

## **Bijlage A Indicatieve bemalingsberekeningen Vierverlaten-Meerstad 110 kV**

**ONDERWERP**  
Indicatieve bemalingsberekeningen voor Meerstad-Vierverlaten

**PROJECTNUMMER**  
30206379

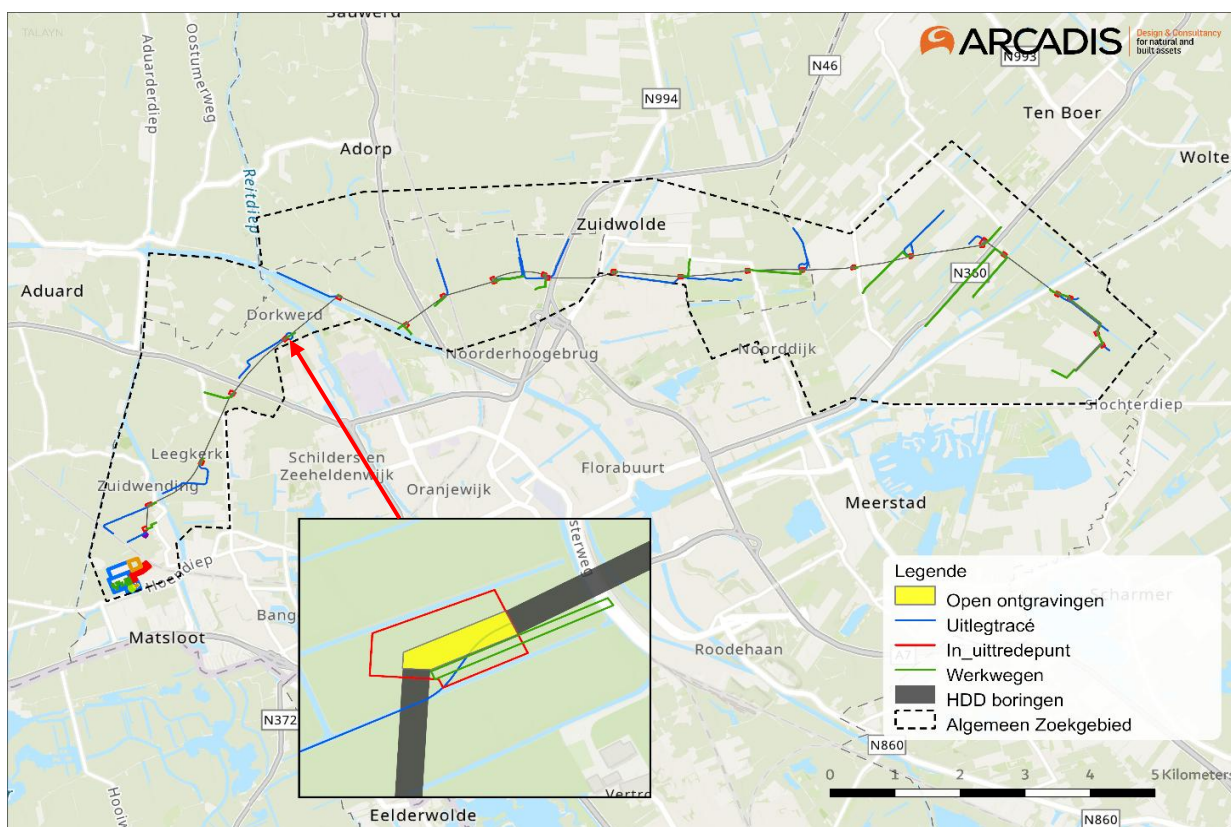
**DATUM**  
7 november 2025

**ONZE REFERENTIE**  
YPYNZMTFSEWP-1919701793-14757:0.1

## Inleiding

Dit memo heeft als doel de consequenties van bemaling in beeld te brengen. Het gaat om bemaling bij open ontgraving, bij gestuurde boringen en bij mofputten tijdens de aanleg en het grondwater tijdens de gebruiksfase voor het project Vierverlaten - Meerstad 110 kV.

Dit project, Vierverlaten - Meerstad 110 kV bestaat uit (i) de aanleg van een nieuw 110kV-station bij Vierverlaten Zuidwending (VVLZ), gekoppeld via transformatoren aan het uit te breiden 380kV-station bij Vierverlaten (VVL); (ii) de uitbreiding van het 380kV-station met extra transformatorvelden; en (iii) de aanleg van een ondergrondse 110kV-kabelverbinding tussen VVLZ en het 110kV-station Groningen Meerstad (GNMS). Het tracé ligt in de provincie Groningen. Van het tracé ligt circa 17 kilometer binnen het beheergebied van waterschap Noorderzijlvest, en 2 kilometer binnen het gebied van waterschap Hunze en Aa's.



Figuur 1

Voor het voorkeursalternatief wordt gerekend op circa 1,9 km open ontgraving en circa 17,4 km gestuurde boring (HDD), met een kabelligging op een diepte van circa 1,8 m (of 1,2 m bij niet-agrarische percelen) bij open ontgraving en tot circa 30 m diepte bij gestuurde boring. Om de 1,1–1,5 km worden ondergrondse mofputten aangelegd en ongeveer elke 3,3 - 4,5 km wordt een aardput gerealiseerd. [1].

## Uitgangspunten

Voor de uitvoering van het project wordt in totaal 19,5 km kabel gelegd.

Er zal ongeveer 1,4 km open ontgraving worden uitgevoerd aan de grenzen van waterschap Hunze en Aa. Het overige deel van de open ontgraving wordt uitgevoerd op de grens van waterschap Noorderzijvest, op het kruispunt van in- en uittredepunten en mof-locaties.

Voor de ontwerpdetails is de “geodatabase Layer package ontwerp + receptoren” gebruikt. Voor de ontgravingsdiepte en -omvang zijn de details uit het rapport “Vierverlaten–Meerstad 110 kV: Milieueffectrapport Deel B van TenneT TSO B.V., 2025 [1]” als uitgangspunt genomen.

Tabel 1 Uitgangspunten voor bemalingsberekeningen voor in- en uittredepunt

In en uittredepunt <sup>1</sup>	Maaiveld [NAP m]	Opgravingsniveau <sup>2</sup> [NAP m]	Bemalingsniveau <sup>3</sup> [NAP m]	Breedte [m]	Lengte [m]	Bemalingsduur [week]
1	-0.30	-2.45	-2.75	40	40	8
2	-0.20	-2.35	-2.65	40	40	8
3	-1.00	-3.15	-3.45	40	40	8
4	-0.20	-2.35	-2.65	40	40	8
5	-0.10	-2.25	-2.55	40	40	8
6	0.57	-1.58	-1.88	40	40	8
7	0.10	-2.05	-2.35	40	40	8
8	0.35	-1.80	-2.10	40	40	8
9	-0.15	-2.30	-2.60	40	40	8
10	-0.35	-2.50	-2.80	40	40	8
11	-0.70	-2.85	-3.15	40	40	8
12	-0.70	-2.85	-3.15	40	40	8
13	-0.90	-3.05	-3.35	40	40	8
14	-1.15	-3.30	-3.60	40	40	8
15	-1.30	-3.45	-3.75	40	40	8
16	-1.10	-3.25	-3.55	40	40	8
17	-1.15	-3.30	-3.60	40	40	8
18	-1.60	-3.75	-4.05	40	40	8
19	-2.50	-4.65	-4.95	40	40	8

<sup>1</sup> In\_uittredepunten zijn genummerd van west naar oost

<sup>2</sup> Omdat de diepte van de kabelsleuf 2,15 meter bedraagt, wordt de graafdiepte hierop aangepast

<sup>3</sup> Het Bemalingsniveau wordt 30 cm onder het ontgravingsniveau aangepast.

In en uitredepunt <sup>1</sup>	Maaiveld [NAP m}	Opravingsniveau <sup>2</sup> [NAP m}	Bemalingsniveau <sup>3</sup> [NAP m}	Breedte [m]	Lengte [m]	Bemalingsduur [week]
20	-2.05	-4.20	-4.50	40	40	8
21	-2.30	-4.45	-4.75	40	40	8
22	-2.20	-4.35	-4.65	40	40	8

Tabel 2 Uitgangspunten voor bemalingsberekeningen voor open opgraving

Open opgraving <sup>4</sup>	Maaiveld [NAP m}	Opravingsniveau [NAP m}	Bemalingsniveau [NAP m}	Breedte [m]	Lengte [m]	Bemalingsduur [week]
1	-0.20	-2.35	-2.65	40	70	8
2	-1.00	-3.15	-3.45	40	70	8
3	-0.20	-2.35	-2.65	40	72	8
4	-0.10	-2.25	-2.55	40	55	8
5	0.57	-1.58	-1.88	40	64	8
6	0.10	-2.05	-2.35	40	68	8
7	0.35	-1.80	-2.10	40	60	8
8	-0.15	-2.30	-2.60	40	70	8
9	-0.35	-2.50	-2.80	40	82	8
10	-0.70	-2.85	-3.15	40	60	8
11	-0.70	-2.85	-3.15	40	55	8
12	-0.90	-3.05	-3.35	40	55	8
13	-1.15	-3.30	-3.60	40	55	8
14	-1.30	-3.45	-3.75	40	55	8
15	-1.10	-3.25	-3.55	40	55	8
16	-1.15	-3.30	-3.60	40	110	8
17	-1.60	-3.75	-4.05	40	55	8
18	-2.50	-4.65	-4.95	40	55	8
19	-2.30	-4.45	-4.75	40	755	8
20	-2.20	-4.35	-4.65	40	590	8

<sup>4</sup> Open opgraving locaties zijn genummerd van west naar oost

Mof-locaties worden beschouwd als doorsneden op open opgravingslocaties en worden daarom geïntegreerd in open opgravingscellen in het grondwatermodel. *Hierbij is aangenomen dat de aanleg van een mofput op gelijke diepte en met gelijke aanlegtijd als de open ontgraving gerealiseerd wordt.*

Op basis van initiële opbarstrisicoberekeningen is spanningsbemaling niet nodig.

### Grondwaterstanden

De grondwaterstanden in het onderzoeksgebied variëren met het maaiveld en met de geologische opbouw.

In de Holocene afzettingen is het grondwater freatisch en reageert het sterk op omstandigheden aan het maaiveld. De gemiddeld hoogste grondwaterstanden (GHG) variëren van ongeveer NAP -0,8 m tot NAP +0,5 m ten opzichte van NAP. Naar verwachting zal op sommige locaties het grondwater nabij of incidenteel boven het maaiveld liggen. De gemiddeld laagste grondwaterstanden (GLG) liggen tussen ongeveer -1,82 m en -0,28 m NAP, wat wijst op een matige seizoensfluctuatie.

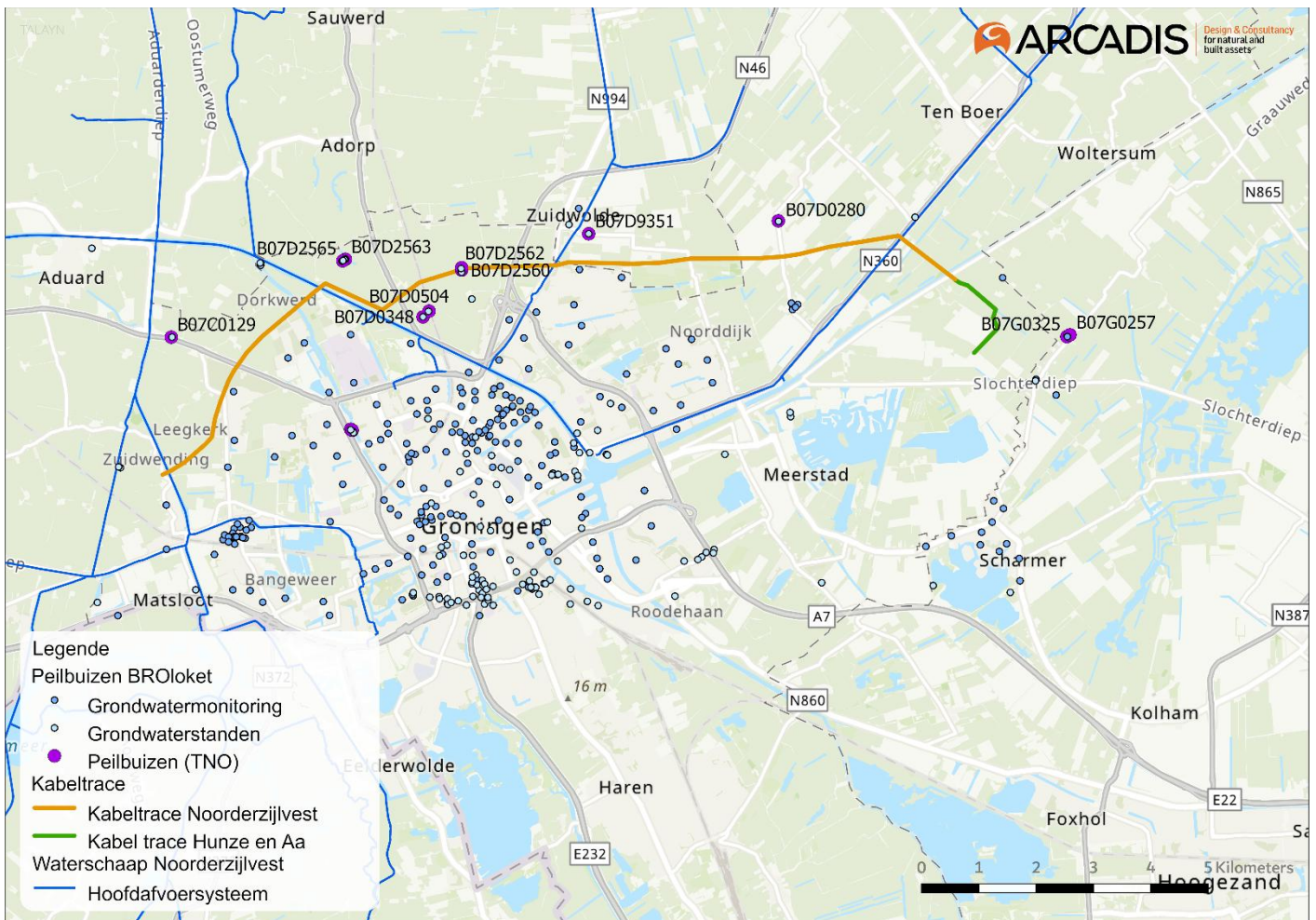
In de Formatie van Boxtel liggen de stijghoogten over het algemeen lager dan de freatische grondwaterstanden. Het regionale grondwatermodel MIPWA laat zien dat in deze omgeving grondwater infiltreert naar dit pakket (~-0,2 tot -0,4 mm/dag). Alleen in de diepere delen ten zuiden van Thesinge en Zuidwolde komt beperkte kwel voor (~ +0,2 mm/dag). De stijghoogte in de formatie van Boxtel zijn voor de GHG-waarden tussen circa -0,46 m en -2,52 m NAP en GLG-waarden van -1,07 m tot -2,95 m NAP. De verschillen tussen GHG en GLG zijn kleiner dan in het freatisch pakket. De invloed van seizoenen en peilaanpassingen is minder dan bij de ondiepe Holocene watervoerende lagen.

De formaties van Eem, Peelo en Appelscha bevinden zich dieper in het geologisch profiel, maar vertonen eveneens relatief hoge grondwaterstanden. De GHG-waarden liggen tussen circa -1,84 m en -0,93 m NAP, terwijl de GLG-waarden variëren van -2,55 m tot -1,37 m NAP.

Tabel 3 Gemeten grondwaterstanden

Peilbuizen	Maaiveld	Formatie	BKF	OKF	Periode	GLG	GVG	GHG
[-]	[m NAP]	[-]	[m NAP]	[m NAP]	[-]	[m NAP]	[m NAP]	[m NAP]
B07C0129	0,49	HLC	-2,45	-3,45	2012-2020	-0,69	-0,35	0,32
B07D0430	1,29	HLC	-6,26	-7,26	2012-2020	-1,2	-0,99	-0,78
B07D2565	1,16	HLC	-1,9	-2,9	2010-2015	-0,28	0,12	0,44
B07D2563	1,18	HLC	-1,88	-2,88	2010-2015	0,05	0,25	0,54
B07D2562	-0,01	HLC	-3,04	-4,04	2010-2014	-1,31	-0,9	-0,38
B07D2560	-0,21	HLC	-3,34	-4,34	2010-2015	-1,33	-1	-0,71
B07D9351	-0,58	HLC	-1,09	-3,09	2014-2020	-1,82	-1,57	-1,46
B07C0129	0,49	BX	-13,96	-14,96	2012-2020	-1,07	-0,74	-0,46
B07D0348	0,8	BX	-8,18	-9,18	1995-2003	-1,27	-1,01	-0,8
B07D0280	-0,81	BX	-10,46	-11,46	2012-2020	-2,04	-1,78	-1,58
B07G0325	-1,62	BX	-3,42	-4,42	2006-2009	-2,95	-2,75	-2,65
B07G0257	-1,92	BX	-5,07	-6,07	1996-2004	-2,87	-2,71	-2,52
B07D0504	2,75	EE	-37,52	-38,52	2012-2020	-1,37	-1,14	-0,93
B07D0280	-0,81	PE	-45,49	-46,49	2012-2020	-2,55	-2,02	-1,84
B07C0129	0,49	AP	-78,46	-79,46	2012-2020	-1,72	-1,49	-1,26
B07D0348	0,8	AP	-58,18	-59,18	1995-2003	-1,34	-1,12	-0,96

\* GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand, GVG: gemiddeld voorjaarsgrondwaterstand, GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand



Figuur 2 Peilbuizen in de omgeving van kabel trace

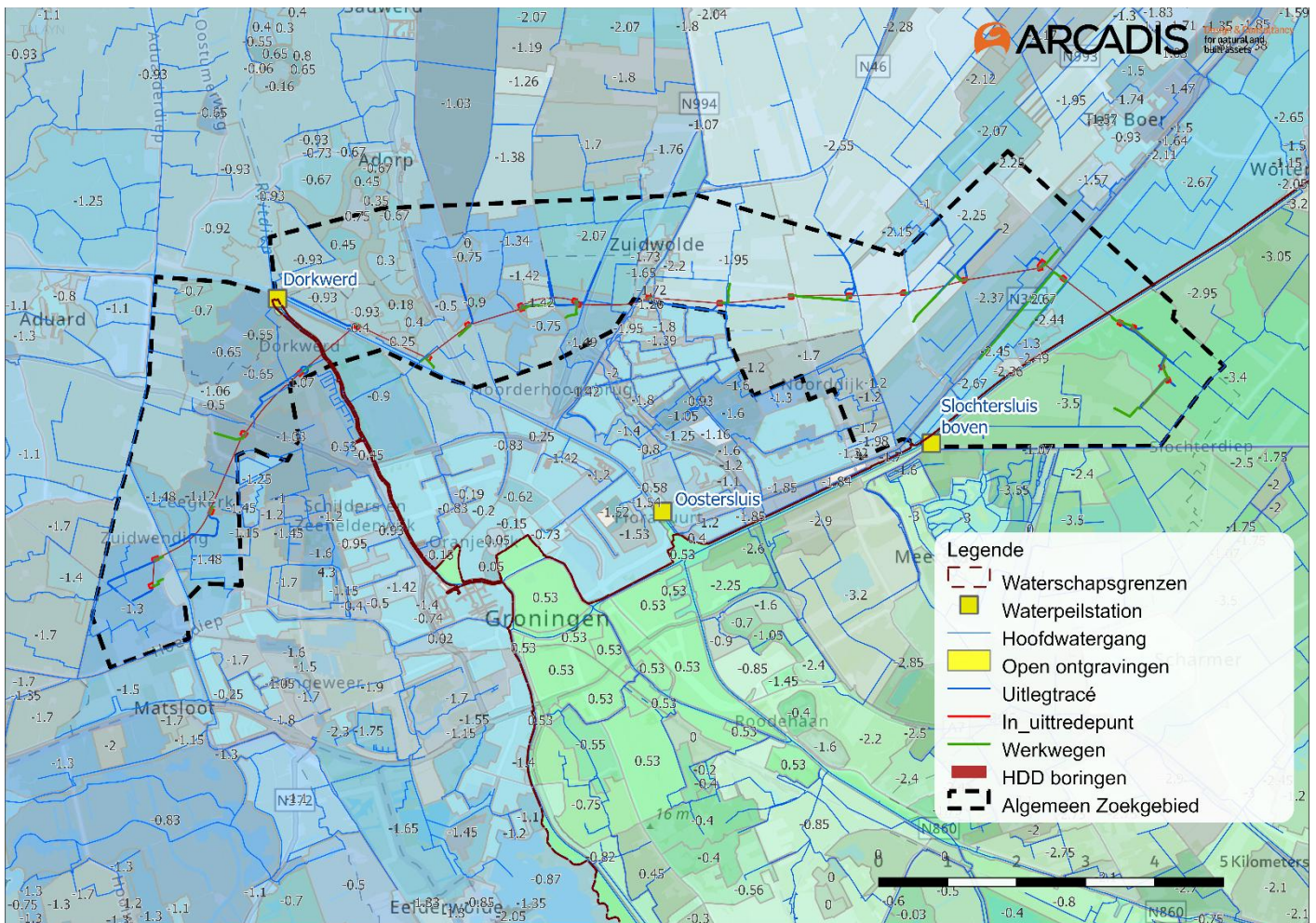
Representatieve grondwaterstanden voor de omgeving zijn weergegeven in Tabel 3 en de locaties zijn te zien in Figuur 2.

### Oppervlaktewater

De kenmerken van het nabijgelegen oppervlaktewater zijn bepaald op basis van openbare informatie van het Waterschap Noorderzijlvest, Hunze en Aa en Rijkswaterstaat [4], [5]:

- Het meetpunt Dorkwerd, gelegen aan de westzijde van het onderzoeksgebied, registreert de waterstand van het Van Starckenborghkanaal, dat hier functioneert als hoofdwatergang. Op dit punt wordt de waterstand actief beheerd en schommelt deze doorgaans tussen NAP -90 cm en NAP -70 cm, met een gemiddelde van circa NAP -80 cm, gebaseerd op recente metingen [5].
- Aan de oostzijde van het traject wordt de waterstand gemonitord bij Slochterssluis boven, waar het watersysteem een verhoogd polderpeil kent. De waterstanden hier liggen doorgaans tussen NAP +21 cm en NAP +77 cm, met een gemiddelde van ongeveer NAP +53 cm [5].
- Peilbesluiten zijn ook verzameld door open data van waterschap Noorderzijlvest, Hunze en Aa.

Een algemeen overzicht wordt gegeven in Figuur 3.



Figuur 3 Oppervlaktewatergegevens verzameld via Waterschap Noorderzijlvest, Hunze en Aa en Rijkswaterstaat

### Bodemopbouw

De hoogte van het maaiveld in het onderzoeksgebied ligt tussen circa NAP +2 m en NAP -0,5 m. Op basis van REGIS II v2.2.3 is vastgesteld dat de ondergrond bestaat uit afwisselende lagen zand, klei, zandige klei en veen. Het bodemprofiel tot NAP -75 m is weergegeven in onderstaande Tabel 4:

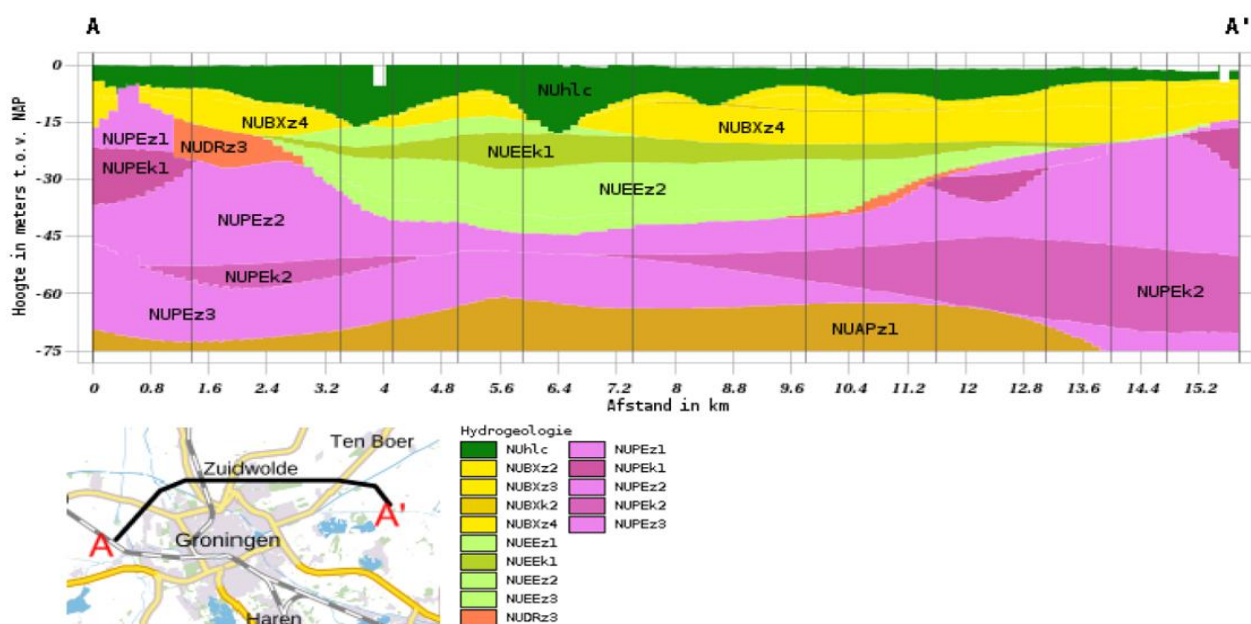
Tabel 4 Bodemschematisatie

Formatie	Lithologie	Bovenkant	Onderkant	Dikte	Horizontale doorlatendheid	Verticale doorlatendheid	Geologische interpretatie
[-]	[-]	[m NAP]	[m NAP]	[m]	[m/d]	[m/d]	[-]
Holocene, complexe eenheid (HLC)	Complexe eenheid, zandige klei, midden en fijn zand, klei en veen en een weinig grof zand	2 / -0,50	-3 / -18		1-5		Deklaag
Formatie van Boxtel (BXz2, BXz3 & BXz4 )	midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en	Variabele	-18/-20		5-10		WVP1

Formatie	Lithologie	Bovenkant	Onderkant	Dikte	Horizontale doorlatendheid	Verticale doorlatendheid	Geologische interpretatie
	een spoor klei, veen en grind						
Formatie van Drente (DRz3)	Matig grof tot uiterst grof zand grindig.	Variabele	-22 / -32		10-25		WVP1
Eem Formatie (Eez1)	midden, grof en fijn zand, met weinig kleilig zand en een spoor klei en grind	Variabele	-17		5-10		WVP1
Eem Formatie (Eek1)	zandige klei en klei, met weinig fijn en midden zand en een spoor veen en grof zand	Variabele	-24			0.01-0.05	SDL1*
Eem Formatie (Eez2 & Eez3)	midden, grof en fijn zand, met weinig kleilig zand en een spoor klei en grind	Variabele	-43		10-25		WVP2
Formatie van Peelo (Pek2)	zandige klei, klei en fijn zand en met weinig midden en grof zand	Variabele	-70			0.001-0.005	SDL2*
Formatie van Peelo (Pez2 & Pez3)	midden, fijn en grof zand, met weinig kleilig zand en een spoor klei en grind	Variabele	-75		5-10		WVP3
Formatie van Appelscha (APz1)	matig fijn tot uiterst grof zand	Variabele	-75		50-100		WVP3

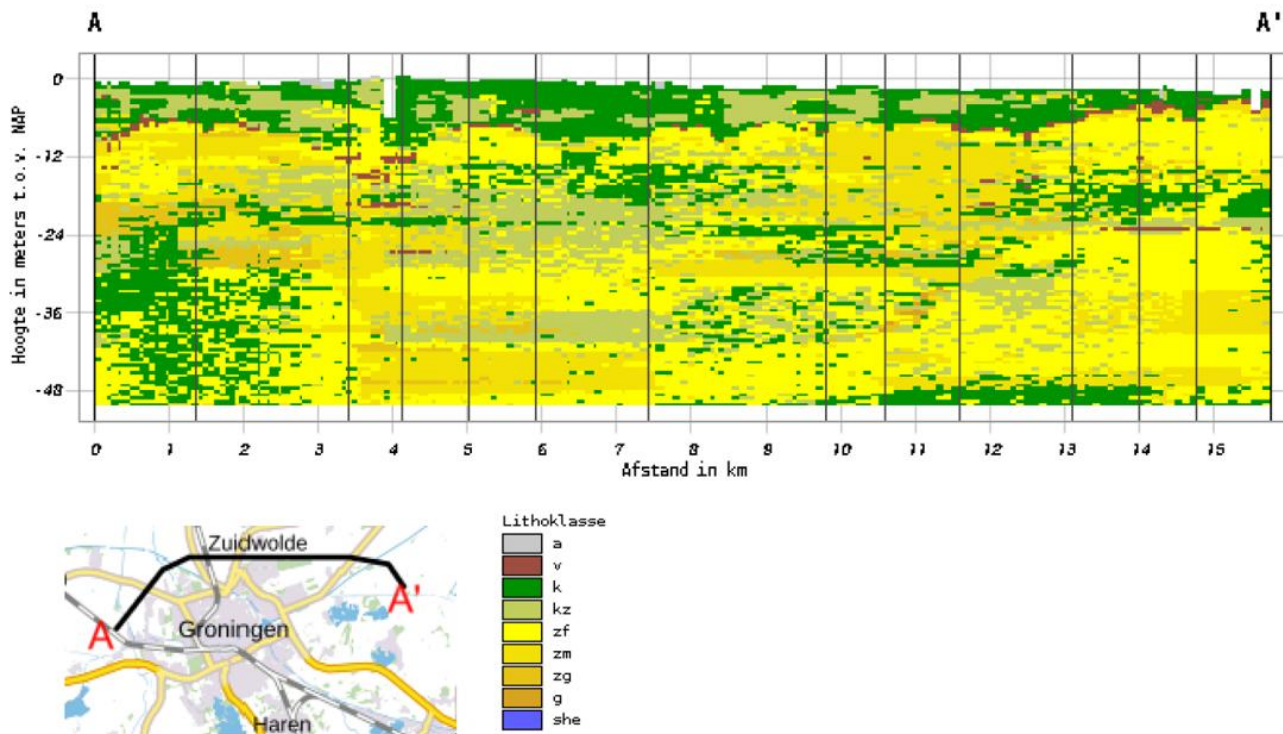
\*SDL1- en SDL2-lagen zijn niet continu

### Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2.3



Figuur 4 Bodemschematisatie volgens REGIS V2.2.3.

### Verticale Doorsnede BRO GeoTOP v1.6.1



Figuur 5 Bodemschematisatie volgens GeoTOP V1.6.

### Modellering

Op basis van de bodemsamenstelling is een eenvoudig grondwatermodel van 50x50 m gemaakt. Ook de waterlopen van het Hoogheemraadschap zijn in het model opgenomen. Tot slot is uitgegaan van een gemiddelde grondwateraanvulling, gebaseerd op gegevens van het KNMI, station [Groningen Airport Eelde](#), van 0,8 mm/d. De modelberekeningen zijn niet-stationair uitgevoerd.

## Resultaten

De **verlagingscontouren** voor de afwatering tot NAP -4,95 m op de zuidelijke locatie waar een volledig open ontgraving plaatsvindt en op de noordelijke en westelijke locatie tot NAP -3,75 m (weergegeven en geïllustreerd in Figuur 3). Op basis van de modelberekening blijven de verlagingscontouren binnen het algemeen zoekgebied. De maximale impactgrens van 5 cm ligt op circa 700 m van een ontgraving.

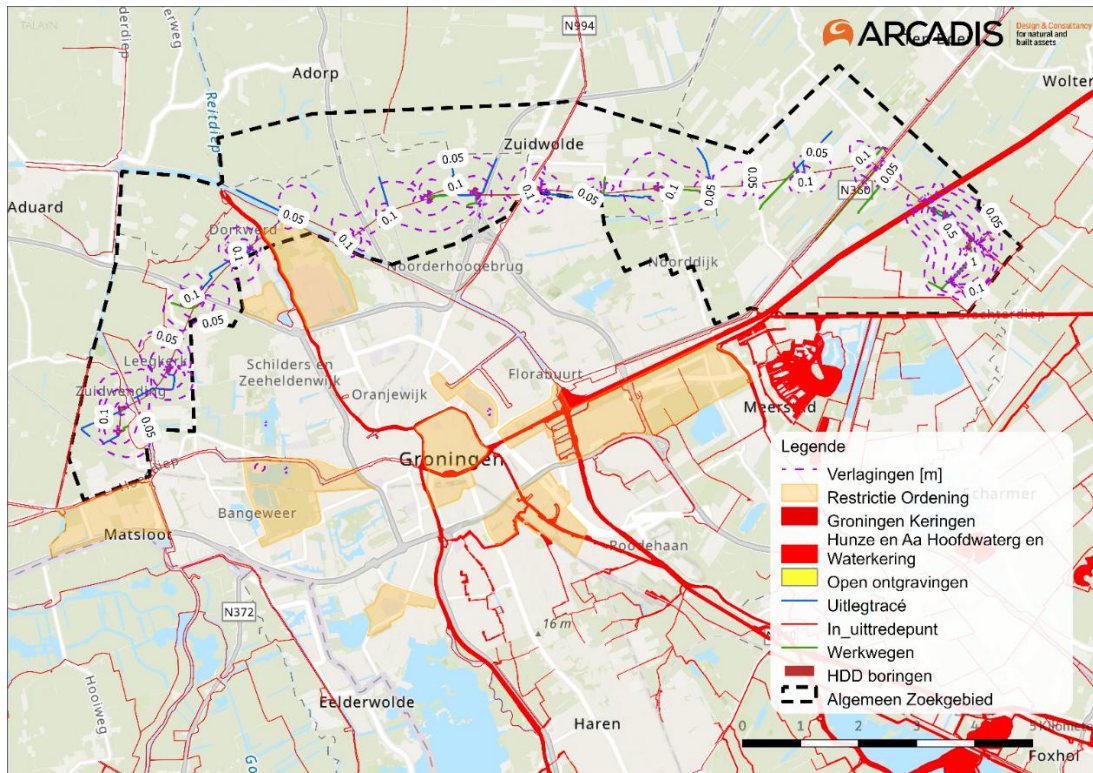
Het **bemalingsdebieten** bedraagt gemiddeld circa:

#### Waterschap Noorderzijlvest

- 6180 m<sup>3</sup>/dag en 258 m<sup>3</sup>/uur gedurende 2 maanden continu bemalen. De totale waterimpact (na 2 maanden) bedraagt circa 371.346 m<sup>3</sup>.

## Waterschap Hunze en Aa's

- 7038 m<sup>3</sup>/dag en 293 m<sup>3</sup>/uur gedurende 2 maanden continu bemalen. De totale waterimpact (na 2 maanden) bedraagt circa 422.296 m<sup>3</sup>.



Figuur 6 Verlagingscontouren bij ontgravingen

## Conclusie en advies

Op basis van het maximaal verwachte **bemalingsdebiet** (258 en 293 m<sup>3</sup>/uur) is het gebruik van open drainage vergunningplichtig. De drainage en het invloedsgebied liggen eveneens buiten het grondwaterwingsgebied, maar kruisen op verschillende plaatsen dijken (Figuur 7 en Figuur 8).

Het model is **niet stationair** berekend, uitgaande van twee maanden drainage per gebied. Het debiet kan variëren gedurende verschillende periodes en faseringen.

**Lozing:** Het afvalwater wordt geloosd op nabijgelegen oppervlaktewater. Omdat er momenteel geen analyse van de grondwaterkwaliteit is, is het gehalte aan ijzer of andere zware metalen niet bekend. IJzer moet echter uit het water worden verwijderd voordat het kan worden geloosd om visuele troebelheid te voorkomen. Dit kan worden bereikt met behulp van technieken zoals precipitatie, coagulatie of flocculatie. Een alternatieve methode is filteren met actieve kool, waarbij het ijzer eerst wordt verwijderd met een zandfilter en het water eerst wordt belucht. Bovendien kunnen er aan de westkant van het zoekgebied zoutproblemen ontstaan, aangezien het zoute water zich op een diepte van 10 m onder het maaiveld bevindt. Het zout kan worden verwijderd door omgekeerde osmose. Als alternatief kan het water worden teruggevoerd.

### Artikel 3.245 Vergunningplicht

- 1 Dit artikel is van toepassing op de activiteit, bedoeld in [artikel 3.240](#), met uitzondering van het [aanleggen](#) van een put voor een [brandblusvoorziening](#) en het daaruit [onttrekken](#) van [grondwater](#) en grondwateronttrekkingsactiviteiten, bedoeld in [artikel 16.3](#), van het Besluit activiteiten leefomgeving, voor zover die niet plaatsvindt in een [beperkingengebied](#) van het Rijk als bedoeld in [artikel 6.34](#), eerste lid, onder b en c, van het Besluit activiteiten leefomgeving, als:
  - a. het [onttrekken](#) van [grondwater](#) 183 dagen per jaar of langer duurt en meer dan 10 m<sup>3</sup> per uur wordt onttrokken; of
  - b. meer dan 80 m<sup>3</sup> per uur wordt onttrokken of [geïnfiltreerd](#).
- 2 Voor de [activiteit](#), bedoeld in het eerste lid, is een [omgevingsvergunning](#) vereist.
- 3 De [omgevingsvergunning](#) wordt in elk geval verleend als op basis van de [aanvraag](#) tenminste vaststaat dat:
  - a. de [algemene zorgplichten](#), bedoeld in [artikel 1.13](#), in [artikel 1.14](#) en in [artikel 1.16](#), en de [specifieke zorgplicht](#), bedoeld in [artikel 3.241](#), niet geschonden worden;
  - b. de [activiteit](#), voor zover het een onttrekkingsactiviteit betreft, verenigbaar is met de dragende functie van het [watersysteem](#) als bedoeld in [artikel 8.89](#), eerste lid, van het Besluit kwaliteit leefomgeving;
  - c. de [activiteit](#), voor als het een grondwateronttrekkingsactiviteit betreft dat in samenhang plaatsvindt met een infiltratieactiviteit van [oppervlaktewater](#), in overeenstemming is met de regels als bedoeld in [artikel 8.89](#), tweede en derde lid, van het Besluit kwaliteit leefomgeving;
  - d. de geohydrologische effecten acceptabel zijn of ingeval van negatieve effecten in voldoende mate door maatregelen zijn ondervangen.
  - e. van permanente onttrekking van [grondwater](#), anders dan voor industriële toepassing, geen sprake is.

*Figuur 7 Regelgeving bemalingen Waterschapsverordening Waterschap Noorderzijlvest*

## Afdeling 4.7 Overige grondwateronttrekkingen

### Artikel 4.38 Toepassingsbereik

Deze afdeling is van toepassing op grondwateronttrekkingen in het [beheergebied](#) van waterschap Hunze en Aa's, die niet onder afdeling [4.2](#) tot en met [4.6](#) vallen.

### Artikel 4.39 Aanwijzing vergunningplicht

1. Het is verboden zonder omgevingsvergunning grondwater te onttrekken voor overige doeleinden als:
  - a. meer dan 10 m<sup>3</sup> grondwater per uur wordt onttrokken; en
  - b. meer dan 5.000 m<sup>3</sup> grondwater per kwartaal wordt onttrokken.
2. Het verbod geldt niet voor het onttrekken van grondwater voor een noodvoorziening.

*Figuur 8 Regelgeving bemalingen Waterschapsverordening Waterschap Hunze en Aa*

## Inventarisatie bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater

De in dit rapport gebruikte datasets, waaronder bodemprofiel, grondwaterstand en oppervlaktewaterstand, zijn als volgt:

- [1] Arcadis (2025), Vierverlaten–Meerstad 110 kV: Milieueffectrapport Deel B. TenneT TSO B.V.
- [2] Actueel Hoogtebestand Nederland, geraadpleegd op 05/06/2025, URL: <https://viewer.ahn.nl/>
- [3] Rijksoverheid BROloket, Ondergrondmodelliden, geraadpleegd op 05/06/2025, URL: <https://www.broloket.nl/ondergrondgegevens>
- [4] Grondwateratlas Geologische Dienst Nederland (TNO), geraadpleegd op 05/06/2025, URL: <https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/>
- [5] Oppervlaktewater gegevens: [Geoweb 5.6 noorderzijlvest.nl](#), [Waterschap Noorderzijlvest](#) [Legger](#) [Waterstaatswerken 2023](#), [Waterschap Hunze en Aa's Open Data Portaal](#)
- [6] Kenmerken Van Starkeborghkanaal en Eemskanaal geraadpleegd op 11/06/2024, URL: [Rijkswaterstaat](#), [Waterinfo](#)

Bijlage A; Opbarst Risico Berekningen

Representatief voor de oostkant van het traject

Opbarsten Invoer & Uitvoer		ARCADIS   Design & Consultancy for natural and built assets	
Opbarsten volgens artikel 10.2 Besluiten door opdragen conform NEN 9997-1 (UPL)			
Opdrachtgever:	Ternet T.S.O. BV	Blad 1	
Projectomschrijving:	Bemalingsadvies	Datum:	24/sep/25
Projectleider:	Kees de Vries		
Geotechnisch Specialist:	Nissa Talay		
Gecontroleerd door:	Kees de Vries		
Projectnr:			
Uitgangspunten en invoergegevens			
<b>Niveaus</b> Maasveldriveau ( $h_m$ ) -2.20 NAP meter Onderkant afsluitende laag ( $h_d$ ) -10.00 NAP meter Stijghoogte in zandlaag ( $h_s$ ) -2.85 NAP meter		<b>Grondopbouw</b> Sondering DKM1 Midden bouwput Grondsoort Bovenkant laag ( $h_b$ ) Onderkant laag ( $h_o$ ) Volumiek gewicht ( $\gamma_w$ ) [-] [NAP m] [NAP m] [kN/m <sup>3</sup> ] zandige klei, midden en fijn zand -2.20 -10.00 16.0	
<b>Afmetingen bouwput</b> Bodem watergang/bouwput ( $h_w$ ) -4.35 NAP meter Breedte watergang/bouwput ( $b_w$ ) 40.00 meter Breedte van het talud ( $a$ ) 1.00 meter			
<b>Situatie/bouwwijze</b> Water in watergang of bouwput? ja ja/nee Waterstand watergang/bouwput ( $h_w$ ) -2.10 NAP meter Toepassing van onderwaterbeton nee ja/nee Dikte onderwaterbeton ( $d_w$ ) 0.00 meter Gewicht onderwaterbeton ( $\gamma_w$ ) 0.0 kN/m <sup>3</sup> Situatie opbarsten 2 -D		<b>Gegevens water</b> Volumiek gewicht 9.81 kN/m <sup>3</sup>	
Berekening			
Partiële factor gunstige belasting ( $\gamma_{G,adv}$ ) 0.9		Partiële materiaalfactor ( $\gamma_M$ ) 1.0	
Partiële factor ongunstige belasting ( $\gamma_{G,unv}$ ) 1.0		Tabel A.2/A.15 NEN 9997-1+C1:2012	
Dwarsprofiel			
Uitvoer			
<b>Weerstand biedende blijvende verticale belasting (<math>G_{adv}</math>)</b> Gronddruk 1-D ( $G_{adv,1}$ ) 0.0 kN/m <sup>2</sup> Gronddruk incl. taluds 2-D ( $G_{adv,2}$ ) 90.7 kN/m <sup>2</sup> Gronddruk incl. taluds 3-D ( $G_{adv,3}$ ) 0.0 kN/m <sup>2</sup> Waterdruk in watergang/bouwput ( $G_{adv,w}$ ) 22.1 kN/m <sup>2</sup> Druk onderwaterbeton in bouwput ( $G_{adv,wb}$ ) 0.0 kN/m <sup>2</sup> Waterdruk en onderwaterbeton ( $G_{adv,wb}$ ) 0.0 kN/m <sup>2</sup> <b>Totaal <math>G_{adv}</math></b> 112.8 kN/m <sup>2</sup>		<b>Aandrijvende blijvende belasting (<math>V_{adv}</math>)</b> Totaal $V_{adv}$ 72.1 kN/m <sup>2</sup>	
		<b>Toets op opbarsten (<math>V_{adv,adv} \leq G_{adv,adv}</math>)</b> Rekenwaarde aandrijvend ( $V_{adv,adv}$ ) 72.1 kN/m <sup>2</sup> Rekenwaarde weerstand ( $G_{adv,adv}$ ) 101.5 kN/m <sup>2</sup> <b>Veiligheidsfactor</b> 1.41 - Voldoet ja ja/nee	
<b>Aandachtspunten voor de beoordeling van het risico van opbarsten bij bouwputten:</b> - de stijghoogte in de zandlaag moet bepaald zijn op basis van frequente metingen van de grondwaterstand over enkele jaren - de grondopbouw moet bepaald zijn op basis van voldoende grondonderzoek (en bij voorkeur laboratoriumonderzoek) - voor de uitvoering zijn geen partiële factoren gedefinieerd, vaak wordt voor $\gamma_{G,adv}$ een waarde aangehouden van 0,95/1,0 - conform paragraaf 2.4.7.4 dienen de toets op opbarsten te worden uitgevoerd (NEN 9997-1+C1:2012) - de operationele waterdruk is gedefinieerd als $G_{adv,wb}$ een veranderlijke belasting ( $G_{adv,wb}$ ) is niet van toepassing (partiële factor veranderlijke belasting is 1,5)			

