



# Bureauonderzoek geohydrologie

**Hoogspanningsstation Halsteren en inlussing**

**Veld- en bodemonderzoek Netversterking  
Schouwen-Duiveland**

projectnummer 0476754.100  
concept revisie 0.3  
16 februari 2023

TenneT projectnummer: 003.004.00  
TenneT documentnummer:  
003.004.00 1027779  
TenneT revisienummer: 0.3  
TenneT documentstatus: voorlopig

# Bureauonderzoek geohydrologie

## Hoogspanningsstation Halsteren en inlussing

## Veld- en bodemonderzoek Netversterking Schouwen-Duiveland

projectnummer 0476754.100  
documentnummer 0476754-BO-GH-Hst  
concept revisie 0.3  
16 februari 2023

TenneT projectnummer: 003.004.00  
TenneT documentnummer: 003.004.00 1027779  
TenneT revisienummer: 0.3  
TenneT documentstatus: voorlopig

### Auteur

H. Koopmans

### Opdrachtgever

TenneT TSO B.V.  
Utrechtseweg 310  
6812 AR ARNHEM

|                |                          |                 |                                                                                                   |
|----------------|--------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| datum vrijgave | beschrijving revisie 0.3 | gecontroleerd   | vrijgave                                                                                          |
| 16-02-2023     | voorlopig                | B. van Meekeren | M. Scholten  |

# Inhoudsopgave

Blz.

|          |                            |           |
|----------|----------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Projectomschrijving</b> | <b>1</b>  |
| 1.1      | Algemeen                   | 1         |
| 1.2      | Doel en status rapport     | 2         |
| <b>2</b> | <b>Bodeminventarisatie</b> | <b>3</b>  |
| 2.1      | Inleiding                  | 3         |
| 2.2      | Bodemopbouw                | 3         |
| 2.3      | Grondwaterstanden          | 9         |
| 2.4      | Stijghoogten               | 13        |
| 2.5      | Grondwatersamenstelling    | 14        |
| <b>3</b> | <b>Regelgeving</b>         | <b>16</b> |
| 3.1      | Waterschap Scheldestromen  | 16        |
| 3.2      | Waterschap Brabantse Delta | 17        |
| 3.3      | MER-beoordeling            | 19        |
| <b>4</b> | <b>Advies</b>              | <b>20</b> |

# 1 Projectomschrijving

## 1.1 Algemeen

Antea Group heeft de opdracht gekregen voor het uitvoeren van veld- en bodemonderzoeken ten behoeve van het ontwerp, de engineering, de bestemmingsplanwijziging en vergunningverlening van de bouw van een nieuw 380 kV/150 kV/20 kV-station in Halsteren, en de inlissing ervan op de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Rilland-Geertruidenberg. Dit station en de inlissing zijn onderdeel van het TenneT-project Netversterking Schouwen-Duiveland.

TenneT TSO B.V. dient zorg te dragen voor een robuust en een voor de toekomst gereed nationaal elektriciteitsnet. Samen met de regionale netbeheerders voor Zeeland (Stedin), en West-Brabant (Enexis) heeft TenneT studies uitgevoerd en voorstellen uitgewerkt om de knelpunten op te lossen en ruimte te maken op het elektriciteitsnet. Deze studies en daarbij behorende keuzes zijn tot stand gekomen in overleg met de provincie Zeeland, de provincie Noord-Brabant en met de betrokken gemeenten: Schouwen-Duiveland, Tholen en Bergen op Zoom. De gekozen oplossing omvat het realiseren van de volgende projecten:

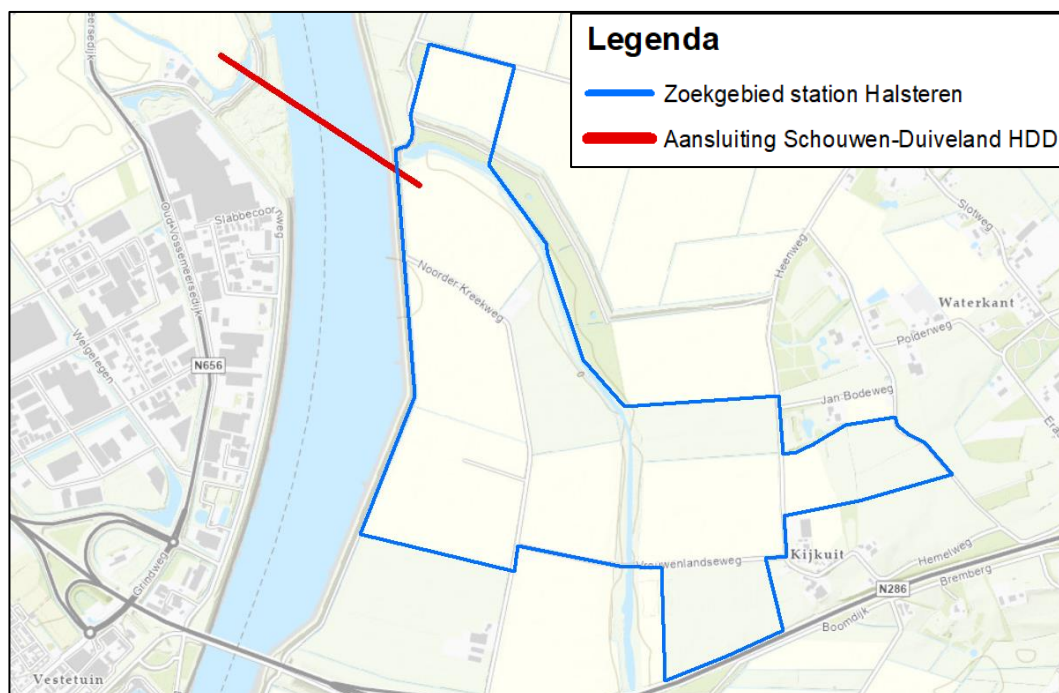
1. Een hoogspanningsstation (380 kV/ 150 kV/20 kV) in de buurt van de bestaande 380 kV hoogspanningslijn nabij Halsteren.
2. Een hoogspanningsstation (150 kV/20 kV) nabij Zierikzee.
3. Een ondergrondse hoogspanningsverbinding (150 kV) tussen de nieuwe hoogspanningsstations nabij Halsteren en Zierikzee, via Tholen.
4. Een inlissing van hoogspanningsstation Halsteren op de bestaande 380 kV-lijn Rilland-Geertruidenberg.

In zijn totaliteit zal het hoogspanningsstation bestaan uit:

- 380kV-station met een afmeting van lxb 325m x 215m (rood gearceerd);
- 150kV-station met een afmeting van lxb 325m x 115m (blauw gearceerd);
- 20kV-station met een afmeting van lxb 325m x 80m (oranje gearceerd).

Ten zuiden van het hoogspanningsstation wordt de inlissing op de bestaande 380kV-lijn tussen Rilland en Geertruidenberg gerealiseerd. Deze bestaat uit acht nieuwe hoogspanningsmasten en hoogspanningslijnen ertussenin gehangen.

Dit bureauonderzoek geohydrologie betreft de aanleg van het hoogspanningsstation Halsteren. Ten noorden van het hoogspanningsstation bevindt zich de aansluiting met de 150 kV-kabel richting Schouwen-Duiveland (zie de rode lijn in figuur 1.1). Het zoekgebied van het onderstation is blauw omkaderd in figuur 1.1.



**Figuur 1.1:** Ligging zoekgebied station Halsteren in blauw (incl. scopewijziging januari 2023) en aansluiting richting Schouwen-Duiveland (HDD) in rood, bron achtergrond: Esri Nederland, Community Map Contributors.

## 1.2 Doel en status rapport

Het bureauonderzoek heeft tot doel om inzicht te verkrijgen in de te verwachten bodemopbouw, grondwaterstand en risico's met betrekking tot grondwater en bemaling van het projectgebied en de HDD. Als basis is het onderzoeksprotocol van TenneT gehanteerd.

## 2 Bodeminventarisatie

### 2.1 Inleiding

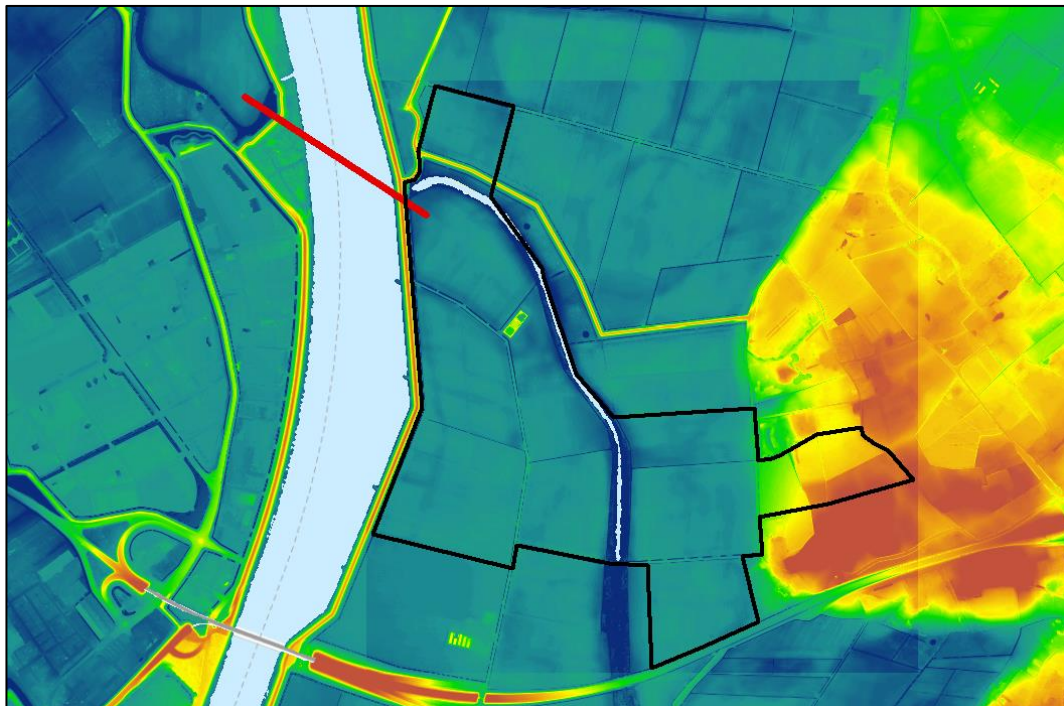
Voor het verkrijgen van inzicht in de bodemopbouw, de grondwaterstand en grondwaterkwaliteit is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Bodemkaart van Nederland;
- REGIS II, TNO ([www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl));
- Boringen en grondwaterputten van het DINOloket, TNO;
- Grondwatertools ([www.grondwatertools.nl](http://www.grondwatertools.nl));
- Online kaarten provincie Noord-Brabant(<https://data-portaal-noord-brabant.hub.arcgis.com/>), Zeeland (<https://www.zeeland.nl/loket/kaarten-en-cijfers/kaarten>), waterschap Scheldestromen (<https://scheldestromen.nl/interactieve-kaarten>) en Brabantse Delta (<https://www.brabantsedelta.nl/legger>);
- Actueel Hoogtebestand Nederland ([www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)).

### 2.2 Bodemopbouw

#### Maaiveldhoogten

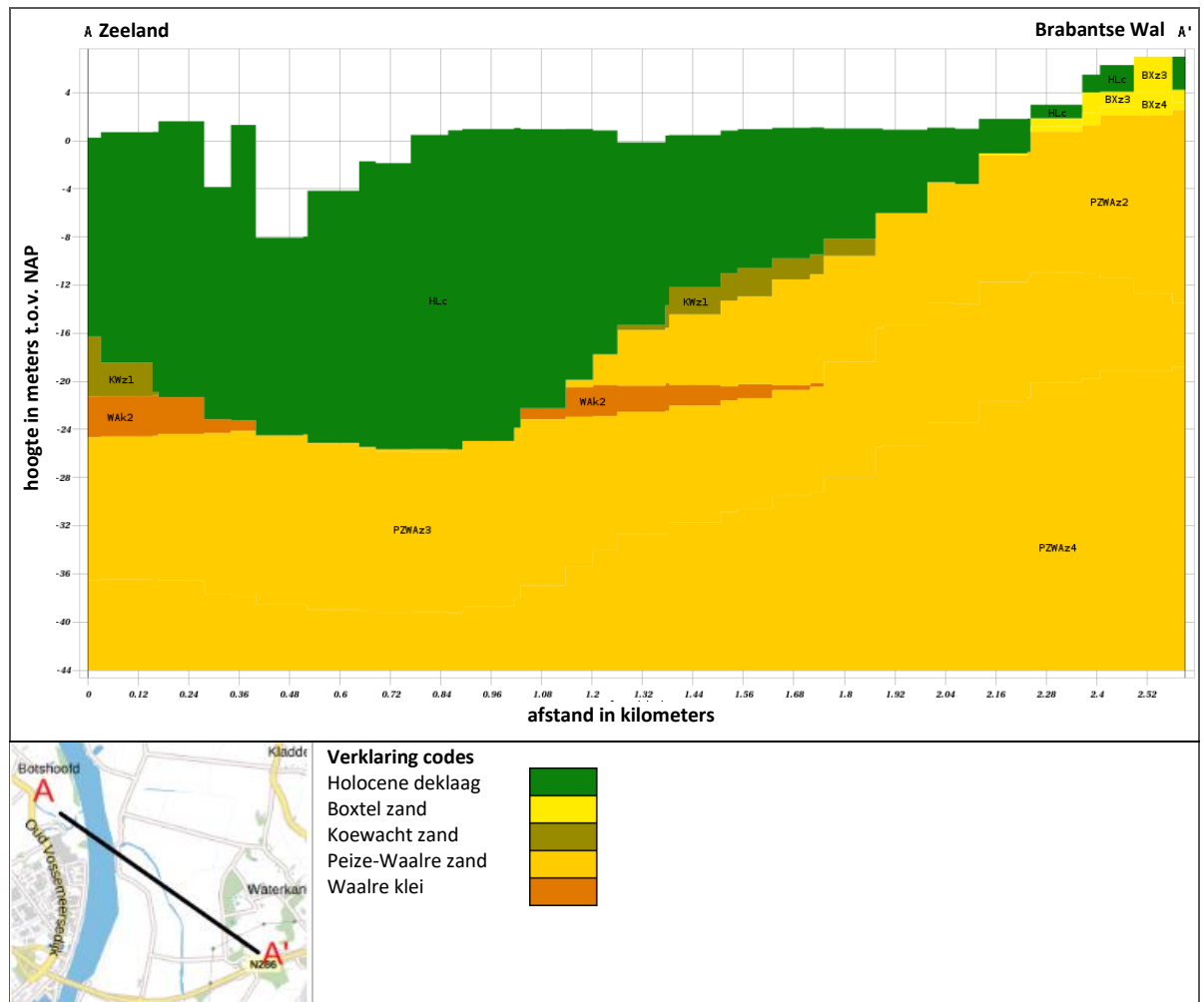
De maaiveldhoogten in het gebied zijn bepaald met het Actueel Hoogtebestand van Nederland, in figuur 2.1 weergegeven. Aan de oostzijde van het plangebied is de uitloper van de Brabantse Wal aanwezig, hier ligt het maaiveld in het projectgebied rond NAP +3,00 m tot Nap +6,00 m. Verder ligt het gehele plangebied in de provincie Noord-Brabant op een niveau van rond NAP +1,00 m. De westelijke zijde van de HDD in de provincie Zeeland ligt rond NAP +0,50 m.



Figuur 2.1: Ligging zoekgebied station Halsteren in blauw (incl. scopewijziging januari 2023) en aansluiting richting Schouwen-Duiveland (HDD) in rood, met de AHN, bron: [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)

## REGIS

De diepere bodemopbouw is in figuur 2.2 weergegeven als hydrogeologisch profiel volgens REGIS II. v2.2. In dit profiel worden de lagen aangeduid als de stratigrafische eenheid waartoe zij behoren en de aard van de afzettingen waaruit zij bestaan.



Figuur 2.2: Lithologisch profiel (bron: REGIS II v2.2, DINOloket)

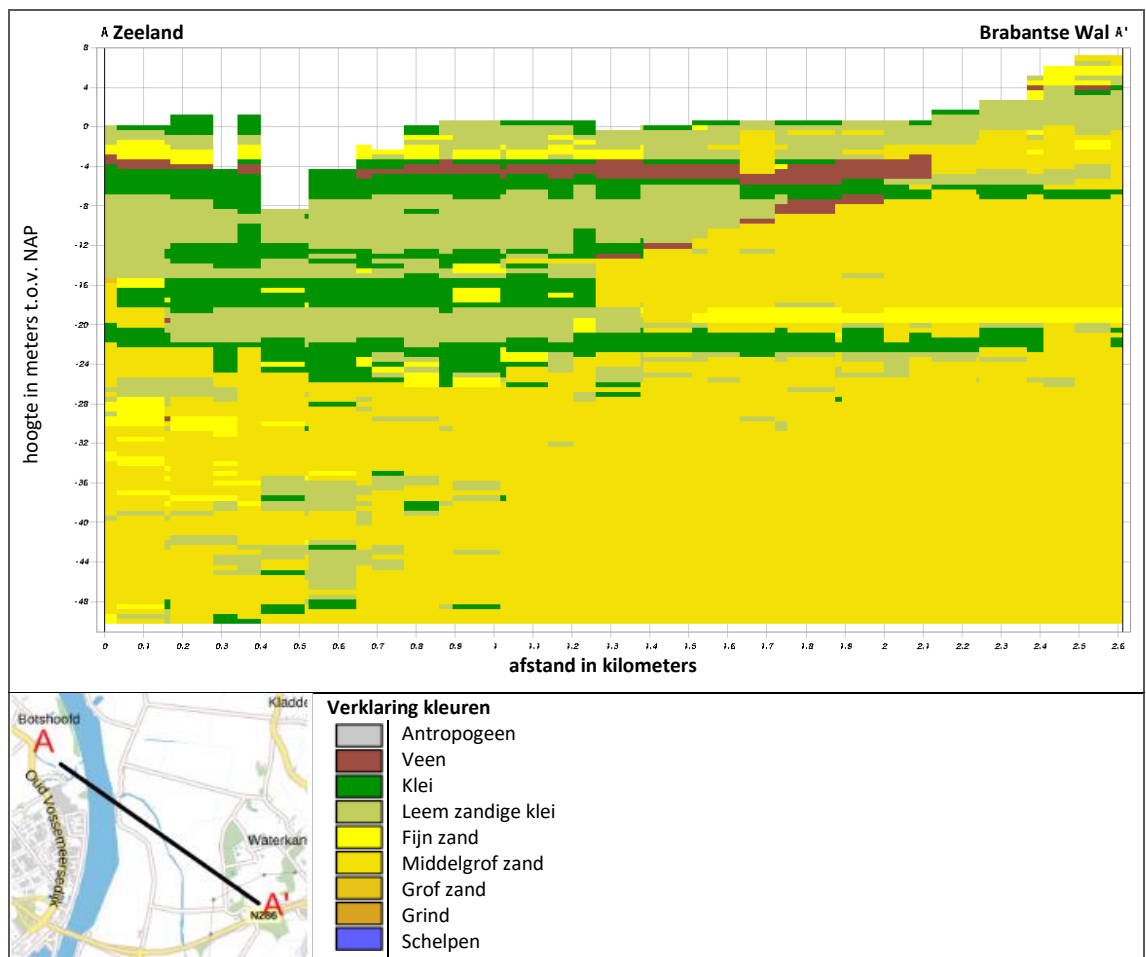
Ook het REGIS-model geeft aan de oostzijde van het plangebied de Brabantse Wal duidelijk weer. Aan maaiveld ligt daar de Formatie van Boxtel met daaronder de Peize-Waalre formatie. Deze wal gaat in de diepe ondergrond ook in de rest van het plangebied nog door als de Formatie van Peize-Waalre. In het lager gelegen gebied ligt deze laag echter zeer diep en ligt er een dik pakket holocene afzettingen op (in dit geval Mariene afzettingen). Plaatselijk is een dun zandlaagje van de Formatie van Koewacht of een dun kleilaagje van de Formatie van Waalre aanwezig. Op basis van het REGIS-model wordt aangenomen dat het Schelde-Rijnkanaal in het holocene pakket ligt, en niet een diepe zandlaag doorsnijdt.

De hydrologische eigenschappen van de bodem zijn voor de verschillende formaties in REGIS opgenomen. Voor de verschillende zandige formaties zijn in  $k_h$ -waarden en  $k_D$ -waarden opgenomen. Voor de kleiige formaties zijn  $k_v$ -waarden en  $c$ -waarden vermeld. In tabel 2.1 zijn de doorlatendheden/weerstandingen weergegeven.

Tabel 2.1: Geohydrologische parameters volgens REGIS

| Formatie                               | Diepte          | $k_h$   | $k_D$                 | $k_v$        | $c$       |
|----------------------------------------|-----------------|---------|-----------------------|--------------|-----------|
|                                        | (m NAP)         | (m/dag) | (m <sup>2</sup> /dag) | (m/dag)      | (dagen)   |
| Holocene deklaag                       | +1,0 tot -24,5  | -       | -                     | -            | -         |
| Boxtel, zand (oostzijde projectgebied) | +6,0 tot +1,0   | 5 à 10  | 10 à 20               | -            | -         |
| Peize - Waalre zand                    | +1,0 tot -70,0  | 5 à 25  | 650 à 1.350           | -            | -         |
| Koewacht, zand                         | -12,0 tot -14,0 | 10 à 25 | 25 à 50               | -            | -         |
| Waalre, klei                           | -21,0 tot -24,0 | -       | -                     | 0,01 à 0,005 | 100 à 500 |

Om beter inzichtelijk te krijgen wat de hoofdbestanddelen van de bodem zijn, is een dwarsprofiel van het GeoTOP gemaakt, zie figuur 2.3.



Figuur 2.3: Meest waarschijnlijke bodemeenheid op basis van GeoTOP

Het GeoTOP model geeft aan dat de eerste meters van de bodem op de Brabantse Wal uit fijn zand bestaat, hieronder is overwegend veel middelgrof zand aanwezig met sporadisch enkele (zandige) kleilagen. In het laaggelegen projectgebied bestaat de holocene deklaag uit (zandige) klei, met mogelijk sporadisch een dun zandlaagje. Ook is duidelijk een veenlaag aanwezig rond 4 m -mv. Ditzelfde geldt voor het westelijke deel van de HDD in Zeeland. De (zandige) kleilagen lopen door tot 8,0 à 25,0 m -mv.

#### Bodemkaart van Nederland

De bodemkaart van Nederland is weergegeven in figuur 2.4. Aan de uiterlijke oostzijde van het projectgebied komen zandgronden voor, de bodem bestaat hier tot 1,2 m -mv. uit leemarm en zwak lemig fijn zand (cHn21 en Zn21). Dit komt overeen met de hoger gelegen gronden in figuur 2.1, uitloper van de Brabantse Wal. Vervolgens is er een verloop van oost naar west: klei → lichte klei → zware zavel → lichte zavel → water (Lange Water/Verkorting) → lichte zavel → zware zavel → lichte klei → zware klei. Dit zijn mariene afzettingen, waarbij duidelijk is dat rondom het Lange Water/Verkorting het bodemprofiel lichter en zandiger is, een gevolg van sneller stromend oppervlaktewater. Ten westen van het Schelde-Rijnkanaal, in Zeeland, wordt lichte zavel aangetroffen (MN15A)

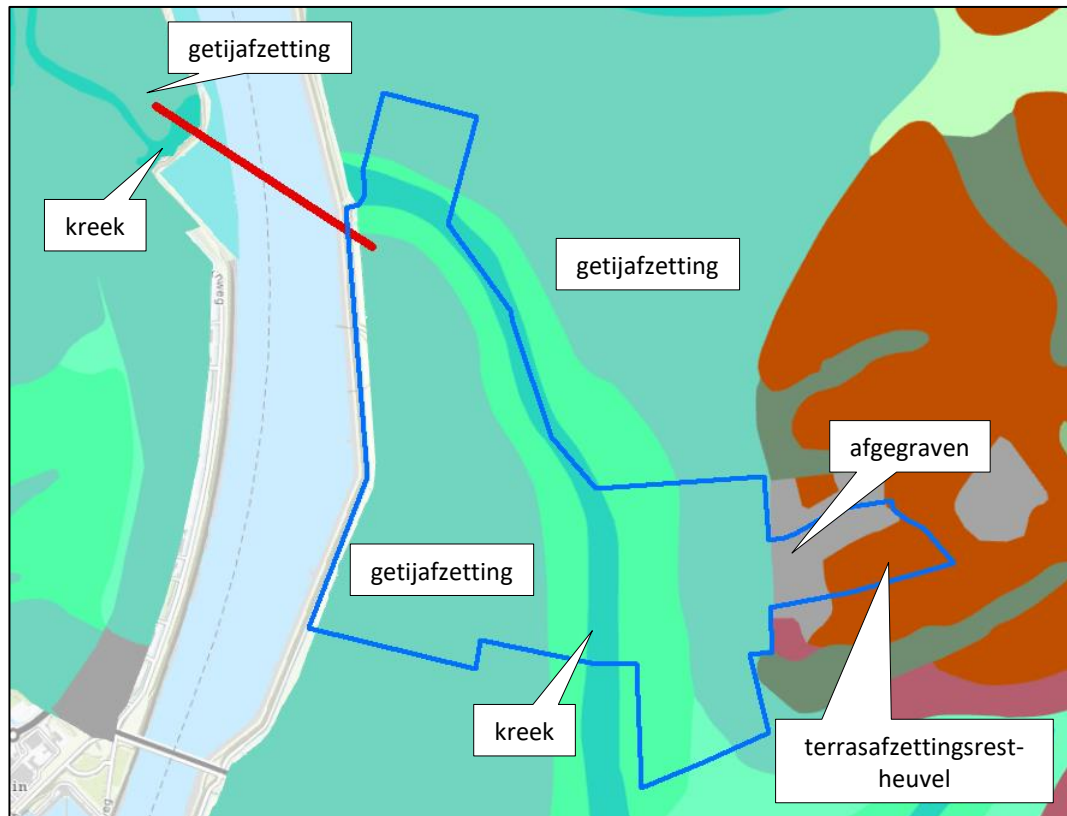


Figuur 2.4: Ligging zoekgebied station Halsteren in blauw (incl. scopewijziging januari 2023) en aansluiting richting Schouwen-Duiveland (HDD) in rood, met de bodemkaart van Nederland

#### Geomorfologie

De geomorfologische kaart van Nederland geeft de volgende ontstaanseenheden weer, zie ook figuur 2.5:

- Brabantse Wal: Afgegraven laagte en terrasafzettingen (fluviaal)
- Laaggelegen gebied en Zeeland: Getij-afzettingen met kreek

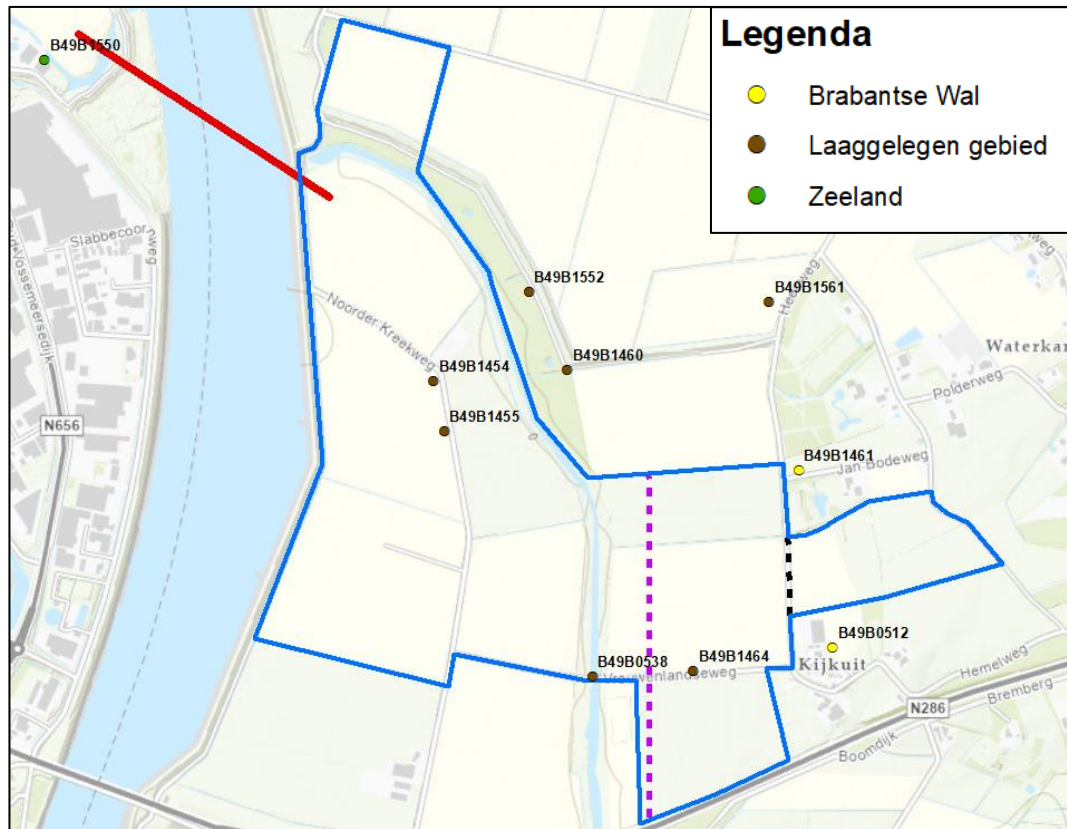


Figuur 2.5: Ligging zoekgebied station Halsteren in blauw (incl. scopewijziging januari 2023) en aansluiting richting Schouwen-Duiveland (HDD) in rood, met de geomorfologische kaart van Nederland

### DINOloket

Het bodemprofiel in het projectgebied is nader vastgesteld middels boringen die op het DINOloket beschikbaar zijn. De hoeveelheid boorlocaties is beperkt, maar de volgende conclusies kunnen worden getrokken (voor boornummers, zie figuur 2.6):

- Op de Brabantse Wal komt fijn zand voor, met in de eerste twee meter van de bodem een leemlaag(je). Verder bestaat het bodemprofiel tot grote diepte uit overwegend matig fijn zand, pas vanaf 70 m -mv. is een dikke kleilaag aanwezig (bron: B49B0512 en B49B1461).
- Vervolgens wordt in westelijke richting steeds meer klei in de grond aangetroffen. Tegen de Brabantse Wal aan is dit nog erg zandig (B49B1464 en B49B1561), verder richting het westen lijken de zandlagen plaatselijk aanwezig (B49B1454, B49B1455) en bestaat het profiel overwegend uit klei, en rond 4 m diepte een dikke veenlaag (B49B1460, B49B1552).
- Ter plaatse van het westelijke punt van de HDD in Zeeland wordt tot minimaal 14 m -mv. klei aangegeven, met rond 2,5 - 4,0 m -mv. een veenlaag (B49B1550).



Figuur 2.6: Ligging zoekgebied station Halsteren in blauw (incl. scopewijziging januari 2023) en aansluiting richting Schouwen-Duiveland (HDD) in rood, met boringen DINOloket.

### Conclusie

Op basis van de bodeminventarisatie wordt uitgegaan van vier bodemtypen in het projectgebied. Deze begrenzingsen en het bodemprofiel zijn in figuur 2.7 opgenomen.

#### Bodemtype 1:

- Tot 2,0 m -mv. fijn zand met een leemlaag
- Vervolgens tot grote diepte matig fijn zand
- Rond 70 m -mv. klei

#### Bodemtype 2:

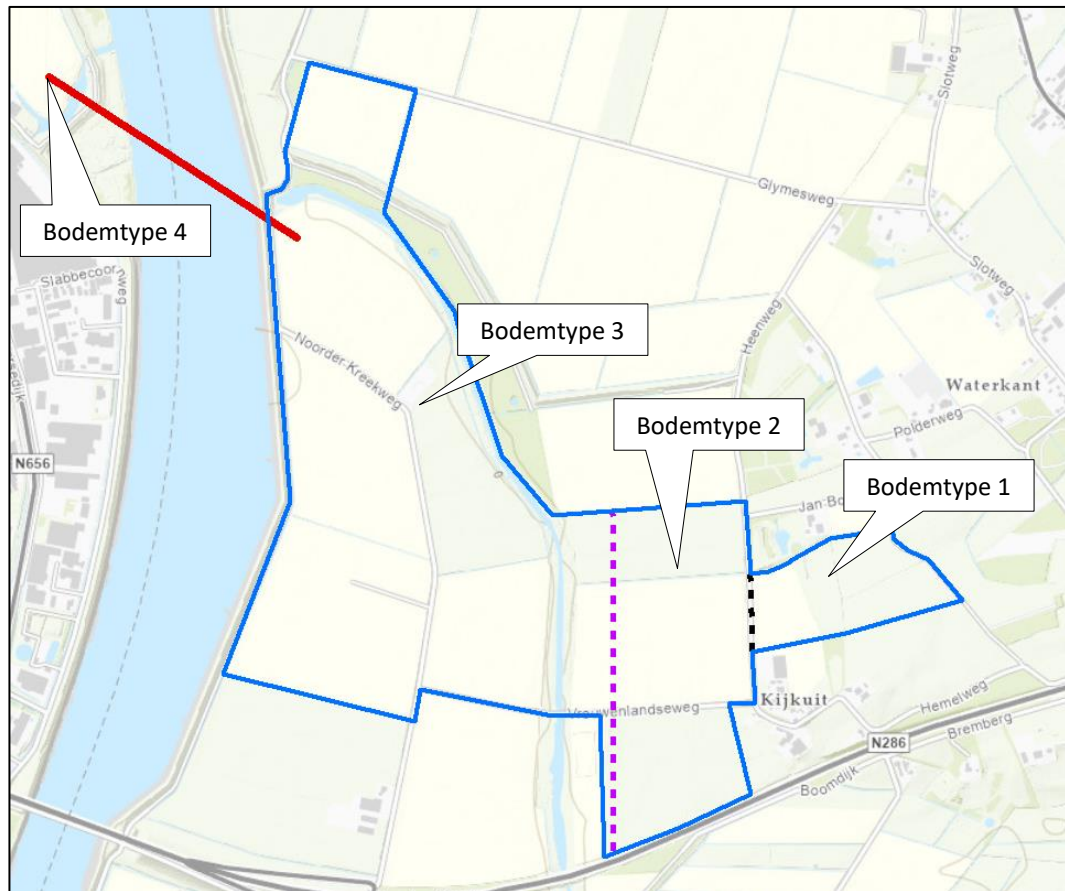
- Tot 5 m -mv. een afwisseling van klei en zand
- Tot 8 m -mv. klei met sporadisch een veenlaag
- Vervolgens tot grote diepte matig fijn zand

#### Bodemtype 3:

- Tot 20 m -mv. klei, zeer sporadisch een zandlaagje
- Rond 4 m -mv. een ca. 2 m dikke veenlaag.
- Dieper dan 20 m -mv. tot grote diepte matig fijn zand

#### Bodemtype 4:

- Tot 25 m -mv. klei
- Rond 2,5 m -mv. een 2 m dikke veenlaag
- Dieper dan 25 m -mv. tot grote diepte matig fijn zand



Figuur 2.7: Indicatieve ligging zoekgebied station Halsteren in blauw (incl. scopewijziging januari 2023) en aansluiting richting Schouwen-Duiveland (HDD) in rood, met verwachte bodemopbouw o.b.v. bureauonderzoek.

## 2.3 Grondwaterstanden

### DINOloket en Grondwatertools

In het DINOloket zijn geen recente bruikbare peilbuizen aanwezig die de freatische grondwaterstand betrouwbaar weergeven. Ook Grondwatertools kan geen betrouwbaar verloop van de freatische grondwaterstanden berekenen.

### Kaarten Provincie Noord-Brabant en Zeeland

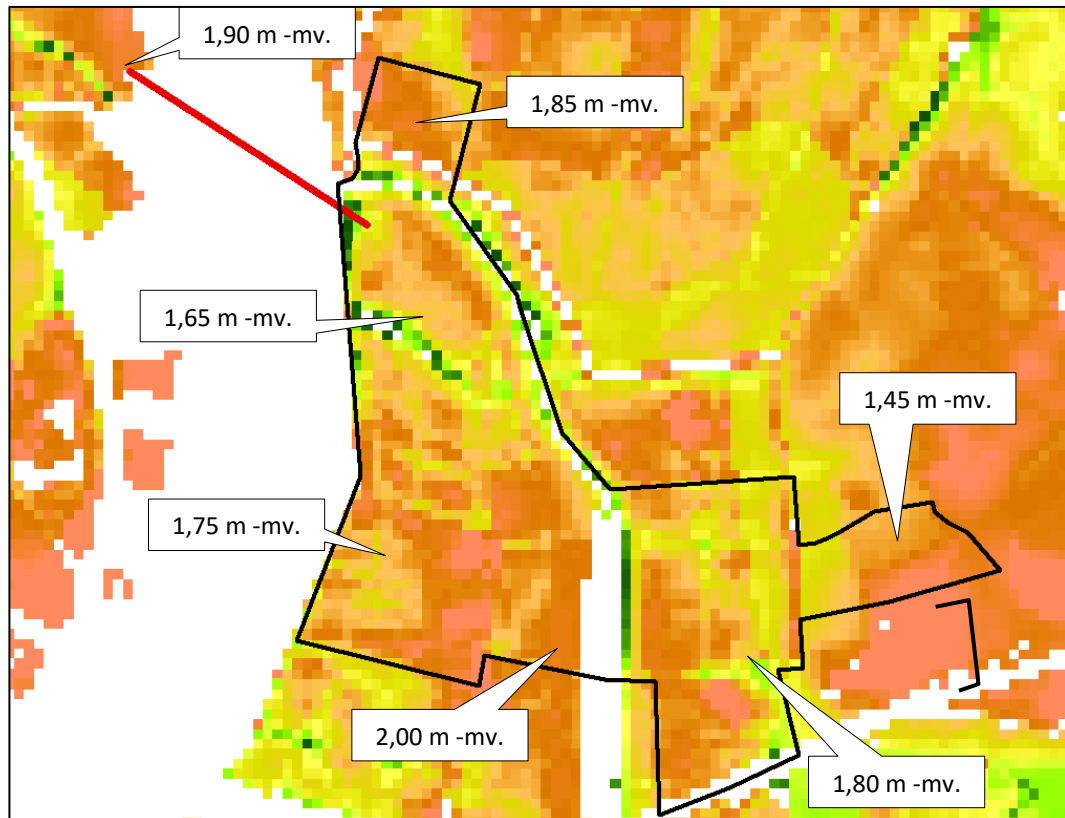
De provincies Noord-Brabant en Zeeland hebben kaarten met de globale weergaven van de GHG- en GLG waarden. In figuur 2.8 en 2.9 zijn deze weergegeven.

Wat opvalt is dat aan de rand van de Brabantse Wal een hogere GHG en GLG wordt gegeven dan in het laaggelegen gebied. Dit in tegenstelling tot de online grondwatertrappenkaart van Noord-Brabant (figuur 2.10), deze geeft een GHG- en GLG dieper dan 1,4 m -mv., hetgeen logischer lijkt in verband met het twee meter hogere maaiveld. Ook is er op basis van de kwel- en infiltratiekaart hier geen sprake van kwel, terwijl dat in het laaggelegen gebied wel wordt verwacht. Er wordt vanuit gegaan dat de GHG/GLG in dit gebied lager is dan in figuren 2.8 en 2.9 weergegeven, en meer overeenkomt met de grondwatertrappen als in figuur 2.10 weergegeven.

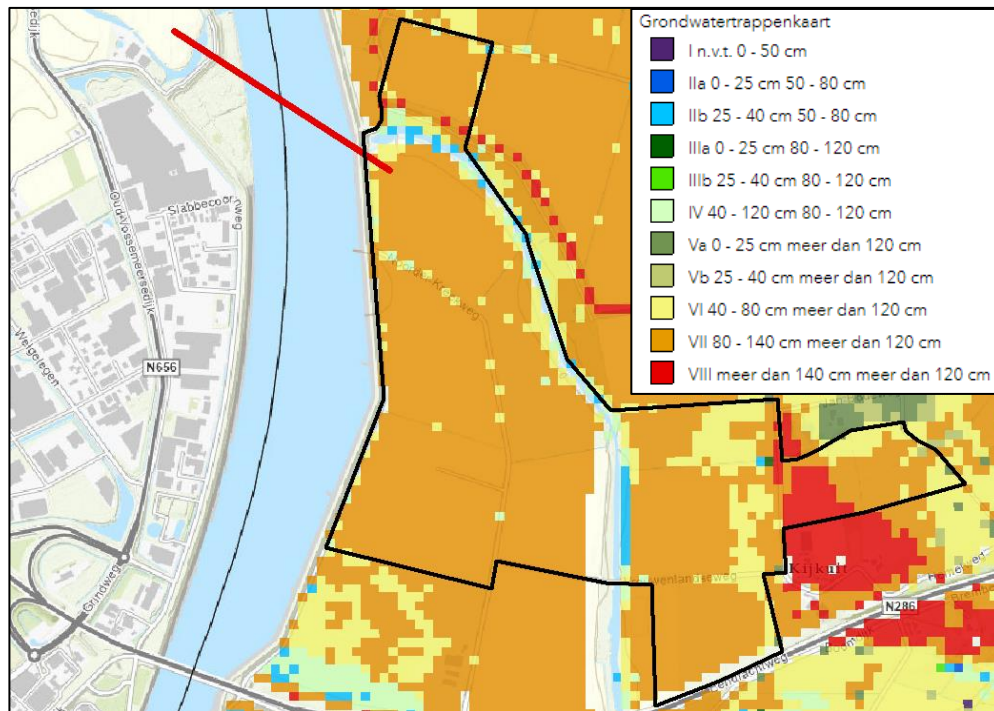
Verder geven de kaarten weer dat de fluctuatie van de grondwaterstand naar verwachting 1,0 m bedraagt.



Figuur 2.8: Ligging zoekgebied station Halsteren in zwart (incl. scopewijziging januari 2023) en aansluiting richting Schouwen-Duiveland (HDD) in rood, met GHG kaart provincie Zeeland en Noord-Brabant.



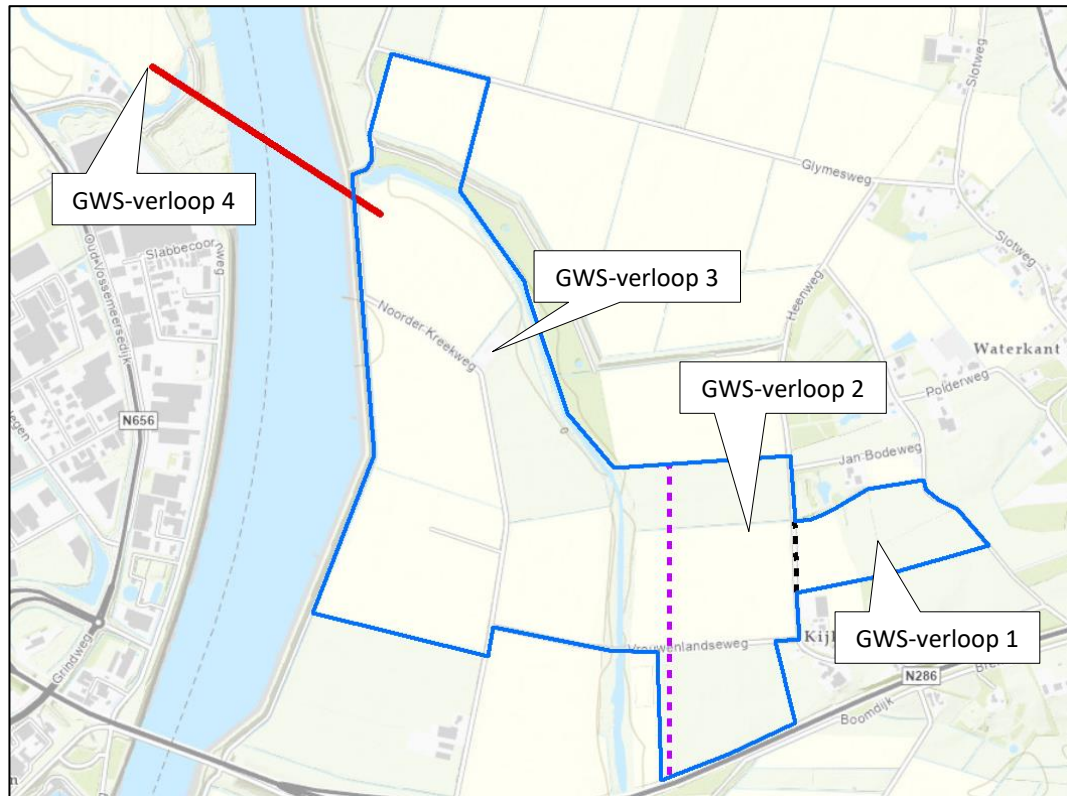
Figuur 2.9: Ligging zoekgebied station Halsteren in zwart (incl. scopewijziging januari 2023) en aansluiting richting Schouwen-Duiveland (HDD) in rood, met GLG kaart provincie Zeeland en Noord-Brabant.



Figuur 2.10: Ligging zoekgebied station Halsteren in zwart (incl. scopewijziging januari 2023) en aansluiting richting Schouwen-Duiveland (HDD) in rood, met grondwatertrappenkaart provincie Noord-Brabant.

### Conclusie grondwaterstanden

Op basis van de grondwaterinventarisatie wordt uitgegaan van vier grondwaterstanden in het projectgebied. Deze zijn in figuur 2.11 opgenomen.



**Figuur 2.11: Ligging zoekgebied station Halsteren in blauw (incl. scopewijziging januari 2023) en aansluiting richting Schouwen-Duiveland (HDD) in rood, met verwachte bodemopbouw o.b.v. bureauonderzoek.**

GWS-verloop 1 (maaiveld ca. NAP +6,00 à +3,00 m):

- GHG: 1,4 m -mv. (ca. NAP +1,60 m)
- GLG: 2,4 m -mv. (ca. NAP +0,60 m)

GWS-verloop 2 (maaiveld ca. NAP +1,00 m):

- GHG: 0,60 m -mv. (ca. NAP +0,40 m)
- GLG: 1,60 m -mv. (ca. NAP -0,60 m)

GWS-verloop 3 (maaiveld ca. NAP +1,00 m):

- GHG: 0,80 (ca. NAP +0,20 m)
- GLG: 1,80 (ca. NAP -0,80 m)

GWS-verloop 4 (maaiveld ca. NAP +0,50 m):

- GHG: 0,80 (ca. NAP -0,30 m)
- GLG: 1,80 (ca. NAP -1,30 m)

## 2.4 Stijghoogten

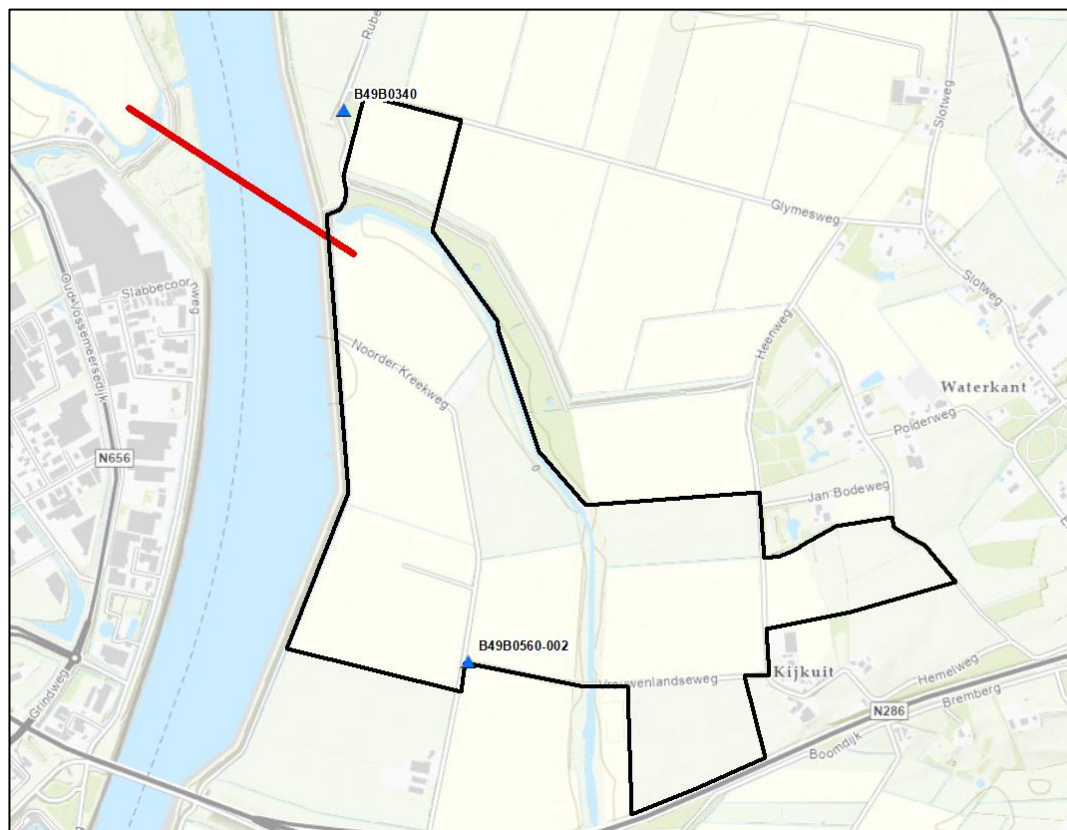
Onder de holocene deklaag ligt de Formatie van Peize-Waalre, bestaande uit zand. De waterstand in deze diepe zandlaag kan (significant) afwijken van de freatische waterstanden als genoemd in paragraaf 2.3. Op de Brabantse Wal is geen klei aanwezig en wordt er vanuit gegaan dat de freatische grondwaterstand en stijghoogte gelijk aan elkaar staan.

### DINOlaket

In het DINOlaket zijn in het projectgebied een drietal diepe peilbuizen, met het filter onder de holocene deklaag, aanwezig. De locaties zijn in figuur 2.12 opgenomen, de gegevens van de peilbuizen in tabel 2.2.

Tabel 2.2: Stijghoogten 1<sup>e</sup> watervoerend pakket DINOlaket

| locatie              | peilbuis     | meetreeks   | maaiveld | filterstelling    | GHS     | GLS     |
|----------------------|--------------|-------------|----------|-------------------|---------|---------|
|                      |              |             | (m NAP)  | (m NAP)           | (m NAP) | (m NAP) |
| Prov. Zeeland, HDD   | B49B0556-002 | 1984 - 2020 | +0,61    | -17,98 tot -18,98 | -0,10   | -0,50   |
| Prov. NB, noordzijde | B49B0340     | 1978 - 2002 | +1,30    | -22,70 tot -23,70 | -0,20   | -0,60   |
| Prov. NB, midden     | B49B0560-002 | 1988 - 2020 | +1,01    | -14,99 tot -16,99 | +0,30   | -0,30   |



Figuur 2.12: Ligging zoekgebied station Halsteren in zwart (incl. scopewijziging januari 2023) en aansluiting richting Schouwen-Duiveland (HDD) in rood, met diepe peilbuizen DINOlaket.

## TNO gegevens

Volgens het isohypsenpatroon afkomstig van TNO bedraagt de stijghoogte ter plaatse van de zuidoostelijke hoek van het projectgebied ongeveer NAP 0,00 m op 28 april 1995.

## Conclusie stijghoogte eerste watervoerende pakket

Op basis van de beschikbare gegevens is er een klein verloop in stijghoogten zichtbaar. Aan de zuidoostkant bedraagt deze ongeveer NAP +0,30 m à NAP -0,30 m (GHG/GLS), op de rest van het tracé ligt deze rond NAP -0,10 m à NAP -0,60 m (GHS/GLS).

## 2.5 Grondwatersamenstelling

### DINOlaket

In het DINOlaket is één peilbuis aanwezig waarvan de grondwatersamenstelling bepaald is, peilbuis B49B0556 ligt aan de noordwestzijde van de HDD-lijn (zie figuur 2.12). Alleen de concentratie chloride is gemeten, de resultaten zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 2.3: Grondwaterkwaliteit DINOlaket

| locatie            | peilbuis     | Meetdatum  | chloride freatisch | chloride 1° wvp      |
|--------------------|--------------|------------|--------------------|----------------------|
|                    |              |            | 1,55 - 2,55 m -mv. | 18,59 - 19,59 m -mv. |
| Prov. Zeeland, HDD | B49B0556-002 | 25-06-1984 | -                  | 798 mg/l             |
|                    |              | 08-10-1986 | -                  | 868 mg/l             |
|                    |              | 04-06-1987 | 575 mg/l           | 945 mg/l             |
|                    |              | 31-10-1987 | -                  | 835 mg/l             |
|                    |              | 29-12-1987 | 310 mg/l           | -                    |
|                    |              | 17-05-1988 | -                  | 860 mg/l             |
|                    |              | 31-10-1988 | 650 mg/l           | 850 mg/l             |
|                    |              | 05-05-1989 | 595 mg/l           | 900 mg/l             |
|                    |              | 11-09-1990 | -                  | 915 mg/l             |
|                    |              | 01-12-1991 | -                  | 1.200 mg/l           |
|                    |              | 10-05-1994 | 793 mg/l           | 930 mg/l             |
|                    |              | 29-05-1996 | 792 mg/l           | 919 mg/l             |
|                    |              | 12-12-2008 | -                  | 950 mg/l             |

Volgens het DINOlaket is zowel het freatische pakket als het diepe zandpakket licht brak. Daarbij is het diepe zandpakket iets brakker dan het freatische water.

### Zoet/zout watermodel Zeeland

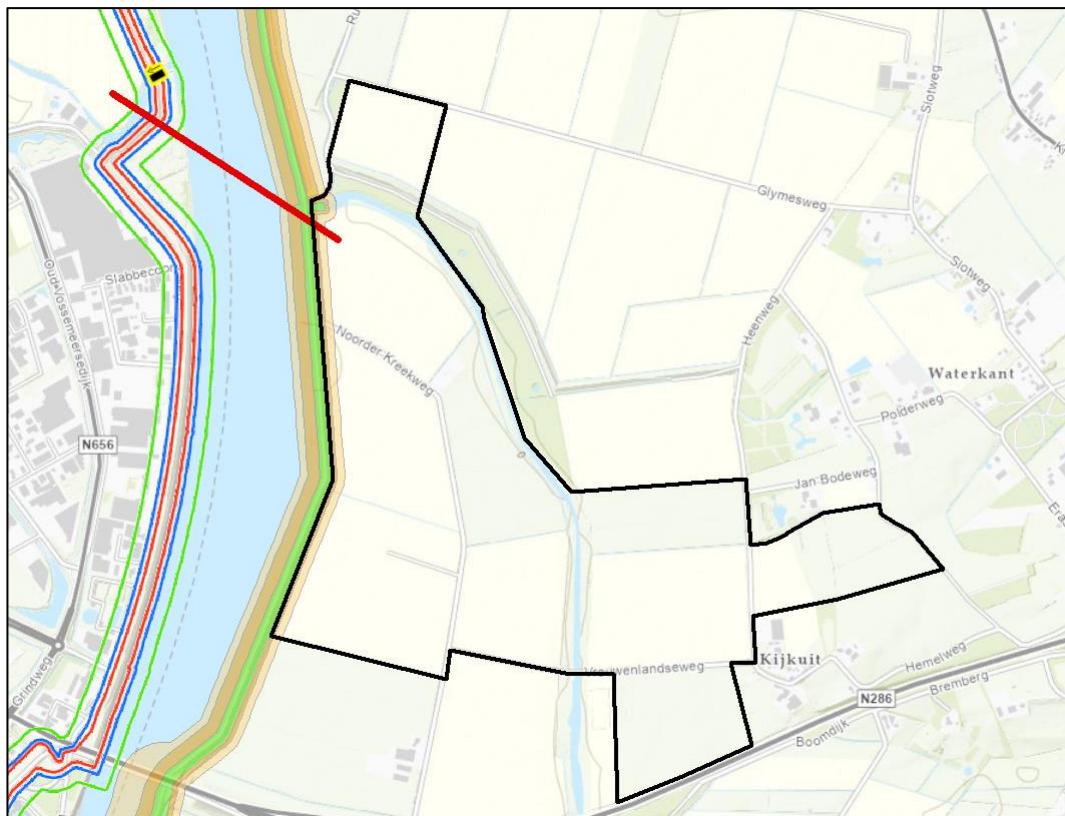
Door de Provincie Zeeland is de zoet-zoutverdeling van de Zeeuwse ondergrond onderzocht en vertaald in het Freshem model. Het model geeft in het Zeeuwse deel van het projectgebied geen duidelijke waarden weer omtrent de diepte van het zoet-zoute grensvlak. Het model geeft, met grote onzekerheid, aan dat het water in de klei enigszins brak is, en op zeer grote diepte zoet. Dit is enigszins tegenstrijdig met de meting van het DINOlaket. De gegeven waarden uit het Freshem model zijn hier echter van een lage betrouwbaarheid.

### Conclusie grondwaterkwaliteit

Op basis van de bekende gegevens is er grote onzekerheid over de kwaliteit van het grondwater in het kader van een toekomstige bemaling. Er zijn geen gegevens bekend met betrekking tot ijzerconcentraties en de chlorideconcentraties zijn onzeker.

### Waterkeringen

Aan de oost- en westzijde van het Schelde-Rijnkanaal liggen primaire waterkeringen, deze zijn in figuur 2.13 weergegeven. Omdat deze aan de rand van het zoekgebied liggen, wordt verondersteld dat deze geen belemmering vormen voor eventuele werkzaamheden in het grondwater.



Figuur 2.13: Ligging zoekgebied station Halsteren in zwart (incl. scopewijziging januari 2023) en aansluiting richting Schouwen-Duiveland (HDD) in rood, met zones primaire waterkeringen (bron: Waterschap Scheldestromen en Waterschap Brabantse Delta).

## 3 Regelgeving

Voor het onttrekken en lozen van grondwater zijn in het kader van de Waterwet regels opgesteld. Ten oosten van het Schelde-Rijnkanaal is waterschap Brabantse Delta bevoegd gezag en ten westen waterschap Scheldestromen.

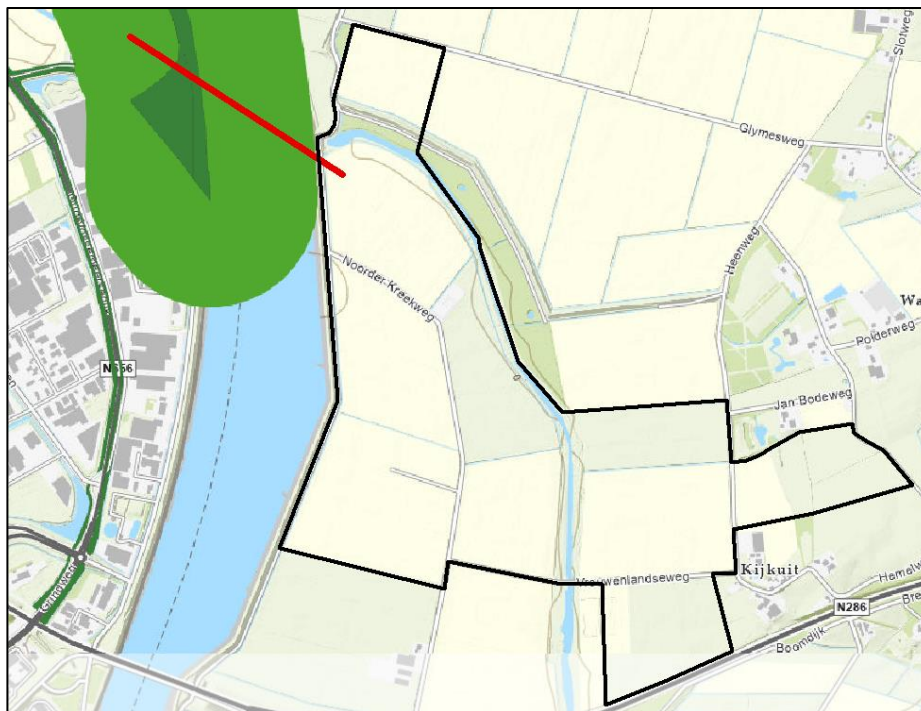
### 3.1 Waterschap Scheldestromen

#### Onttrekken grondwater

In de algemene regels bij de Keur van het waterschap staat omschreven dat voor het onttrekken van grondwater (sleuf- en bronbemaling) geen vergunning is vereist wanneer:

1. De voorgenomen onttrekking plaatsvindt in kwetsbaar gebied waarbij:
  - a. De onttrokken hoeveelheid niet groter is dan 100 m<sup>3</sup> per uur;
  - b. De onttrokken hoeveelheid niet groter is dan 1.000 m<sup>3</sup> per maand;
  - c. De onttrekking niet langer duurt dan 6 maanden.
2. De onttrekking plaatsvindt buiten kwetsbaar gebied met zoet water waarbij:
  - a. De onttrokken hoeveelheid is gelegen tussen de 10 en 100 m<sup>3</sup> uur;
  - b. De onttrokken hoeveelheid niet groter is dan 3.000 m<sup>3</sup> per kwartaal.
  - c. De onttrekking niet langer duurt dan 6 maanden.
3. De onttrekking plaatsvindt in een overig gebied waarbij:
  - a. De onttrokken hoeveelheid is gelegen tussen de 10 en 100 m<sup>3</sup> uur;
  - b. De onttrekking niet groter is dan 15.000 m<sup>3</sup> per maand;
  - c. De onttrekking niet groter is dan 30.000 m<sup>3</sup> per 6 maanden<sup>1</sup>;
  - d. De onttrekking niet langer duurt dan 6 maanden.

<sup>1</sup>Deze regel is niet van toepassing op sleufbemalingen.



Figuur 3.1: Ligging zoekgebied station Halsteren in zwart (incl. scopewijziging januari 2023) en aansluiting richting Schouwen-Duiveland (HDD) in rood, met kwetsbare gebieden in donkergroen met bufferzone in lichtgroen (bron: Waterschap Scheldestromen).

Op basis van de digitale kaart “grondwaterbeheer” van waterschap Scheldestromen blijkt dat de westzijde van de HDD uitkomt in een bufferzone om een kwetsbaar gebied, zie ook figuur 3.1. Derhalve is de eerste regel van waterschap Scheldestromen zoals hierboven beschreven van toepassing op de onttrekkingen.

#### Waterkering

Het waterschap heeft aangegeven dat een onttrekking kleiner dan 5 m<sup>3</sup>/uur in een waterkering niet vergunningsplichtig is.

#### Lozen op oppervlaktewater

In de keur watersysteem van waterschap Scheldestromen (2012) staat vermeld dat bij de lozing van grondwater op oppervlaktewater kan worden volstaan met een melding bij het waterschap indien:

- De te lozen hoeveelheid water minder dan 100 m<sup>3</sup> per uur bedraagt;
- De lozing niet langer duurt dan 6 maanden.

Daarnaast dient bij de lozing van het bemalingswater op het oppervlaktewater te worden voldaan aan de regels uit het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi).

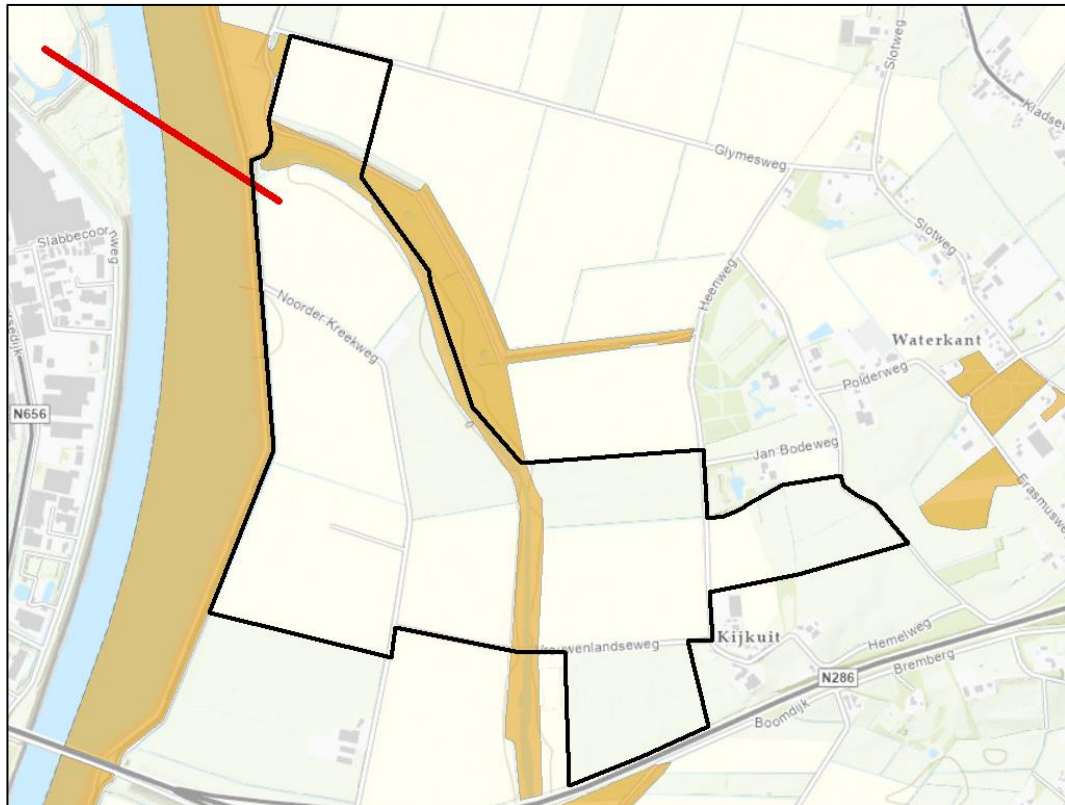
## 3.2 Waterschap Brabantse Delta

#### Onttrekken grondwater

In de algemene regels bij de Keur van het Waterschap (artikel 7, lid 1) staat omschreven dat een vergunning tot het onttrekken van grondwater niet is vereist voor een onttrekkingsinrichting die voldoet aan de volgende regels:

- a. Bronbemaling waarbij:
  - i. de te onttrekken hoeveelheid grondwater niet meer bedraagt dan 70 m<sup>3</sup> per uur en;
  - ii. de onttrekking niet langer dan 5 dagen op één locatie plaatsvindt.
- b. Bronbemaling, die uitsluitend gebruikt wordt voor het droog houden van een bouwput ten behoeve van bouwkundige of civieltechnische werken en/of ten behoeve van bodemsanering, waarbij:
  - i. de te onttrekken hoeveelheid grondwater niet meer bedraagt dan 50.000 m<sup>3</sup> per maand en de onttrekking niet langer duurt dan 6 maanden, en;
  - ii. bij Bronbemaling in Beschermd gebied het onttrokken grondwater volledig wordt teruggebracht in de bodem.

Op basis van de digitale kaart “Keur Beschermd Gebieden - bronbemaling” van waterschap Brabantse Delta weergegeven in figuur 3.2 blijkt dat een deel van het plangebied in een beschermd gebied grondwater ligt. Op die locaties is de regel b.ii van toepassing en dient het onttrokken water teruggebracht te worden in de bodem.



Figuur 3.2: Ligging zoekgebied station Halsteren in zwart (incl. scopewijziging januari 2023) en aansluiting richting Schouwen-Duiveland (HDD) in rood, met beschermde gebieden waterhuishouding (bron: Waterschap Brabantse Delta).

### Lozen op oppervlaktewater

Voor lozingen van 50 m<sup>3</sup> tot 100 m<sup>3</sup> per uur kan met een melding bij het waterschap worden volstaan. Indien met meer dan 100 m<sup>3</sup>/uur wordt geloosd dient een vergunning te worden aangevraagd.

Degene die water brengt in een oppervlaktewaterlichaam (tot 100 m<sup>3</sup>/uur) moet voldoen aan de volgende voorschriften:

- De waterloop kan de hoeveelheid water verwerken,
- De activiteit veroorzaakt geen overlast.

Ten aanzien van lozingen van meer dan 50 m<sup>3</sup> per uur kan het waterschap maatwerkvoorschriften stellen.

### Overige regelgeving waterschap

Op de website van Brabantse Delta onder Beleidsregels wordt ook nog het volgende vermeld over de regelgeving met betrekking tot bronbemaling:

- Bij bronbemaling is minimalisatie van de grondwateronttrekking door het toepassen van aangepaste bouwtechnieken en zorgvuldige planning van de uitvoering van bouwwerkzaamheden een absolute noodzaak.
- Bij onttrekkingen tussen 200.000 en 500.000 m<sup>3</sup> per jaar dient minimaal 50% teruggebracht te worden in de bodem. Bij onttrekkingen groter dan 500.000 m<sup>3</sup> per jaar moet al het onttrokken grondwater worden teruggebracht in de bodem.

- Bij niet te vermijden bronbemalingen in de beschermde gebieden dient het onttrokken water ongeacht de omvang van de onttrekking altijd teruggebracht te worden in de bodem.

Niet vergunningsplichtige onttrekkingen worden in het kader van de Keur en de Waterwet gemeld bij het waterschap. Bij de lozing is het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi; buiten inrichtingen).

### 3.3 MER-beoordeling

Volgens het Besluit milieueffectrapportage is het onttrekking van grondwater m.e.r.-plichtig bij onttrekkingen groter dan 10 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. Daarnaast geldt dat indien een onttrekkingsvergunning voor grondwater noodzakelijk is, een (vormvrij) m.e.r.-beoordelingsplicht (bij onttrekkingen kleiner dan 10 miljoen m<sup>3</sup>) is vereist.

## 4 Advies

Op basis van voorgaande inventarisatie worden de volgende aanbevelingen gedaan ten aanzien van het geohydrologisch onderzoek:

- Daar waar de stationslocatie of ondergrondse kabels worden aangelegd dient het bodemprofiel tot voldoende diepte inzichtelijk te worden gemaakt. Plaatselijk is mogelijk sprake van een opbarstrisico omdat een klei/veenlaag niet wordt doorgraven en de stijghoogte vrij hoog is. Hierdoor dient het bodemonderzoek voldoende diep te worden uitgevoerd, bij voorkeur tot minimaal 10 m -mv. In het meest oostelijke deel van het plangebied kan het onderzoek iets minder diep omdat hier uitsluitend zand (met een ondiepe dunne leemlaag) wordt verwacht, onderzoek tot 6 m -mv. is hier afdoende. Er wordt geadviseerd om minimaal 6 diepe onderzoekspunten op de stationslocatie uit te voeren;
- Daar waar de stationslocatie of ondergrondse kabels worden aangelegd is het advies een grondwateronderzoek zijnde grondwaterstanden/stijghoogten en grondwaterkwaliteit uit te voeren. Omdat er een kans is op brak grondwater en verschillen in freatische waterstanden en stijghoogten worden meerdere peilbuizen op verschillende dieptes geadviseerd. Het plaatsen van een 4-tal diepe peilbuizen en een 8-tal ondiepe peilbuizen op de stationslocatie wordt afdoende geacht om dit inzichtelijk te krijgen. De wateranalyses dienen minimaal inzicht te geven in de parameters uit het Blbi-pakket (ijzer, onopgeloste bestanddelen) en op chloride + Elektrische geleiding (EC);
- Om de diepte van het zoet-zout grensvlak in beeld te brengen wordt geadviseerd ca. 4 geleidbaarheidsonderzoeken op de stationslocatie uit te voeren, in ieder geval op die delen waar tot (ver) onder de grondwaterstand gegraven gaat worden;
- Daar waar het kabeltracé in open ontgraving wordt aangelegd wordt een geohydrologisch onderzoek conform het TenneT onderzoeksprotocol geadviseerd. Aanvullend hierop wordt op het tracédeel in Zeeland geadviseerd een geleidbaarheidsonderzoek en diepe peilbuis te plaatsen, dit i.v.m. brak grondwater;
- Daar waar dieper dan de grondwaterstand wordt gegraven wordt het opstellen van een bemalingsadvies geadviseerd.

Antea Group  
Heerenveen, februari 2023

De informatie die in ### is opgenomen is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor ### is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct melding te maken bij [security@anteagroup.nl](mailto:security@anteagroup.nl). Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan ### ontlelen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

---

## Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

---

## Contactgegevens

Tolhuisweg 57  
8443 DV HEERENVEEN  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

**[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)**

### Copyright © 2023

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.