3d Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m-mv]	0,6	0,68	0,59	0,66	0,66	0,68	0,55	0,7	
3e GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m-mv]	0,6	0,68	0,59	0,66	0,66	0,68	0,55	0,7	
3f GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m-mv]	1,64	1,58	1,7	1,7	1,77	1,6	1,6	1,85	
DIEPE GRONDWATER										
4a Grondwaterstijghoogte - in berekeningen	[m NAP]	-0,21	-0,26	-0,15	-0,38	-0,18	-0,12	-0,16	-0,26	
4b GHS Gemiddeld Hoogste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,21	-0,26	-0,15	-0,38	-0,18	-0,12	-0,16	-0,26	
4c GLS Gemiddeld Laagste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-1,35	-1,24	-1,4	-1,48	-1,44	-1,22	-1,26	-1,41	
Grondwaterstijghoogte t.o.v. maaiveld										
5a Grondwaterstijghoogte - gehanteerd in berekeningen	[m-mv]	0,5	0,6	0,45	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7	
Bodemopbouw										
6a Dikte Deklaag	[m]	10,8	11,3	12,3	11,2	12,32	13,4	13,34	13,44	
6b Dikte Watervoerende laag	[m]	1	11	9	14	8,5	5,5	26,5	26	
6c Dikte deklaag gebruikt in berekeningen	[m]	10,2	10,62	11,71	10,54	11,66	12,72	12,79	12,74	
Bodemparameters (gebruikt in berekening)										
7a k-waarde deklaag	[m/dag]	2	2	2	2	2	1	2	2	
7b Weerstand deklaag	[d]	500	500	600	500	616	700	667	672	
7c kD-waarde watervoerend pakket	[m ² /d]	10	33	90	210	127,5	110	530	520	
7d Range k-waarde	[m/d]	1,0 tot 10,0	1,0 tot 3,0	1,0 tot 10,0	3,0 tot 15,0	8,00 tot 15,00	5,0 tot 20,0	5,00 tot 20,00	10,00 tot 20,00	
7e Freatische bergingscoëfficiënt	[-]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,30	0,3	0,30	0,30	
Evenwichtsberekening										
8a Pakketdikte	[m]	10,8	11,3	12,3	11,2	12,32	13,4	13,34	13,44	
8b Ontgravingsdiepte	[m]	3	3	3	3	3	3,5	3	3	
8c Resterende pakketdikte	[m]	7,8	8,3	9,3	8,2	9,32	9,9	10,34	10,44	
8d Gehanteerde grondwaterstijghoogte in	[m-mv]	0,5	0,6	0,45	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7	
8e Soortelijkgewicht deklaag	[kN/m ³]	14,4	14,4	14,4	14,8	16,4	13,2	16	16	
8f Po (waterspanning) en Pn (grondbelasting)	[kN/m ³]	100,9 en 112,3	104,9 en 119,5	116,1 en 133,9	103,9 en 121,4	115,84 en 152,85	126,2 en 130,4	125,83 en 165,44	124,85 en 167,04	
8g Benodigde verlaging spanningsbemaling ghg	[m]	0,7	0,5	0,5	0,3	0	1,8	0	0	
Bemaling										
9a Duur van de bemaling	[d]	28	28	28	28	28	28	28	28	
9b Equivalente straal	[m]	19	19	19	19	19	24	19	19	
9c Freatische grondwaterstand	[m NAP]	-0,31	-0,34	-0,29	-0,44	-0,34	-0,3	-0,21	-0,26	
9d Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,21	-0,26	-0,15	-0,38	-0,18	-0,12	-0,16	-0,26	
9e Verlaging freatische grondwaterstand	[m]	2,9	2,8	2,9	2,8	2,84	3,3	2,95	2,8	
9f Verlaging watervoerend pakket ghg	[m]	0,7	0,5	0,5	0,3	0	1,8	0	0	
9g Verlaging watervoerend pakket glg	[m]	0	0	0	0	0	0,7	0	0	
9h Verwachte debiet freatisch bemaling GHG	[m ³ /h]	31	30	32	30	29	45	35	33	
9i Verwachte debiet spanningsbemaling worst case	[m ³ /h]	3,8	4,8	7,7	8,5	0	39,4	0	0	
9j Verwachte debiet spanningsbemaling max GHS	[m ³ /h]	1,25	2,12	4,5	5,59	0	20,13	0	0	
9k Range in debiet freatische bemaling	[m ³ /h]	19,2 tot 30,8	20,2 tot 30,2	19,3 tot 32,1	18,7 tot 30,4	17,68 tot 28,97	31,6 tot 44,9	22,31 tot 34,64	19,35 tot 32,83	
9l Range in debiet spanningsbemaling	[m ³ /h]	0,00 tot 1,25	0,00 tot 2,12	0,00 tot 4,50	0,00 tot 5,59	0,00 tot 0,00	7,96 tot 20,13	0,00 tot 0,00	0,00 tot 0,00	
9m Range in waterbezwaar voor watervergunning	[m ³]	538 tot 21511	566 tot 21610	540 tot 24543	524 tot 23899	495 tot 19471	6231 tot 43523	625 tot 23277	542 tot 22063	
Risico's										
10a Invloedsgebied freatisch (0,05 m contour)	[m]	135	140	145	140	130	130	155	150	
10b Invloedsgebied bovenste wvp (0,05 m)	[m]	145	195	310	315	0	650	0	0	
10c Zettingsgevoelige objecten in invloedsgebied?	[ja/nee]	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	
10d Archeologisch gevoelige objecten?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10e Sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10f Verdroging van agrarische percelen verwacht?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Adviezen										
11a Verhoogd aanbrengen mastvoet aanbevolen?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
11b Geadviseerd waterbezwaar te beperken?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	
Opmerkingen bij risico's en adviezen										
10c Zettingsgevoelige objecten aanwezig in invloedsgebied?			weg			weg riool en bebouwing				
10f Verdroging van agrarische percelen in invloedsgebied verwacht?		Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade
Adviezen										
11b Worden maatregelen geadviseerd om het waterbezwaar te beperken?		Beluchten, filtreren, overleg met het waterschap en eigenaar van de landbouwpercelen	Beluchten, filtreren, overleg met waterschap, wegbeheerder en eigenaar landbouwpercelen	Filter, beluchting, afstemming eigenaar	Beluchting, filter, overleg waterschap, afstemming eigenaar	beluchten filter overleg eigenaar van de bebouwing riool en weg overleg met waterschap vanwege ligging watergang	Beluchting, filter, overleg waterschap en afstemming eigenaar	beluchten filter overleg beheerder landbouwgrond	beluchten filtreren overleg beheerder weg en eigenaar en beheerder landbouwgronden en bebouwing contact opnemen met het waterschap i.v.m. ligging watergang	

Routekaart Noord-West 380kV Masten										
Basisgegevens		Eenheid								
Mastnummer		746	747	748	749	750	751	752	753	
1a Bureau	[-]	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	
1b Revisie geohydrologische sectie	[-]	1	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
1c Datum geohydrologische sectie	[datum]	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	
2a Maaiveldhoogte - gehanteerd in berekeningen	[m NAP]	0,27	0,8	0,82	0,76	0,81	0,88	0,89	0,97	
2b Range in maaiveldhoogten	[m NAP]	0,19 tot 0,33	0,70 tot 0,88	0,69 tot 0,93	0,68 tot 0,84	0,68 tot 0,94	0,79 tot 0,96	0,82 tot 0,97	0,85 tot 1,08	
ONDIEPE GRONDWATER										
3a Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m NAP]	-0,23	0,12	0,04	0	0,1	0,36	0,43	0,47	
3b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m NAP]	-0,23	0,12	0,04	0	0,1	0,36	0,43	0,47	
3c GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m NAP]	-1,23	-0,97	-0,88	-0,88	-0,59	-0,92	-0,54	-0,63	
Grondwaterstand t.o.v. maaiveld										
3d Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m-mv]	0,5	0,68	0,77	0,76	0,71	0,52	0,46	0,5	
3e GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m-mv]	0,5	0,68	0,77	0,76	0,71	0,52	0,46	0,5	
3f GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m-mv]	1,5	1,77	1,7	1,63	1,4	1,8	1,43	1,6	
DIEPE GRONDWATER										
4a Grondwaterstijghoogte - in berekeningen	[m NAP]	-0,23	0,2	0,12	0,06	0,11	0,58	0,49	0,47	
4b GHS Gemiddeld Hoogste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,23	0,2	0,12	0,06	0,11	0,58	0,49	0,47	
4c GLS Gemiddeld Laagste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-1,23	-0,97	-0,88	-0,88	-0,59	-0,92	-0,54	-0,63	
Grondwaterstijghoogte t.o.v. maaiveld										
5a Grondwaterstijghoogte - gehanteerd in berekeningen	[m-mv]	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,3	0,4	0,5	
Bodemopbouw										
6a Dikte Deklaag	[m]	5,27	19,8	13,8	18,8	7,1	15,2	4,59	7,97	
6b Dikte Watervoerende laag	[m]	3	7	13	6	6,2	25,7	7,9	3	
6c Dikte deklaag gebruikt in berekeningen	[m]	4,77	19,12	13,03	18,04	6,39	14,68	4,13	7,47	
Bodemparameters (gebruikt in berekening)										
7a k-waarde deklaag	[m/dag]	4	1	1	1	1	0	5	2	
7b Weerstand deklaag	[d]	263,26	1.000	700	1.000	300	759	234	400	
7c kD-waarde watervoerend pakket	[m ² /d]	15	19	13	18	12,4	0	15,8	15	
7d Range k-waarde	[m/d]	1,00 tot 5,00	0,1 tot 1,0	0,1 tot 1,0	0,1 tot 1,0	0,5 tot 2,0	1,0 tot 10,0	0,10 tot 2,00	1,00 tot 5,00	
7e Freatische bergingscoëfficiënt	[-]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Evenwichtsberekening										
8a Pakketdikte	[m]	5,27	19,8	13,8	18,8	7,1	15,2	4,59	7,97	
8b Ontgravingsdiepte	[m]	3	3	3	3	3,5	3	3	3	
8c Resterende pakketdikte	[m]	2,27	16,8	10,8	15,8	3,6	12,2	1,59	4,97	
8d Gehanteerde grondwaterstijghoogte in	[m-mv]	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,3	0,4	0,5	
8e Soortelijkgewicht deklaag	[kN/m ³]	15,8	15,2	14,8	17,2	14,8	16,8	16,68	16	
8f Po (waterspanning) en Pn (grondbelasting)	[kN/m ³]	46,65 en 35,71	188,2 en 255,4	128,4 en 159,8	177,4 en 271,8	62,7 en 53,3	145,8 en 204,6	41,16 en 26,69	73,21 en 79,52	
8g Benodigde verlaging spanningsbemaling ghg	[m]	1,7	0	0	0	1,9	0	1,9	0,7	
Bemaling										
9a Duur van de bemaling	[d]	28	28	28	28	28	28	28	28	
9b Equivalente straal	[m]	19	19	19	19	24	19	19	19	
9c Freatische grondwaterstand	[m NAP]	-0,23	0,12	0,04	0	0,1	0,36	0,43	0,47	
9d Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,23	0,2	0,12	0,06	0,11	0,58	0,49	0,47	
9e Verlaging freatische grondwaterstand	[m]	3	2,8	2,7	2,7	3,3	3	3,04	3	
9f Verlaging watervoerend pakket ghg	[m]	1,7	0	0	0	1,9	0	1,9	0,70	
9g Verlaging watervoerend pakket glg	[m]	0,7	0	0	0	1,2	0	0,9	0,00	
9h Verwachte debiet freatisch bemaling GHG	[m ³ /h]	31	29	26	28	23	19	33	30	
9i Verwachte debiet spanningsbemaling worst case	[m ³ /h]	10,2	0	0	0	13,6	0	11,7	4,19	
9j Verwachte debiet spanningsbemaling max GHS	[m ³ /h]	4,91	0	0	0	5,44	0	5,91	1,77	
9k Range in debiet freatische bemaling	[m ³ /h]	20,83 tot 31,25	17,8 tot 29,4	17,1 tot 26,2	19,0 tot 28,2	15,0 tot 23,4	10,7 tot 18,7	22,3 tot 32,70	19,2 tot 30,38	
9l Range in debiet spanningsbemaling	[m ³ /h]	2,12 tot 4,91	0,00 tot 0,00	0,00 tot 0,00	0,00 tot 0,00	3,34 tot 5,44	0,00 tot 0,00	2,77 tot 5,91	0,00 tot 1,77	
9m Range in waterbezwaar voor watervergunning	[m ³]	2006 tot 24308	498 tot 19621	479 tot 17426	532 tot 18648	2667 tot 19460	300 tot 12766	2485 tot 25714	538 tot 21064	
Risico's										
10a Invloedsgebied freatisch (0,05 m contour)	[m]	135	135	115	130	90	85	140	130	
10b Invloedsgebied bovenste wvp (0,05 m)	[m]	181	0	0	0	190	0	180	155	
10c Zettingsgevoelige objecten in invloedsgebied?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	
10d Archeologisch gevoelige objecten?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10e Sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10f Verdroging van agrarische percelen verwacht?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	ja	Ja	
Adviezen										
11a Verhoogd aanbrengen mastvoet aanbevolen?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
11b Geadviseerd waterbezwaar te beperken?	[ja/nee]	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	ja	ja	
Opmerkingen bij risico's en adviezen										
10c Zettingsgevoelige objecten aanwezig in invloedsgebied?							Weg, watergang en vakwerkmast, geen zettingsschade verwacht			
10f Verdroging van agrarische percelen in invloedsgebied verwacht?		Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	
Adviezen										
11b Worden maatregelen geadviseerd om het waterbezwaar te beperken?		afstemming waterschap overleg grondeigenaar filteren beluchten	Filter, beluchting, afstemming eigenaar	Filter, beluchting, overleg waterschap, afstemming eigenaar	Beluchten, filteren, afstemming waterschap en eigenaar landbouwpercelen	Beluchting, filter, afstemming met eigenaar	Beluchten, filteren, bezinken, afstemming waterschap en eigenaar landbouwpercelen	beluchten en filteren en bespreken met het waterschap afstemmen met grondeigenaren Ligging watergang melden aan het waterschap	afstemming waterschap overleg eigenaar filtering beluchting	

Routekaart Noord-West 380kV Masten										
Basisgegevens		Eenheid								
Mastnummer		754	755	756	757	758	759	760	761	
1a Bureau	[-]	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS
1b Revisie geohydrologische sectie	[-]	1,0	1,1	0,1	1,1	1,1	1	1	1	01-Jan-00
1c Datum geohydrologische sectie	[datum]	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	28-nov-2015	26-nov-2015	25-nov-2015	
2a Maaiveldhoogte - gehanteerd in berekeningen	[m NAP]	0,97	0,81	0,87	1	0,86	0,84	0,79	0,86	
2b Range in maaiveldhoogten	[m NAP]	0,83 tot 1,12	0,68 tot 0,96	0,80 tot 0,98	0,93 tot 1,11	0,73 tot 1,02	0,78 tot 0,89	0,72 tot 0,87	0,80 tot 0,92	
ONDIEPE GRONDWATER										
3a Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m NAP]	0,37	0,37	0,37	0,55	0,31	0,42	0,29	0,46	
3b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m NAP]	0,37	0,37	0,37	0,55	0,31	0,42	0,29	0,46	
3c GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m NAP]	-0,53	-0,61	-0,67	-0,46	-0,64	-0,65	-0,61	-0,74	
Grondwaterstand t.o.v. maaiveld										
3d Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m-mv]	0,6	0,44	0,5	0,46	0,55	0,42	0,5	0,4	
3e GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m-mv]	0,6	0,44	0,5	0,46	0,55	0,42	0,5	0,4	
3f GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m-mv]	1,5	1,41	1,53	1,46	1,5	1,49	1,4	1,6	
DIEPE GRONDWATER										
4a Grondwaterstijghoogte - in berekeningen	[m NAP]	0,37	0,46	0,37	0,6	0,36	0,44	0,29	0,46	
4b GHS Gemiddeld Hoogste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	0,37	0,46	0,37	0,6	0,36	0,44	0,29	0,46	
4c GLS Gemiddeld Laagste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,53	-0,61	-0,67	-0,46	-0,64	-0,65	-0,61	-0,74	
Grondwaterstijghoogte t.o.v. maaiveld										
5a Grondwaterstijghoogte - gehanteerd in berekeningen	[m-mv]	0,6	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	
Bodemopbouw										
6a Dikte Deklaag	[m]	5,97	4,20	10,37	5,50	4,79	13,33	15,28	15,35	
6b Dikte Watervoerende laag	[m]	0	11,00	3,5	6,5	6	12,5	25	25	
6c Dikte deklaag gebruikt in berekeningen	[m]	5,37	3,76	9,87	5,04	4,24	12,91	14,78	14,95	
Bodemparameters (gebruikt in berekening)										
7a k-waarde deklaag	[m/dag]	1	2	2	1	1	1,5	1	1	
7b Weerstand deklaag	[d]	299	210	518	270	240	667	764	768	
7c kD-waarde watervoerend pakket	[m ² /d]	0	22	7	32,5	30	62,5	75	75	
7d Range k-waarde	[m/d]	0,0	0,50 tot 2,00	0,10 tot 2,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	1,00 tot 5,00	0,10 tot 3,00	0,10 tot 3,00	
7e Freatische bergingscoëfficiënt	[-]	0,3	0,30	0,3	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	
Evenwichtsberekening										
8a Pakketdikte	[m]	5,97	4,2	10,37	5,50	4,79	13,33	15,28	15,35	
8b Ontgravingsdiepte	[m]	3	3	3,5	3	3	3	3	3	
8c Resterende pakketdikte	[m]	2,97	1,2	6,87	2,4	1,79	10,33	12,28	12,35	
8d Gehanteerde grondwaterstijghoogte in	[m-mv]	0,6	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	
8e Soortelijkgewicht deklaag	[kN/m ³]	14,8	16,6	13,86	16,4	16,4	15,6	16	16,8	
8f Po (waterspanning) en Pn (grondbelasting)	[kN/m ³]	184,56 en 145,73	19,92 en 37,24	96,73 en 95,22	49,00 en 39,36	42,04 en 29,36	126,71 en 161,15	144,84 en 196,48	146,51 en 207,48	
8g Benodigde verlaging spanningsbemaling ghg	[m]	0	2,1	1,8	1,7	1,8	0	0	0	
Bemaling										
9a Duur van de bemaling	[d]	28	28	28	28	28	28	28	28	
9b Equivalente straal	[m]	19	19	24	19	19	19	19	19	
9c Freatische grondwaterstand	[m NAP]	0,37	0,37	0,37	0,55	0,31	0,42	0,29	0,46	
9d Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	0,37	0,46	0,37	0,6	0,36	0,44	0,29	0,46	
9e Verlaging freatische grondwaterstand	[m]	2,9	3,1	3,5	3,04	2,95	3,08	3	3,1	
9f Verlaging watervoerend pakket ghg	[m]	0,00	0,6	1,8	1,7	1,8	0	0	0	
9g Verlaging watervoerend pakket glg	[m]	0,00	0	0,7	0,7	0,8	0,0	0	0	
9h Verwachte debiet freatisch bemaling GHG	[m ³ /h]	19	27	52	18	14	32	30	31	
9i Verwachte debiet spanningsbemaling worst case	[m ³ /h]	0	4,27	11,31	14,51	15,05	0	0	0	
9j Verwachte debiet spanningsbemaling max GHS	[m ³ /h]	0	2,41	2,94	8,34	8,62	0	0	0	
9k Range in debiet freatische bemaling	[m ³ /h]	13,3 tot 19,28	15,95 tot 26,96	36,8 tot 52,22	12,4 tot 18,44	9,69 tot 14,27	21,07 tot 32,20	20,66 tot 29,51	18,73 tot 30,56	
9l Range in debiet spanningsbemaling	[m ³ /h]	0,00 tot 0,00	0,00 tot 2,41	1,21 tot 2,94	3,40 tot 8,34	3,80 tot 8,62	0,00 tot 0,00	0,00 tot 0,00	0,00 tot 0,00	
9m Range in waterbezwaar voor watervergunning	[m ³]	372 tot 12955	447 tot 19133	1846 tot 37061	2631 tot 18249	2824 tot 15396	590 tot 21,654	578 tot 19833	524 tot 20541	
Risico's										
10a Invloedsgebied freatisch (0,05 m contour)	[m]	85	70	150	80	75	135	125	125	
10b Invloedsgebied bovenste wvp (0,05 m)	[m]	0	205	175	250	235	0	0	0	
10c Zettingsgevoelige objecten in invloedsgebied?	[ja/nee]	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10d Archeologisch gevoelige objecten?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10e Sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10f Verdroging van agrarische percelen verwacht?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Ja	
Adviezen										
11a Verhoogd aanbrengen mastvoet aanbevolen?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
11b Geadviseerd waterbezwaar te beperken?	[ja/nee]	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	
Opmerkingen bij risico's en adviezen										
10c Zettingsgevoelige objecten aanwezig in invloedsgebied?					zettinggevoelige objecten aanwezig: weg en buisleiding					
10f Verdroging van agrarische percelen in invloedsgebied verwacht?		Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade
Adviezen										
11b Worden maatregelen geadviseerd om het waterbezwaar te beperken?		Afstemming met waterschap overleg met grondeigenaar beluchting filtrering	beluchten afstemming waterschap overleg eigenaar en beheerder landbouwgrond	Beluchting, afstemming waterschap, overleg eigenaar	filter beluchten afstemming waterschap overleg eigenaar en beheerder landbouwgronden	filtreren beluchten afstemming waterschap overleg eigenaar en beheerder landbouwgronden	beluchten, filter, afstemming waterschap, overleg eigenaar en beheerder landbouwgrond	beluchten, filter, afstemming waterschap, overleg eigenaar	beluchten filter afstemming waterschap overleg eigenaar	

Routekaart Noord-West 380kV Masten										
Basisgegevens		Eenheid								
Mastnummer		762	763	764	765	766	767	768	769	
1a Bureau	[-]	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS	ARCADIS
1b Revisie geohydrologische sectie	[-]	1	1	1	1	1	1	0,1	1,0	
1c Datum geohydrologische sectie	[datum]	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015	25-nov-2015
2a Maaiveldhoogte - gehanteerd in berekeningen	[m NAP]	1,09	1,08	1,21	1,24	1,22	1,36	1,10000	1,26	
2b Range in maaiveldhoogten	[m NAP]	1,05 tot 1,14	0,96 tot 1,26	1,18 tot 1,25	1,17 tot 1,31	1,18 tot 1,30	1,29 tot 1,46	0,67 tot 1,35	1,12 tot 1,61	
ONDIEPE GRONDWATER										
3a Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m NAP]	0,69	0,58	0,71	0,84	0,82	0,96	0,30	0,86	
3b GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m NAP]	0,69	0,58	0,71	0,84	0,82	0,96	0,30	0,86	
3c GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m NAP]	-0,41	-0,42	-0,29	-0,26	-0,28	-0,14	-1,10	-0,24	
Grondwaterstand t.o.v. maaiveld										
3d Freatische grondwaterstand - in berekeningen	[m-mv]	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,80	0,4	
3e GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand	[m-mv]	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,80	0,4	
3f GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand	[m-mv]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,20	1,5	
DIEPE GRONDWATER										
4a Grondwaterstijghoogte - in berekeningen	[m NAP]	0,69	0,58	0,71	0,84	0,82	0,96	0,30	0,86	
4b GHS Gemiddeld Hoogste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	0,69	0,58	0,71	0,84	0,82	0,96	0,30	0,86	
4c GLS Gemiddeld Laagste Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	-0,41	-0,42	-0,29	-0,26	-0,28	-0,14	-1,10	-0,24	
Grondwaterstijghoogte t.o.v. maaiveld										
5a Grondwaterstijghoogte - gehanteerd in berekeningen	[m-mv]	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,80	0,4	
Bodemopbouw										
6a Dikte Deklaag	[m]	15,08	15,08	15,21	15,24	15,2	14,85	14,6	15,26	
6b Dikte Watervoerende laag	[m]	17,5	25	17,5	25	25	24,5	25,0	24,5	
6c Dikte deklaag gebruikt in berekeningen	[m]	14,68	14,58	14,71	14,84	14,8	14,45	13,8	14,86	
Bodemparameters (gebruikt in berekening)										
7a k-waarde deklaag	[m/dag]	2	1	1	2,5	2,5	2,5	3,0	2	
7b Weerstand deklaag	[d]	754	754	761	762	761	743	730,0	763	
7c kD-waarde watervoerend pakket	[m ² /d]	52,5	75	52,5	250	250	245	500,0	490	
7d Range k-waarde	[m/d]	0,10 tot 3,00	0,10 tot 3,00	0,10 tot 3,00	1,00 tot 10,00	1,00 tot 10,00	1,00 tot 10,00	10,00 tot 20,00	10,00 tot 20,00	
7e Freatische bergingscoëfficiënt	[-]	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,3	0,3	
Evenwichtsberekening										
8a Pakketdikte	[m]	15,08	15,08	15,21	15,24	15,2	14,85	14,6	15,26	
8b Ontgravingsdiepte	[m]	3	3,5	3	3	3	3	3,0	3,5	
8c Resterende pakketdikte	[m]	12,08	11,58	12,21	12,24	12,22	11,85	11,1	11,76	
8d Gehanteerde grondwaterstijghoogte in	[m-mv]	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,80	0,4	
8e Soortelijkgewicht deklaag	[kN/m ³]	15,6	15,2	14,8	15,6	15,6	16,4	15,4	16	
8f Po (waterspanning) en Pn (grondbelasting)	[kN/m ³]	143,86 en 188,45	142,88 en 176,02	144,16 en 180,71	145,43 en 190,94	145,24 en 190,63	141,61 en 194,34	135,24 en 170,50	145,63 en 188,16	
8g Benodigde verlaging spanningsbemaling ghg	[m]	0	0	0	0	0	0	0,0	0	
Bemaling										
9a Duur van de bemaling	[d]	28	28	28	28	28	28	28	28	
9b Equivalente straal	[m]	19	24	19	19	19	19	19	24	
9c Freatische grondwaterstand	[m NAP]	0,69	0,58	0,71	0,84	0,82	0,96	0,30	0,86	
9d Grondwaterstijghoogte	[m NAP]	0,69	0,58	0,71	0,84	0,82	0,96	0,30	0,86	
9e Verlaging freatische grondwaterstand	[m]	3,1	3,5	3	3,1	3,1	3,1	3,20	3,6	
9f Verlaging watervoerend pakket ghg	[m]	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
9g Verlaging watervoerend pakket glg	[m]	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
9h Verwachte debiet freatisch bemaling GHG	[m ³ /h]	37	49	29	41	41	40	44	55	
9i Verwachte debiet spanningsbemaling worst case	[m ³ /h]	0	0	0	0	0	0	0,00	0	
9j Verwachte debiet spanningsbemaling max GHS	[m ³ /h]	0	0	0	0	0	0	0,00	0	
9k Range in debiet freatische bemaling	[m ³ /h]	23,8 tot 36,96	35,15 tot 49,21	19,65 tot 29,48	26,2 tot 40,57	26,16 tot 40,55	25,9 tot 40,11	24,47 tot 43,50	38,1 tot 54,85	
9l Range in debiet spanningsbemaling	[m ³ /h]	0,00 tot 0,00	0,00 tot 0,00	0,00 tot 0,00	0,00 tot 0,00	0,00 tot 0,00	0,00 tot 0,00	0,00 tot 0,00	0,00 tot 0,00	
9m Range in waterbezwaar voor watervergunning	[m ³]	666 tot 24842	984 tot 33061	550 tot 19814	734 tot 27265	732 tot 27233	725 tot 26959	685 tot 29529	1067 tot 36916	
Risico's										
10a Invloedsgebied freatisch (0,05 m contour)	[m]	160	135	125	170	170	170	130	160	
10b Invloedsgebied bovenste wvp (0,05 m)	[m]	0	0	0	0	0	0	0	0	
10c Zettingsgevoelige objecten in invloedsgebied?	[ja/nee]	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	ja	
10d Archeologisch gevoelige objecten?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10e Sterke (mobiele) grondwaterverontreiniging?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
10f Verdroging van agrarische percelen verwacht?	[ja/nee]	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	
Adviezen										
11a Verhoogd aanbrengen mastvoet aanbevolen?	[ja/nee]	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	
11b Geadviseerd waterbezwaar te beperken?	[ja/nee]	Nee	Nee	ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	
Opmerkingen bij risico's en adviezen										
10c Zettingsgevoelige objecten aanwezig in invloedsgebied?					mogelijk zettingschade weg en kering					Watergang en kering
10f Verdroging van agrarische percelen in invloedsgebied verwacht?		Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade	Mogelijk droogteschade
Adviezen										
11b Worden maatregelen geadviseerd om het waterbezwaar te beperken?		beluchten filter afstemming waterschap overleg eigenaar en beheerder landbouwgrond	beluchten filter afstemming waterschap en wegbeheerder overleg grondeigenaar	beluchten filter afstemming waterschap overleg eigenaar en beheerder landbouwgrond	beluchten filtereren afstemming waterschap overleg eigenaar en beheerder landbouwgrond	beluchten filtereren afstemming waterschap overleg eigenaar en beheerder landbouwgronden	beluchten afstemming waterschap overleg eigenaar	beluchten afstemming waterschap overleg eigenaar	Filtering beluchting overleg eigenaar en waterschap	

Bijlage 15
Bemonsteringlocaties lozing 380kV



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

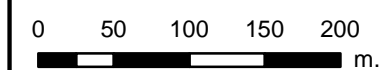
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



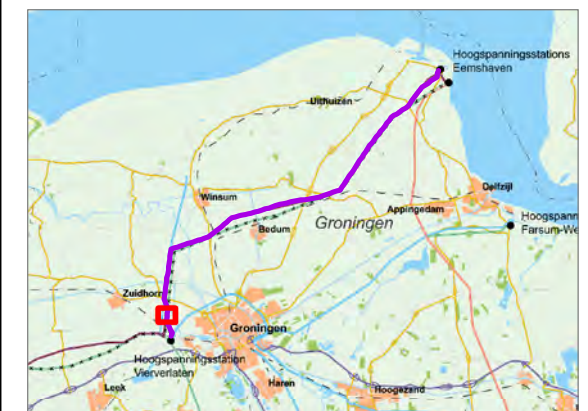
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



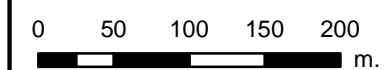
Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
Schaal	1:5.000	Formaat	A3
Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		



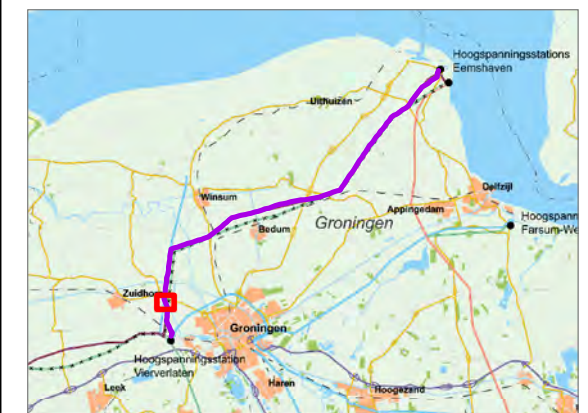
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

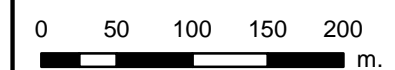
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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



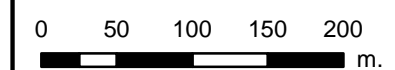
Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

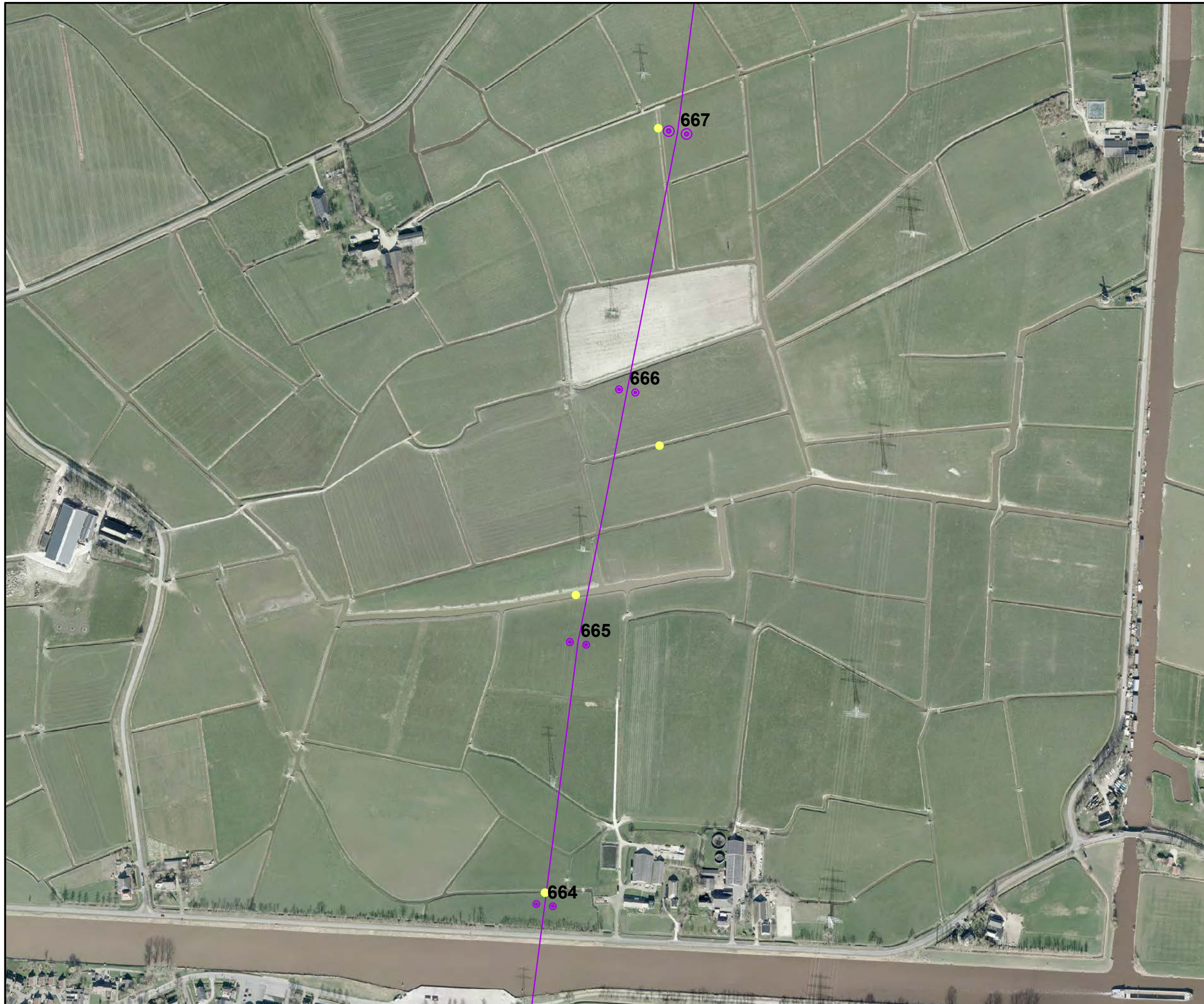
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
Schaal	1:5.000	Formaat	A3
Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		



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



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

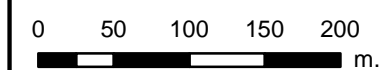
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



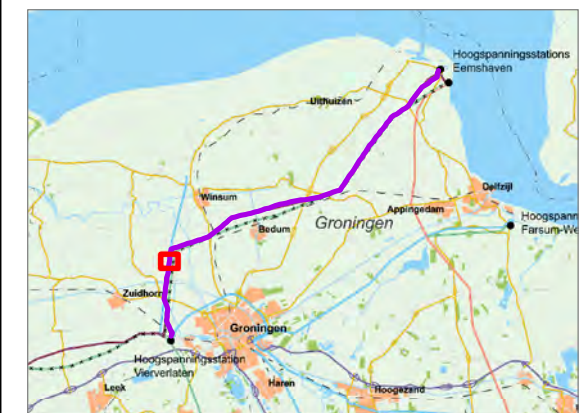
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

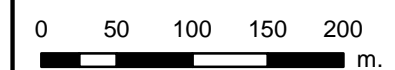
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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



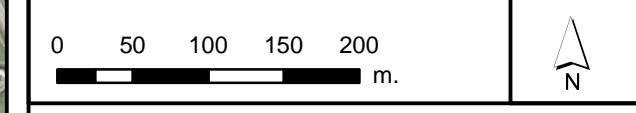
Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
Schaal	1:5.000	Formaat	A3
Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		



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



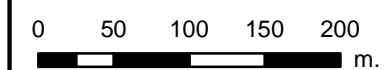
Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
Schaal	1:5.000	Formaat	A3
Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		



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



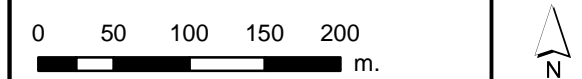
Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
Schaal	1:5.000	Formaat	A3
Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		



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



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

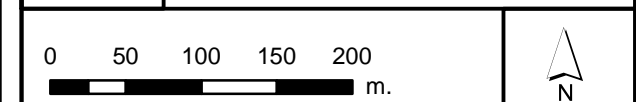
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

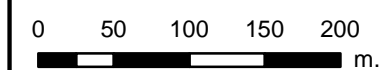
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

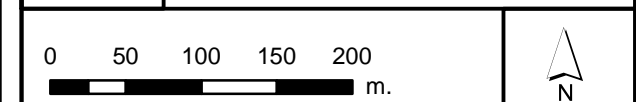
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

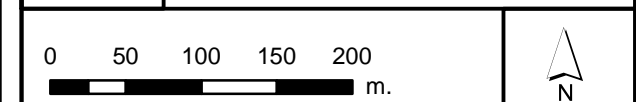
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

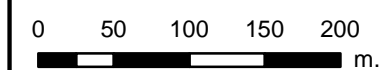
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

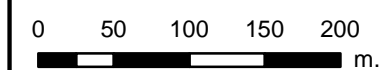
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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



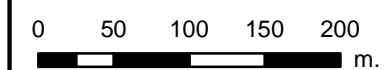
Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
Schaal	1:5.000	Formaat	A3
Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		



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



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

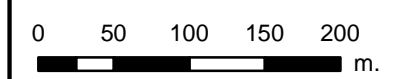
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



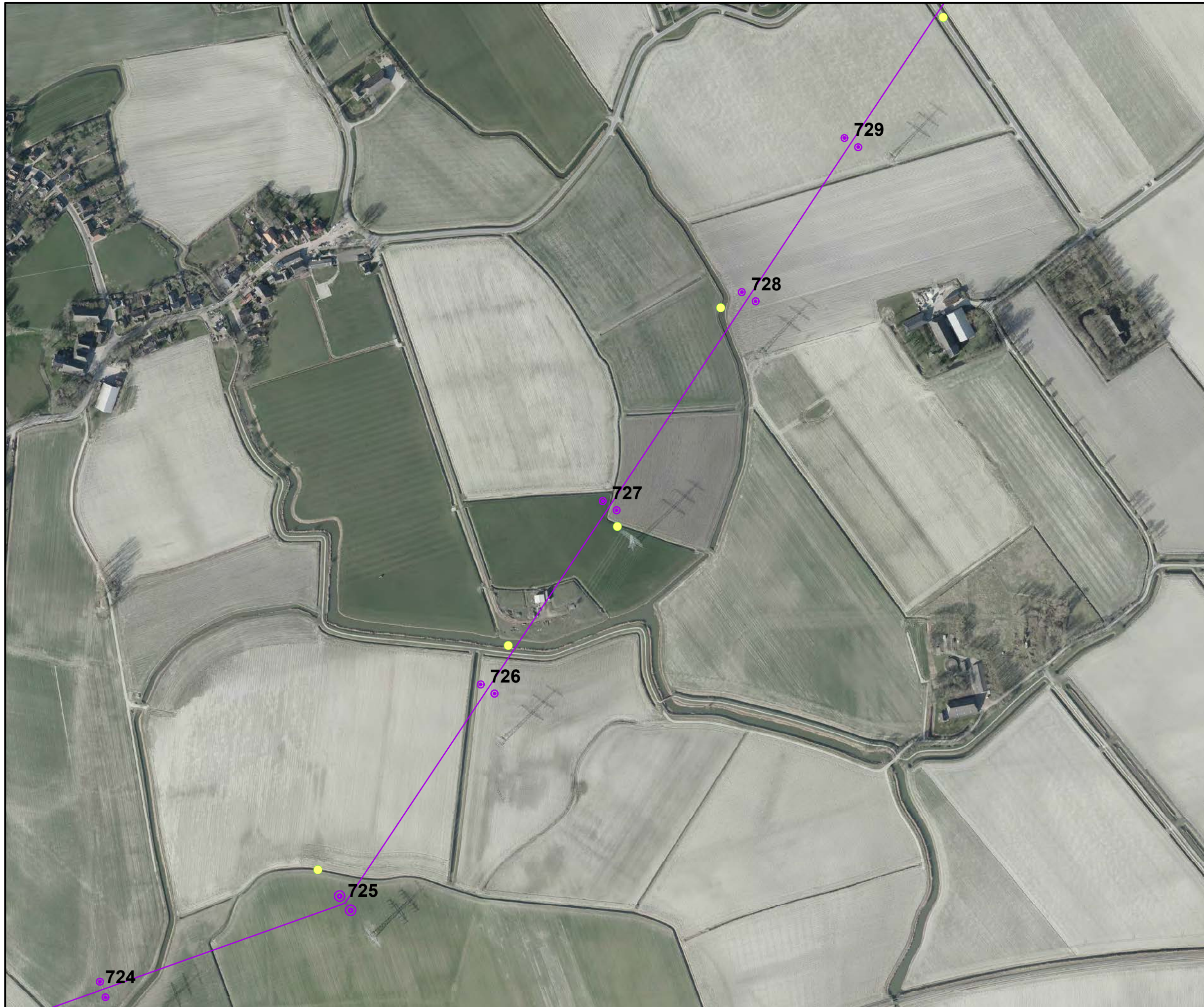
Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

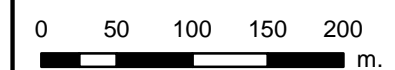
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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



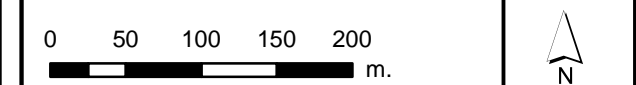
Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

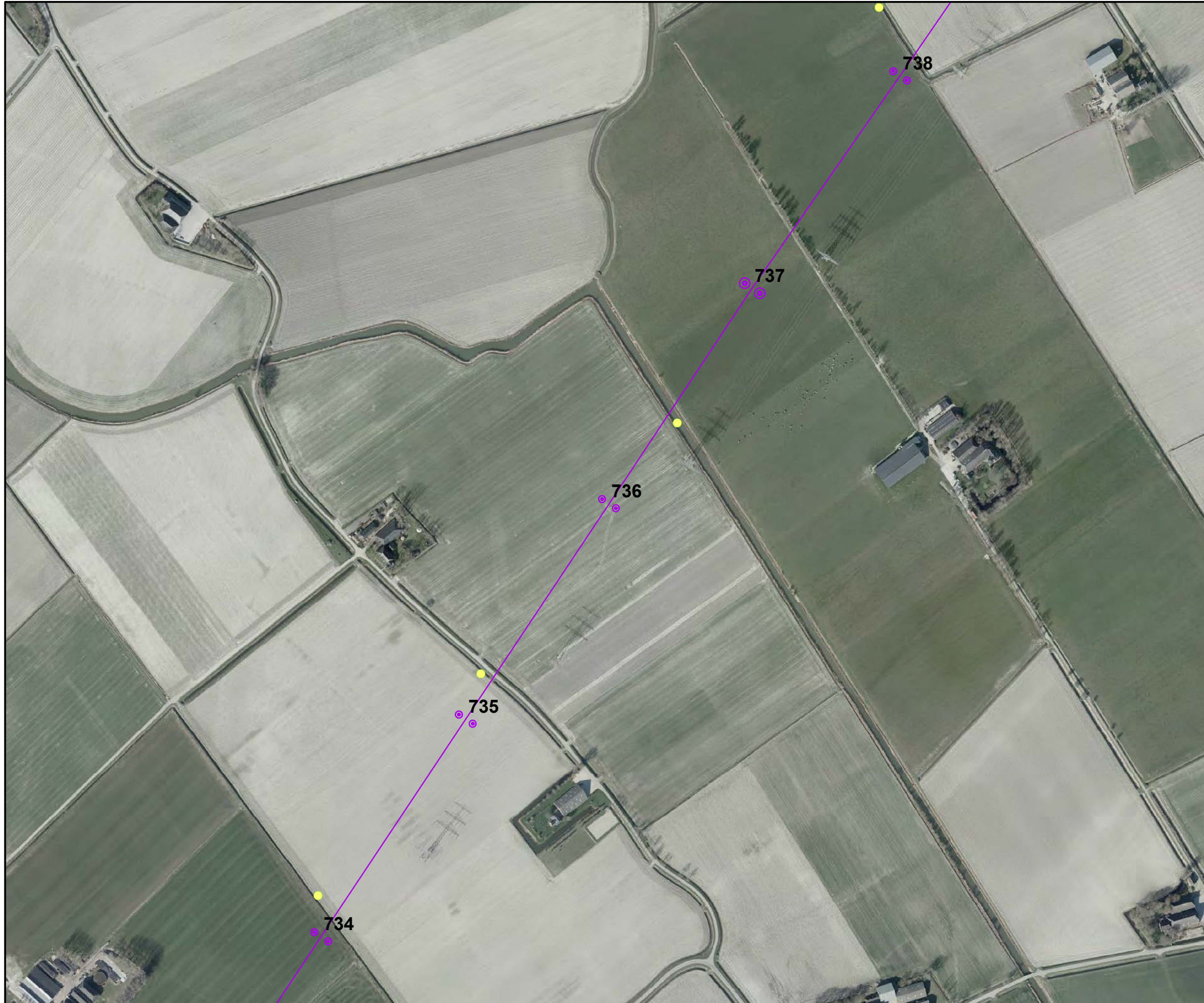
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
Schaal	1:5.000	Formaat	A3
Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		



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



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

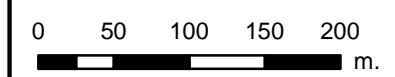
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

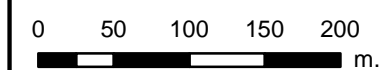
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

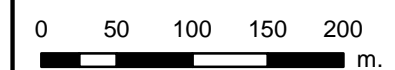
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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



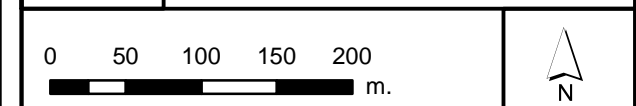
Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
Schaal	1:5.000	Formaat	A3
Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		



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



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

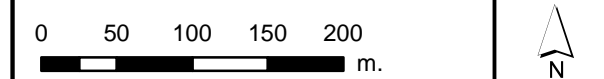
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

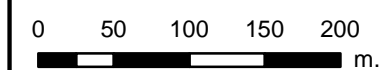
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



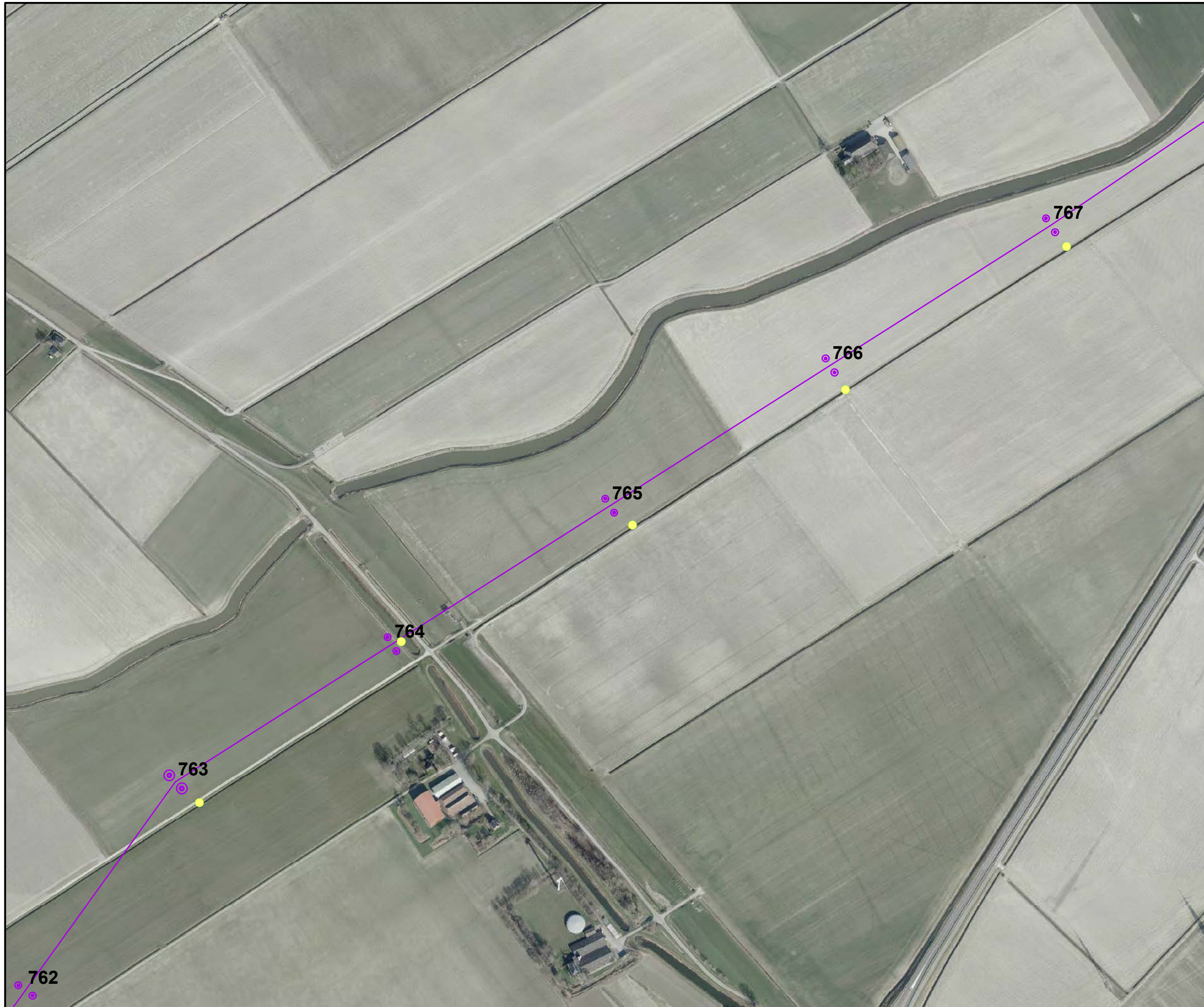
Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

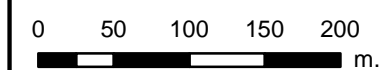
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



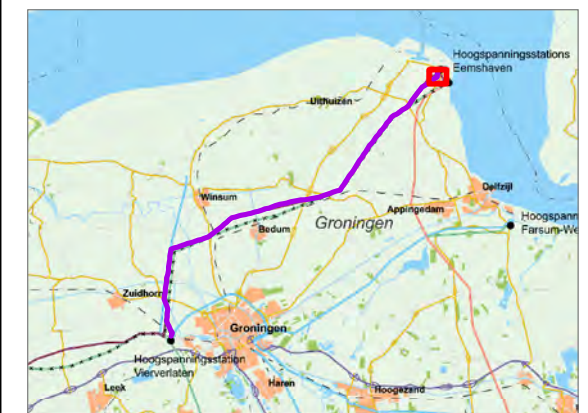
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

- Bemonsteringlocaties oppervlaktewater
- Tracé Noord-West 380kV V2.9

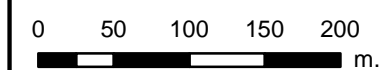
Noord • West 380 kV Bemonsteringlocaties



Versie	Concept	Datum	22-12-2015
--------	---------	-------	------------

Schaal	1:5.000	Formaat	A3
--------	---------	---------	----

Kenmerk	p_nw380_Bemonsteringlocaties oppervlaktewater		
---------	---	--	--



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