

**BAT Services**  
Adelaarstraat 26  
9051 Gent

## Bemalingsadvies

*Referentie: 23-17378*

*Projectlocatie: Willem van Rubroeckstraat 2  
9042 Gent*

Datum: 9/08/2024

## Inhoudstafel

<b>1</b>	<b>Administratieve gegevens .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Basisgegevens project .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Gegevensverzameling .....</b>	<b>6</b>
4.1	Grondonderzoek .....	6
4.2	Gegevens hydrogeologie.....	7
<b>5</b>	<b>Situering bouwproject in de omgeving.....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Bemalingsberekening.....</b>	<b>12</b>
6.1	Transitoire regime.....	12
6.2	Stationaire regime.....	12
6.3	Debiet- en invloedstraalberekening.....	12
<b>7</b>	<b>Theoretische berekening zettingen.....</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>Risico's .....</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>Monitoring .....</b>	<b>21</b>
9.1	Algemene verplichtingen .....	21
9.2	Monitoring debieten .....	21
9.3	Monitoring grondwaterpeil.....	21
9.4	Monitoring grondwaterkwaliteit .....	21
<b>10</b>	<b>Cascade beoordeling .....</b>	<b>22</b>
10.1	Beperken/retour .....	22
2.	Retourputten .....	22
3.	Infiltratie .....	22
10.2	Hergebruiken .....	23
10.3	Lozen op waterloop .....	23
10.4	Lozen in riool.....	23
10.5	Besluit cascade beoordeling .....	23
<b>11</b>	<b>Besluit .....</b>	<b>24</b>
<b>12</b>	<b>Afkortingenlijst .....</b>	<b>26</b>
<b>13</b>	<b>Bijlagen .....</b>	<b>27</b>
4.	Peilbuismetingen.....	27
5.	Infiltratieonderzoek .....	27
6.	Boorstaten .....	27
1.	Gegevens bodemverontreiniging.....	32
2.	Invloed op de bodemverontreiniging .....	38
3.	Bepaling van de impact.....	39
4.	Beoordeling van de impact .....	41
5.	Preventieve maatregelen.....	42

## 1 Administratieve gegevens

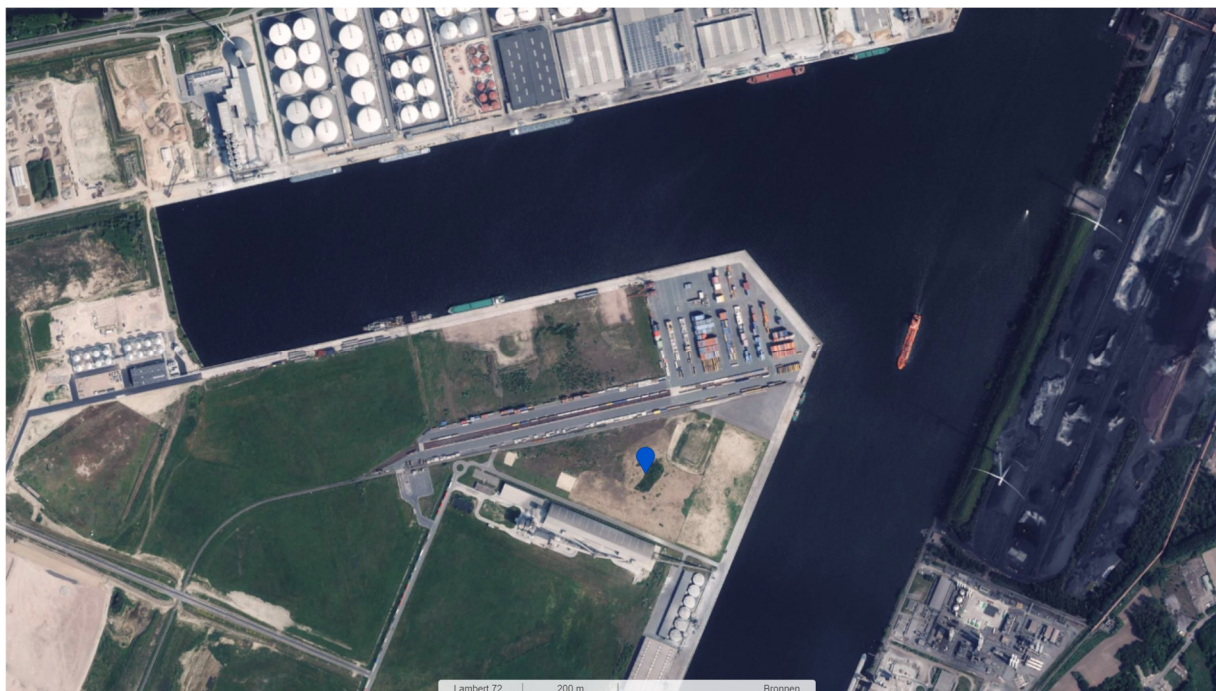
Tabel 1 – Administratieve gegevens

<b>Titel</b>	Bemalingsadvies
<b>Referentie</b>	23-17378
<b>Rapportagedatum</b>	9/08/2024
<b>Opdrachtgever</b>	BAT Services
<b>Auteur</b>	Profex (merk van United Experts nv) Koolmijnlaan 201 3582 Beringen
<b>Contactpersoon</b>	Yasmien Lebbe
Tel	+32 484 09 00 27
E-mail	yasmien.lebbe@unitedexperts.be

## 2 Inleiding

Dit bemalingsadvies betreft de ondergrondse constructies die gerealiseerd zullen worden in het kader van de aanleg van een biogascentrale door BAT services. De projectlocatie situeert zich op de Willem van Rubroeckstraat 2 te Gent, aansluitend aan het kanaal Gent – Terneuzen dat optreedt als hydrologische barrière. Tijdens de werkzaamheden, ofwel de niet-gefaseerde bouw van de centrale, is grondwaterbemaling noodzakelijk om de ondergrondse constructies in droge bouwputten te kunnen aanleggen. Deze bemalingsstudie onderzoekt de nodige grondwaterbemaling en houdt volgende onderdelen in:

- Basisgegevens van het project;
- Gegevensverzameling;
- Situering van het project in de omgeving;
- Bemalingsberekening;
- Zettingsberekening;
- Invloed op de gekende grondwaterverontreinigingen;
- Noodzakelijke monitoring;
- Cascade beoordeling.



Figuur 1 – luchtfoto van de projectlocatie (bron: Geopunt)

### 3 Basisgegevens project

---

De bemaling bevindt zich in gebied voor zeehaven- en watergebonden bedrijven en zal de grondwaterstand verlagen om de bouwwerken uit te kunnen voeren.

- Adres : Willem van Rubroeckstraat 2, 9042 Gent
- Coördinaten (± centrum projectlocatie): 108.803,02 m – 205.404,93 m
- Maaiveld: 8,80 mTAW

#### Bemaling algemene bouwput (paarse zone op Figuur 3):

Op de site zullen onder verschillende gebouwen ondergrondse constructies aanwezig zijn. Dit bemalingsadvies vertrekt vanuit 1 algemene bouwput. Deze algemene bouwput omvat zowel de nodige verlagingen ter aanleg van de funderingsputten als de vloerplaten van de vergistingstanks, beiden ter opbouw van de paalfunderingen. Voor de plaatsing van de paalfunderingen op zich hoeft niet bemaald te worden, wel voor de funderingsputten en vloerplaten die er bovenop worden bevestigd. De gegevens van de algemene bouwput zijn:

- Afmetingen bouwput (incl. lengte- en breedtemarge): 443 m x 254 m x 1,50 m
- Noodzakelijke verlaging: 2 m – mv / 6,80 mTAW
- Duur: 150 dagen

Vervolgens vertrekt dit bemalingsadvies vanuit bijkomende verlagingen bovenop de algemene afgraving en bemaling van de algemene bouwput. Op de projectsite zullen nl. verschillende ondergrondse constructies gevestigd worden, telkens met andere afmetingen. Deze studie vertrekt vanuit de bemaling van de grootste te bemalen zones, om nadien na te gaan waar bijkomend bemaald zal moeten worden om ook de overige ondergrondse constructies in het droge aan te kunnen leggen.

#### Bemaling opvangbekkens voorbehandelingsloods (roodbruine zone op Figuur 3):

De diepste ondergrondse constructies die gerealiseerd zullen worden, zijn de opvangen van vuil water in de voorbehandelingsloods. Om dubbele simulaties van het op te pompen grondwater te vermijden, worden deze opvangbekkens als 1 grote bemalingszone gesimuleerd.

- Afmetingen bouwput (incl. lengte- en breedtemarge): 118 m x 19 m x 5,30 m
- Noodzakelijke verlaging: 5,80 m-mv / 3 mTAW
- Duur: 120 dagen

Naast de opvangbekkens voor vuil water zullen zich in de voorbehandelingsloods nog andere ondergrondse constructies bevinden, nl. 4 stortbunkers tot op 2,30 m diep (incl. vloerplaat). De grondwaterbemaling om de opvangbekkens aan te leggen, verlaagt voldoende de grondwaterstand om voor de aanleg van de stortbunkers geen bijkomende bemaling nodig te hebben. Tussen de vergistingstanks zullen nog 6 hemelwaterciternes met een volume van 20 m<sup>3</sup> voorzien worden (diepte max. 2,50 m-mv). Ook hiervoor hoeft niet bijkomend bemaald te worden, gezien de bemaling voor de opvangbekkens de grondwaterstand al voldoende verlaagt. In andere gebouwen op de site, zoals de drogerhallen, is wel bijkomende bemaling vereist.

#### Bemaling hemelwaterkelder drogerhallen (groene zone op Figuur 3):

Onder de drogerhallen moet eveneens bijkomende grondwaterbemaling gebeuren ter realisatie van de hemelwaterkelder.

- Afmetingen bouwput (incl. lengte- en breedtemarge): 32 m x 26 m x 4 m
- Noodzakelijke verlaging: 4,50 m-mv / 4,30 mTAW
- Duur: 120 dagen

Naast de hemelwaterkelder zijn nog 2 opvangen voor liquide aanwezig onder de drogerhallen, niet steunend op paalfunderingen. De bemaling ter aanleg van de hemelwaterkelder zal de grondwaterstand voldoende verlagen waardoor geen bijkomende bemaling geplaatst moeten worden. Verder zijn geen ondergrondse, te bemalen constructies aanwezig onder het gebouw met de drogers.

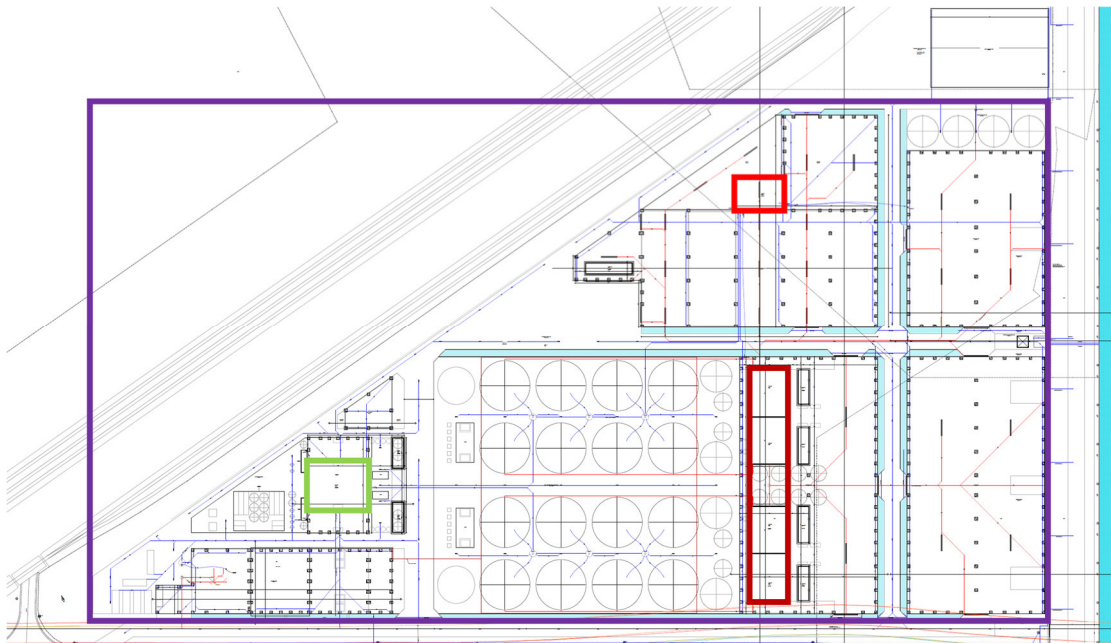


Bemaling hemelwaterkelder biothermische droging (felrode zone op Figuur 3):

Nabij de biothermische droging, meer specifiek onder het biobed, zal zich nog een hemelwaterkelder bevinden die eveneens afsteunt op de ruwbouw en diens paalfunderingen. Hiervoor wordt eveneens een funderingsput voorzien die bemaald moet worden:

- Afmetingen bouwput (incl. lengte- en breedtemarge): 26 m x 18 m x 4 m
- Noodzakelijke verlaging: 4,50 m-mv / 4,30 mTAW
- Duur: 120 dagen

Nabij de biothermische droging komen eveneens tunnels (steunend op de paalfunderingen) en een kelder voor de breker (niet steunend op paalfunderingen) terecht. Tijdens de stationaire fases van de bemalingen voor de opvangen van vuil water en de hemelwaterkelder van de biothermische droging zal de grondwaterstand al voldoende verlaagd zijn. Bijgevolg moeten geen bijkomende bemalingsactiviteiten uitgevoerd worden om de grondwaterstand in deze zones te verlagen.



Figuur 2 - bouwplan van de kelder, incl. gesimuleerde bemalingszones



Figuur 3: luchtfoto van de projectlocatie, incl. bemalingszones

## 4 Gegevensverzameling

---

Deze paragraaf verzamelt de beschikbare nuttige gegevens over de ondergrond.

### 4.1 Grondonderzoek

Volgende gegevens over de ondergrond zijn beschikbaar:

- Lokaal grondonderzoek (situatierapport, infiltratieonderzoek, sonderingen & OVAM-dossiers)
- Bodemonderzoeken rondom de projectlocatie
- Bestaande boringen & sonderingen uit DOV-verkenner
- Virtuele boring (DOV-applicatie)

Op de projectlocatie gebeurde een lokaal grondonderzoek op 4 manieren: de opmaak van situatierapporten, de uitvoering van een infiltratieonderzoek, de plaatsing van sonderingen en voorgaande bodemonderzoeken.

- Situatierapport: de analyseresultaten van het grondwater zijn reeds gekend en zijn opgenomen in dit verslag en raadpleegbaar in Bijlage 6.
- Infiltratierapport: Het veldwerk ter opmaak van het infiltratierapport werd uitgevoerd op 22/04/2024. Door middel van veldmetingen en –proeven werden 1) de grondwaterstanden t.h.v. 12 peilbuizen geregistreerd en 2) de gemiddelde infiltratiecapaciteit (Ksat) via 3 infiltratietesten bepaald. De meest relevante resultaten ter opmaak van dit bemalingsadvies staan weergegeven als Bijlage 1 van deze bemalingsstudie. Hieruit blijkt dat 1) de lokale grondwaterstand varieerde van 0,71 tot 2,59 m-mv, 2) de gemiddelde Ksat-waarden (onverwachts) slechts 0,044 m/dag bedroegen en 3) de eerste bodemlaag (1,50 m) uit zeer fijn zand bestaat dat matig siltig is.
- Sonderingen: op 1 en 2 juni 2017 werden 30 sonderingen (van 20 ton) en 1 peilbuis (tot op 4 m diepte) op de projectlocatie geplaatst, weergegeven op het grondplan bijgevoegd als Bijlage 3 van dit bemalingsadvies. Deze bijlage toont eveneens de bodemgesteldheid die werd afgeleid uit de sonderingsresultaten. O.b.v. de sonderingsverslagen kan het volgende geconcludeerd worden: op deze site komen quairte, zandige lagen voor met plaatselijk leem- en kleihoudende zones tot op een diepte van ongeveer 20 – 22 m. Vanaf 20 à 22 m diepte komt er tertiaire klei voor.
- Overige bodemonderzoeken (OVAM-dossiers): op de projectlocatie situeert het OVAM-dossier met referentienummer 20 zich. Het laatste onderzoek is een oriënterend onderzoek dat dateert van 27.09.2022. In de omgeving situeren zich ook nog andere OVAM-dossiers, zoals 100949, 25793, 322 en 68884.

De categorie van de bemaling is bepaald volgens het document “Richtlijnen bemalingen ter bescherming van het milieu” (VMM, versie 2021). Deze bepaling is raadpleegbaar in Bijlage 3. Volgens het resultaat is het uitgevoerde grondonderzoek onvoldoende. Echter, schetst het uitgevoerde grondonderzoek een duidelijk beeld van de lokale grondopbouw. Bijgevolg is het niet nodig om beroep te doen om bijkomende informatie, die rondom de projectlocatie verzameld werd.

Op basis van voorgaande informatie kan het volgende geconcludeerd worden: op deze site komen quartaire, zandige lagen voor met plaatselijk leem- en kleihoudende zones tot op een diepte van ongeveer 20 – 22 m. Meer specifiek is de bodem als volgt opgebouwd:

- De eerste grondlaag bestaat uit dicht tot zeer dicht gepakt zand, vermoedelijk met aanwezigheid van een aanvulling, zoals leem wat het infiltratierapport doet blijken. Deze laag is ongeveer 2 tot 3 meter diep.
- De tweede grondlaag bestaat uit vrij los gepakt, leemhoudend zand of zandhoudende leem. De laag is ongeveer 0,5 tot 2 meter dik.
- De derde laag bestaat uit matig tot vrij dicht gepakt zand. De laag is ongeveer 5,5 tot 7,5 m dik.
- De vierde grondlaag bestaat uit zeer dicht gepakt zand dat mogelijks leem- of kleihoudend is. De laag is ongeveer 4 tot 7 meter dik.
- De vijfde grondlaag bestaat uit dicht tot zeer dicht gepakt zand en is ongeveer 4 tot 6 m dik.

Vanaf 20 à 22 m diepte komt er tertiaire klei voor.

## 4.2 Gegevens hydrogeologie

Volgende gegevens over de hydrogeologische toestand zijn beschikbaar:

- Lokaal grondonderzoek (infiltratierapport)
- Virtuele boring (DOV-applicatie)
- Hydrogeologisch model (H3D2.1 (2020) op DOV)

In kader van de opmaak van het infiltratierapport werden de grondwaterstanden t.h.v. 12 peilbuizen geregistreerd, waarvan de resultaten staan weergegeven in Bijlage 1 van dit verslag. Het grondwaterpeil schommelde op 22/04/2024 van 0,71 tot 2,59 meter onder het maaiveld en bedroeg zo gemiddeld 1,78 m van het maaiveld. De meting op 0,71 m-mv in P2 is hoger maar situeert zich in het midden van het terrein, terwijl de andere peilbuizen langs grachten of ter hoogte van het kanaal gelegen zijn. De tweede, hoogst geregistreeerde grondwaterstand bevindt zich op 1,14 m-mv. Op Figuur 4 zijn de waargenomen grondwaterstanden weergegeven in mTAW.

De geregistreeerde grondwaterstanden tijdens de uitvoering van de sonderingen worden niet in rekening gebracht, gezien deze minder accuraat en louter indicatief zijn.

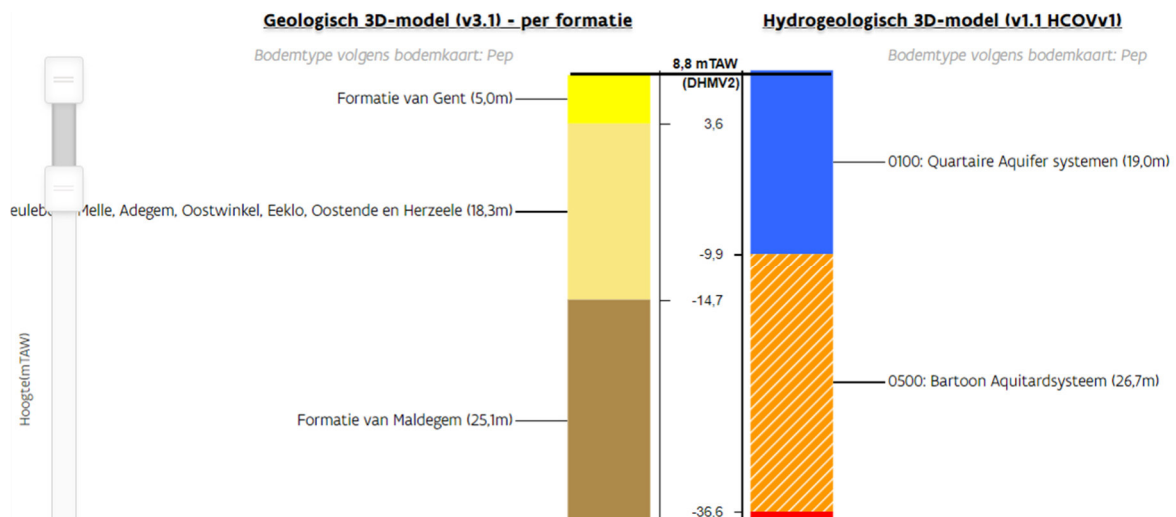
Voor de berekeningen in dit bemalingsadvies wordt er vanuit gegaan dat het grondwaterpeil op 1 m onder het maaiveld ligt, ofwel omstreeks 7,8 mTAW. Deze waarde komt overeen met de grondwaterisohypsen van het 3D hydrogeologisch model raadpleegbaar op de DOV-website.

De vermoedelijke grondwaterstroming loopt in oostelijke richting.



Figuur 4 - waargenomen grondwaterpeilen in mTAW (bron: QGIS)

De bemaling zal in de quartaire laag plaatsvinden (zie 0100: Quartaire Aquifer systemen op Figuur 5). Op basis van voorgaande gegevens maar ook deze van de virtuele boring werd de hydraulische geleidbaarheid van de bodemlagen waarin bemaald zal worden bepaald. De algemene doorlatendheid wordt gelijkgesteld met matig fijn zand, lokaal leem- en kleihoudend en bedraagt bijgevolg 8 m/d volgens het Grondwaterzakboekje 2016, Bram Bot.



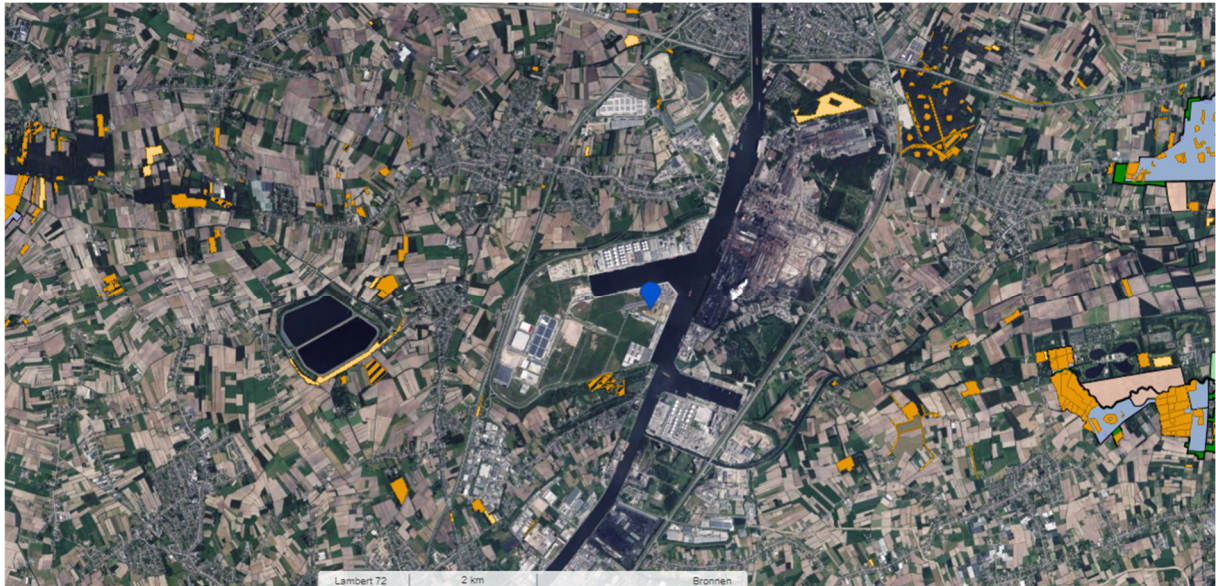
Figuur 5 - log van de virtuele boring (bron: DOV-applicatie virtuele boring)



## 5 Situering bouwproject in de omgeving

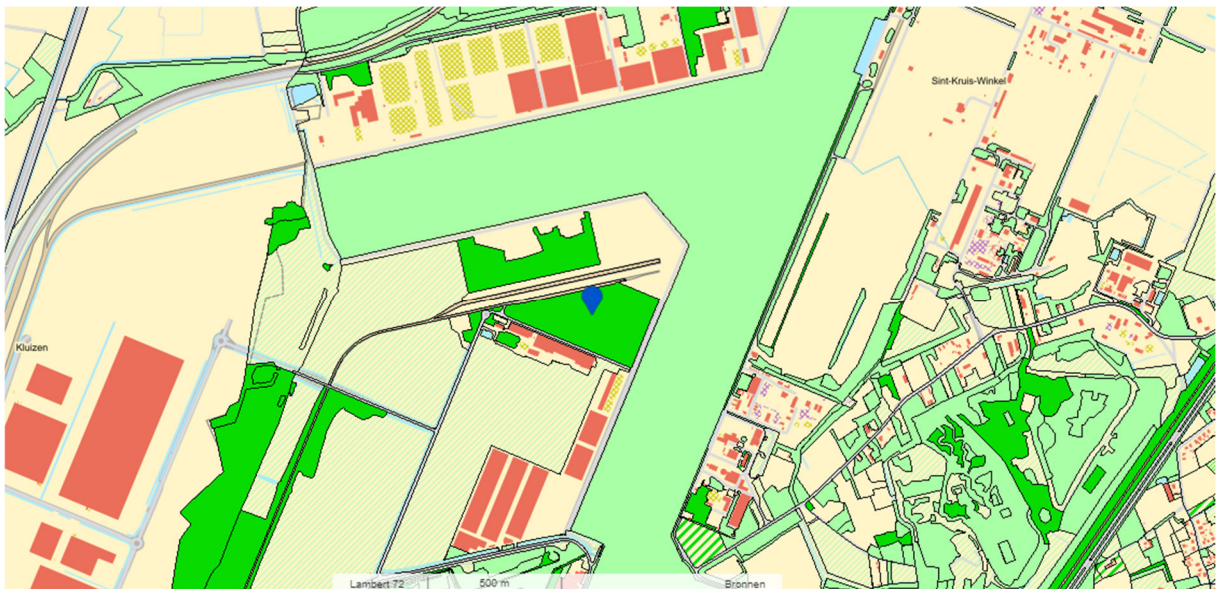
Volgende sectie omvat een eerste screening van de situering van het bouwproject in diens omgeving. Hierbij is het enkel relevant om de omgeving aan de zelfde kant van het Kanaal Gent-Terneuzen en de Kluizendok in rekening te brengen, gezien deze optreden als hydrologische barrières.

De bemaling is niet gelegen in de nabijheid van habitatrictlijn-, vogelrichtlijn-, VEN-, en IVON-gebieden (> 6 km). Wel bevinden enkele habitats buiten de speciale beschermingszones zich dichterbij van de projectlocatie, maar nog steeds op aanzienlijke afstand (> 1 km) (Figuur 6).



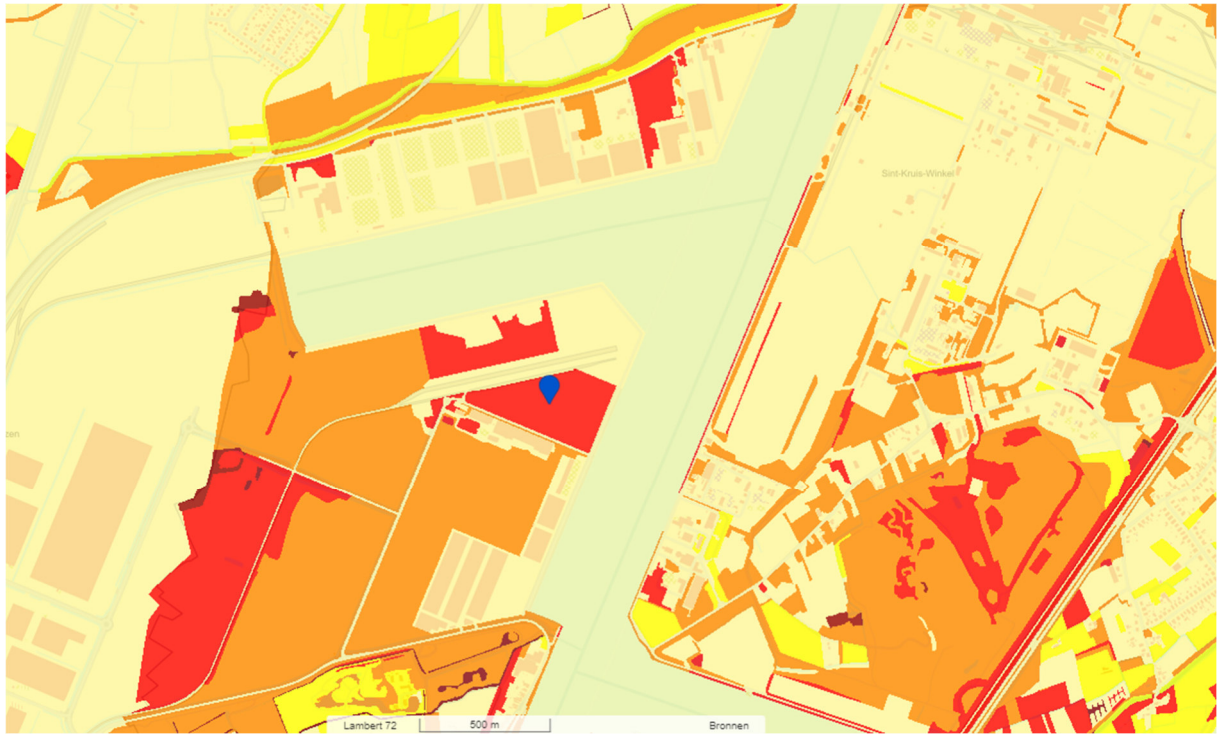
Figuur 6 - habitat-, vogelrichtlijn-, VEN-, IVON- en Natura-2000-gebieden (bron: Geopunt)

Het project situeert zich in biologisch zeer waardevol gebied. De omgeving van de projectlocatie varieert van biologisch minder waardevolle tot (zeer) waardevolle gebieden (Figuur 7).



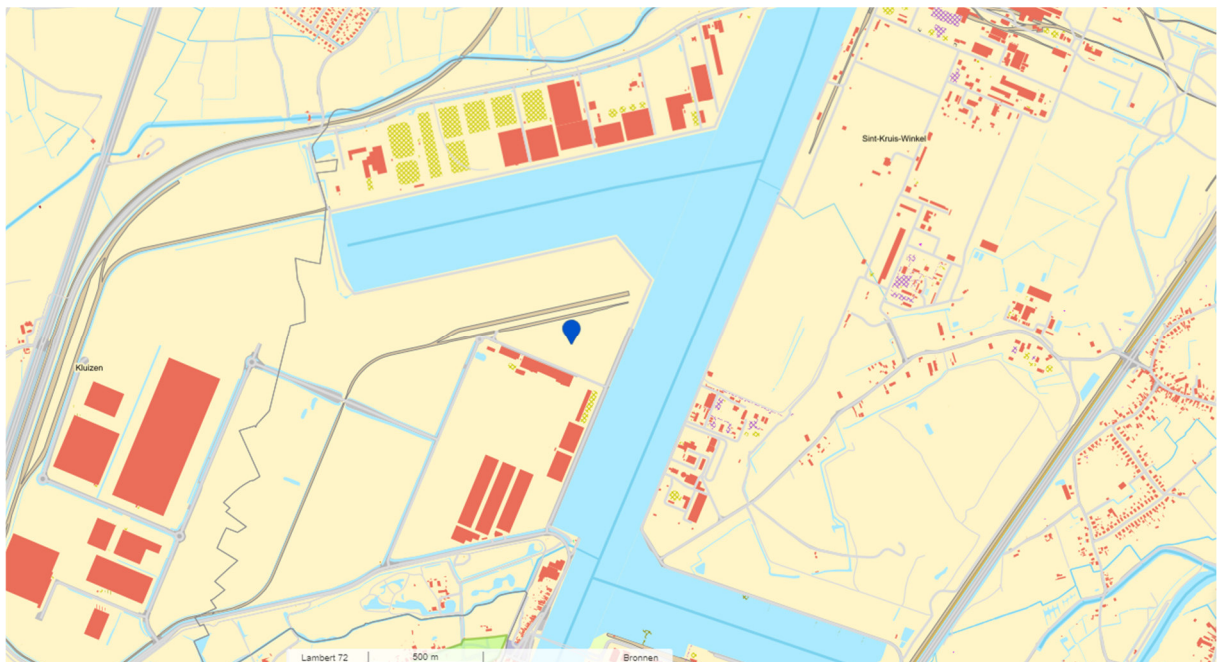
Figuur 7 - biologische waarderingskaart (bron: Geopunt)

Betreffend de ecotoopkwetsbaarheid voor verdroging is de projectlocatie gelegen in kwetsbaar gebied. Een zeer kwetsbaar gebied voor verdroging situeert zich op  $\pm 1$  km van de bemaling (Figuur 8).



*Figuur 8 - ecotoopkwetsbaarheidskaart (bron: Geopunt)*

Er bevindt zich geen beschermd onroerend erfgoed in de nabije omgeving van het project (Figuur 9).



*Figuur 9 - beschermd onroerend erfgoed (Geopunt)*

Op de projectlocatie situeert zich een OVAM-dossier met referentienummer 20. De laatste opdrachten die in dit dossier uitgevoerd werden zijn situatie- en eidevaluatieonderzoeken. De site is omringd door percelen waar oriënterende bodemonderzoeken plaatsvonden (Figuur 10). De resultaten van deze onderzoeken worden later in deze studie diepgaand onderzocht.



Figuur 10 - bodemonderzoeken en sanering (bron: OVAM geoloketten)

De projectlocatie bevindt zich gedeeltelijk binnen een no regret zone voor PFAS-vervuilingen (Figuur 11). Een zone ervan is namelijk opgenomen in de inventaris van brandweer(oefen)terreinen en incidenten (PFAS). De no regret zone is recent opgeheven.



Figuur 11 - PFAS no regret zone (bron: DOV-verkenner)

## 6 Bemalingsberekening

Als men begint te bemalen, ontwikkelt zich een afpompingskegel. Dat is een kegelvormige droge zone die ontstaat door het wegpompen van grondwater uit een filter/bron. Deze ontwikkelt zich tijdens een transitoire fase. De vorm stabiliseert zich als de winning het evenwicht met de omgeving behaalt. De winning bevindt zich dan in een stationair regime.

Onderstaande formules zijn handige instrumenten om een indicatief beeld te geven. De bijhorende toelichting is afkomstig van het document "Richtlijnen bemalingen ter bescherming van het milieu" (VMM, versie 2021).

### 6.1 Transitoire regime

Door middel van de formule van Sichardt kan de initiële invloedstraal van een bemaling in een freatisch watervoerend pakket worden bepaald. Hiermee wordt een inschatting gemaakt van de invloedstraal van de bemaling gedurende de eerste paar dagen na opstart van de bemaling. De invloedstraal is beperkt bij de start van de bemaling, waardoor de optredende gradiënt groot is, en bijgevolg ook het debiet. Deze formule kan dan ook uitsluitend gebruikt worden om de benodigde pompcapaciteit te berekenen om de bouwput droog te krijgen gedurende maximaal 5 dagen vanaf de start van de bemaling.

De invloedstraal, berekend door middel van de formule van Sichardt, is de afstand tussen de bemaling en het punt waar geen verlaging van de grondwaterstand optreedt.

$$R = 3000 * \sqrt{k} * s_0$$

Waarbij:

- R: invloedstraal bemaling (m);
- k : doorlatendheid van het watervoerend pakket (m/s);
- s<sub>0</sub> : gewenste verlaging in centrum (m).

### 6.2 Stationaire regime

Als het stationaire regime behaald is, kan de Dupuit formule gebruikt worden.

$$Q_{tot} = \frac{\pi * k * (H^2 - (H - s)^2)}{\ln(R + r) - \ln r}$$

- Q<sub>tot</sub>: debiet (m<sup>3</sup>/d)
- R : invloedstraal bemaling (m), kan berekend worden met de formule van Sichardt of met de formule van de neerslag infiltratie:  $Q = \pi * R^2 * N$  met N de effectieve infiltratie in m/u;
- k : doorlatendheid watervoerend pakket (m/d);
- H : stijghoogte in rust (m);
- s : grondwaterverlaging op rand van bouwput (afstand r) (m);
- r : equivalente straal met  $r = \frac{\text{ lengte+breedte }}{\pi}$  voor een rechthoekige bouwput (m).

### 6.3 Debiet- en invloedstraalberekening

Afhankelijk van de soort bouwput worden verschillende bemalingsconcepten gesimuleerd:

- Algemene bouwput: open bemaling met sleuven en korte filters (4 m-mv), 150 dagen.
- Hemelwaterkelders: filterbemaling (8 m-mv), 120 dagen.
- Opvangen vuil water: filterbemaling (10 m-mv), 120 dagen.

De voorziene bemaling van de algemene bouwput gaat ongeveer gedurende 150 dagen plaatsvinden. De afpompingskegel gaat zich ontwikkelen tijdens een transitoire fase en het stationaire regime wordt na een paar dagen behaald. Eens de stationaire fase is behaald, zullen bijkomende afgravingen en bemalingen gebeuren, onder meer ter realisatie van de hemelwaterkelders en de opvangen van vuil water. Zo kunnen gelijktijdig tot 4 bemalingen opstaan.



Hieronder de parameters gebruikt voor de berekening van de invloedstraal.

1. Gegevens bouwproject/perceel

Projectnummer	23-17378				
Adres	Willem van Rubroeckstraat 2, 9042 Gent				
Maaiveld	8,80 mTAW				
Afmetingen algemene uitgraving	Algemene bouwput	Opvangen vuil water	HW-kelder drogerhallen	HW-kelder biothermische droging	Eenheid
Lengte	443	118	32	26	m
Breedte	254	19	26	18	m
Diepte	1,5	5,3	4	4	m
Duur	150	120	120	120	dagen

2. Grondkarakteristieken

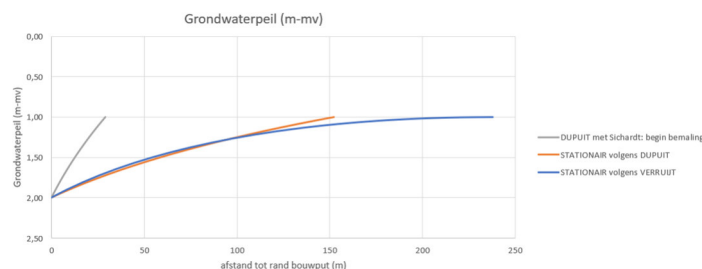
Gemiddelde doorlatendheid (m/d)	8	m/d
Aanzet tertiaire laag	18,70	m-mv

3. Grondwater

	Algemene bouwput	Opvangen vuil water	HW-kelder drogerhallen	HW-kelder biothermische droging	Eenheid
Peil in rust	1,00	2,00	2,00	2,00	m-mv
Gewenste verlaging tot - h [m-mv]	2,00	5,80	4,50	4,50	m-mv
Gewenste verlaging - s [m]	1,00	3,80	2,50	2,50	m
Diepte filter	4,00	10,00	8,00	8,00	m-mv
Ondoorlatende basis	18,70				m-mv
Verzadigde diepte - H [m]	3,00	8,00	6,00	6,00	m
Toeslag onvolkomen bron	1,25				
Grondwatervoeding	200,00				mm/jaar

4. Resultaten

Bemaling algemene bouwput:

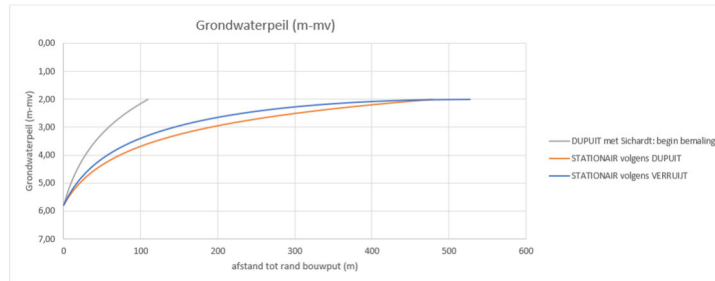


Figuur 12 - Grondwaterpeil (m - mv) in functie van de afstand tot de rand van de bouwput (m)

Regime	Dagdebiet [m <sup>3</sup> /d]	Uurdebiet [m <sup>3</sup> /u]	Invloedstraal [m]
<b>Transitoire (1 – 5 dagen)</b>	<b><u>1.284</u></b>	<b><u>53,50</u></b>	250,73
<b>Stationaire (Dupuit)</b>	301	12,50	373,94

Bij het begin van de bemaling is het geschatte maximale debiet  $53,50 \text{ m}^3/\text{u} - 1.284 \text{ m}^3/\text{dag}$ . Binnen het stationaire regime is de berekende invloedstraal maximaal 373,94 m vanaf het centrum van de verlaging. Het totale opgepompte debiet zal maximaal  $50.050 \text{ m}^3$  op 150 dagen zijn.

Opvangen vuil water (voorbehandelingsloods):

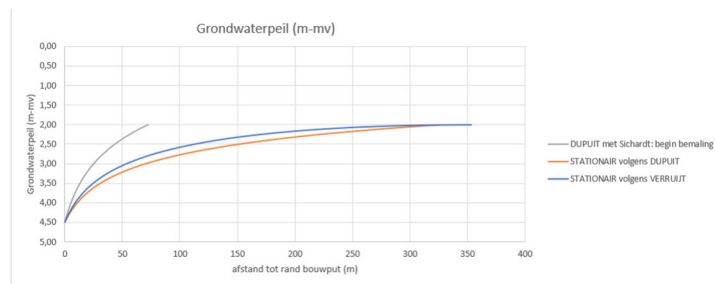


Figuur 13 - Grondwaterpeil (m - mv) in functie van de afstand tot de rand van de bouwput (m)

Regime	Dagdebiet [ $\text{m}^3/\text{d}$ ]	Uurdebiet [ $\text{m}^3/\text{u}$ ]	Invloedstraal [m]
<b>Transitoire (1 – 5 dagen)</b>	<b><u>1.159</u></b>	<b><u>48,30</u></b>	153,31
<b>Stationaire (Dupuit)</b>	587	24,40	522,14

Bij het begin van de bemaling is het geschatte maximale debiet  $48,30 \text{ m}^3/\text{u} - 1.159 \text{ m}^3/\text{dag}$ . Binnen het stationaire regime is de berekende invloedstraal maximaal 552,14 m vanaf het centrum van de verlaging. Het totale opgepompte debiet zal maximaal  $73.256 \text{ m}^3$  op 120 dagen zijn.

Hemelwaterkelder drogerhallen:

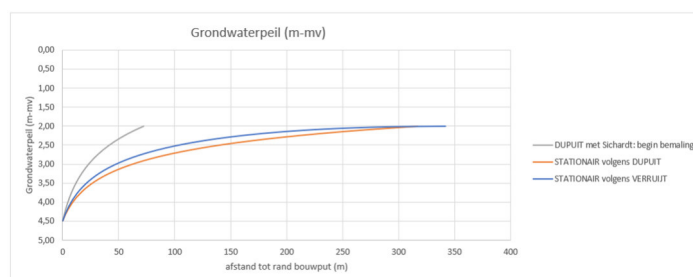


Figuur 14 - Grondwaterpeil (m - mv) in functie van de afstand tot de rand van de bouwput (m)

Regime	Dagdebiet [ $\text{m}^3/\text{d}$ ]	Uurdebiet [ $\text{m}^3/\text{u}$ ]	Invloedstraal [m]
<b>Transitoire (1 – 5 dagen)</b>	<b><u>469</u></b>	<b><u>19,50</u></b>	90,63
<b>Stationaire (Dupuit)</b>	255	10,60	344,27

Bij het begin van de bemaling is het geschatte maximale debiet  $19,50 \text{ m}^3/\text{u} - 469 \text{ m}^3/\text{dag}$ . Binnen het stationaire regime is de berekende invloedstraal maximaal 344,27 m vanaf het centrum van de verlaging. Het totale opgepompte debiet zal maximaal  $31.673 \text{ m}^3$  op 120 dagen zijn.

Hemelwaterkelder bio thermische droging:



Figuur 15 - Grondwaterpeil (m - mv) in functie van de afstand tot de rand van de bouwput (m)



Regime	Dagdebiet [m <sup>3</sup> /d]	Uurdebiet [m <sup>3</sup> /u]	Invloedstraal [m]
<b>Transitoire (1 – 5 dagen)</b>	<b><u>411</u></b>	<b><u>17,10</u></b>	86,18
<b>Stationaire (Dupuit)</b>	236	9,80	331,10

Bij het begin van de bemaling is het geschatte maximale debiet 17,10 m<sup>3</sup>/u – 411 m<sup>3</sup>/dag. Binnen het stationaire regime is de berekende invloedstraal maximaal 331,10 m vanaf het centrum van de verlaging. Het totale opgepompte debiet zal maximaal 29.181 m<sup>3</sup> op 120 dagen zijn.

#### Conclusie:

Bij het begin van de bouwwerkzaamheden waarbij initieel enkel de algemene bouwput bemaald wordt, is het geschatte maximale debiet 53,50 m<sup>3</sup>/u – 1.284 m<sup>3</sup>/dag. Eens de bijkomende bemalingen ter realisatie van de hemelwaterkelders en de opvangen voor vuil water geplaatst worden, bevindt de bemaling van de algemene bouwput zich in diens stationaire regime. Bij gelijktijdige opstart van de bijkomende grondwaterbemalingen bedraagt het maximale debiet 97,40 m<sup>3</sup>/u – 2.340 m<sup>3</sup>/dag.

Binnen het stationaire regime is de berekende invloedstraal maximaal 522,14 m vanaf het centrum van de verlaging, nl. het centrum van de bemaling ter aanleg van de opvangen voor vuil water in de voorbehandelingsloods. De cumulatieve invloedstraal staat weergegeven op Figuur 16 van deze studie.

Binnen deze invloedstraal liggen biologisch zeer waardevolle gebieden (bron: biologische waarderingskaart, Figuur 7) die kwetsbaar zijn voor verdroging (bron: ecotoopkwetsbaarheidskaart – verdroging, Figuur 8), waaronder de projectlocatie op zich. Echter, de bestemming van de omringende risicogebieden is via het gewestplan vastgelegd als gebieden voor zeehaven- en watergebonden bedrijven, bekrachtigd door de ruimtelijke uitvoeringsplannen op en rondom de projectlocatie. De gebieden zijn dan ook braakliggend industrieterrein. Op basis van dit resultaat wordt er geen impact verwacht op waardevolle natuur.

Daarnaast liggen OVAM-dossiers binnen de cumulatieve invloedstraal. De risico's op een mogelijke verplaatsing en lozing van vervuild grondwater worden in Bijlage 4 bekeken. Sectie 8 'Risico's' van dit bemalingsadvies pikt hier verder op in.



Figuur 16 - maximale cumulatieve invloedstraal van de verschillende bemalingen (bron: QGIS)

Het totale opgepompte debiet zal maximaal 184.160 m<sup>3</sup> op 150 dagen zijn. Gezien het jaarlijkse debiet meer dan 30.000 m<sup>3</sup>/jaar (hier gelijk aan 150 dagen) en de verlaging van het grondwaterpeil meer dan 4 meter onder het maaiveld bedraagt, zal rubriek 53.2.2°b)2° aangevraagd worden (klasse 2).

Wel is minimaal een monitoring van het debiet en de grondwaterstanden nodig tijdens de bemaling ter controle van het ontwerp.





## 7 Theoretische berekening zettingen

De zettingen worden berekend volgens de wet van Terzaghi.

$$\Delta h = \frac{h}{C} * \ln \frac{\sigma' + \Delta\sigma}{\sigma'}$$

Met:

- $\Delta h$  : de samendrukking van de grond over een hoogte  $h$  bij een spanningstoename  $\Delta\sigma'$ ;
- $h$ : de hoogte van waarover de samendrukking berekend wordt;
- $\sigma'$ : de heersende korrelspanning voor aanbrengen van belasting  $\Delta\sigma'$ ;
- $\Delta\sigma'$ : spanningstoename;
- $C$ : samendrukkingsconstante;  $C = \alpha * q_c / \sigma'$ ;
- $\alpha$ : alpha-coëfficiënt, afhankelijk van de grondsoort;
- $q_c$ : conusweerstand.

In deze studie wordt het zettingsrisico geëvalueerd ter hoogte van de twee meest risicovolle bemalingszones, nl. de algemene bemaling (gezien diens omvang) en de bemaling voor de opvangbekkens voor vuil water (gezien diens diepte).

In 2017 werden op de projectlocatie 30 sonderingen van 20 ton uitgevoerd. Om een beeld te krijgen van de algemene bodemopbouw t.h.v. de projectlocatie worden 6 verspreide sonderingsgrafieken geanalyseerd, nl. deze van S1, S4, S10, S14, S24 en S30. Op basis van het grondonderzoek zijn de grondlagen van de desbetreffende grafieken in zones ingedeeld. De volumegewichten en  $\alpha$ -waarden van de verschillende grondlagen worden afgeleid op basis van de tabel met karakteristieke grondparameters in Eurocode 7 (NBN EN 1997-1).

Tabel 2 - karakteristieke grondparameters voor de verschillende grondlagen, Eurocode 7 (NBN EN 1997-1)

Grondsoort	Bijmenging	Pakkingsdichtheid /consistentie	$q_c$ (MPa)	$R_f$ (%)	$\gamma_k$ boven P.O. (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_k$ beneden P.O. (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi'$ (°)	$c'$ (kPa)	$c_u$ (kPa)	$\alpha$ (**)
grind*	-	matig dicht	10-20 > 20	< 1 %	18 19	20 21	35 40	0 0	- -	3 3
	leem- of kleihoudend	matig dicht	10-20 > 20	1-2 %	19 20	21 22	32 37	0 0	- -	3.5 3.5
zand	-	los matig dicht zeer dicht	2-4 4-10 10-15 > 15	< 1 %	16 17 18 18	18 19 20 20	27 30 32 35	0 0 0 0	- - - -	4 4 3 3
	leem- of kleihoudend	los matig dicht zeer dicht	2-4 4-10 10-15 > 15	1-2 %	16 17 18 19	18 19 20 20	25 27 30 32	0 0 0 0	- - - -	2.5 3 3.5 3.5
leem	-	weinig vast matig vast vrij vast vast	0.4-1 1-2 2-4 > 4	2-4 %	17 18 19 20	17 18 19 20	22 22 22 22	0 2 4 8	10 25 50 100	3 3 2 2
	zandhoudend	weinig vast matig vast vrij vast vast	0.4-1 1-2 2-4 > 4	1-3 %	17 18 19 20	17 18 19 20	25 25 25 25	0 2 4 8	10 25 50 100	2 2 2.5 3
klei	-	weinig vast matig vast vrij vast vast	0.4-1 1-2 2-4 > 4	3-6 %	16 17 18 19	16 17 18 19	20 20 20 20	2 4 8 15	20 50 100 200	3 3 1.5 1.5
	zandhoudend	weinig vast matig vast vrij vast vast	0.4-1 1-2 2-4 > 4	2-5 %	16 17 18 19	16 17 18 19	22 22 22 22	2 4 8 15	20 50 100 200	2 2 2.5 3
veen		weinig vast	0,2-0,5	> 6 %	10	10	15	2	10	0,7
		matig vast	0,5-1		12	12	15	5	20	0,7
		vast	> 1		14	14	15	10	40	1,5

(\*) Voor grind ter plaatse ; voor aangevuld grind wordt  $\phi'_k = 35^\circ$  aangenomen.

Voor tijdelijke constructies kan een beperkte cohesie worden aangenomen mits duidelijke verantwoording en afspraken m.b.t. de controle ervan.

(\*\*) Voor het berekenen van zettingen volgens Terzaghi, kan bij gebrek aan oedometerproeven, de samendrukkingsconstante berekend worden uitgaande van

$q_c : C = \alpha \cdot q_c / \sigma'_v$



Voor sommige zones wordt de samendrukkingsconstante  $C$  vermenigvuldigd met de herbelastingsconstante  $A$ . De verticale korrelspanning kan in het verleden hoger geweest zijn door:

- een geologische voorbelasting; dit is enkel van toepassing op tertiaire grondlagen waarop voorheen een dik pakket grond gelegen heeft dat in het verloop der geologische tijden weg geërodeerd is;
- grondwaterverlagingen welke zich in het verleden reeds hebben voorgedaan (bv. seizoenale grondwatervariëaties of eerdere bemalingen).

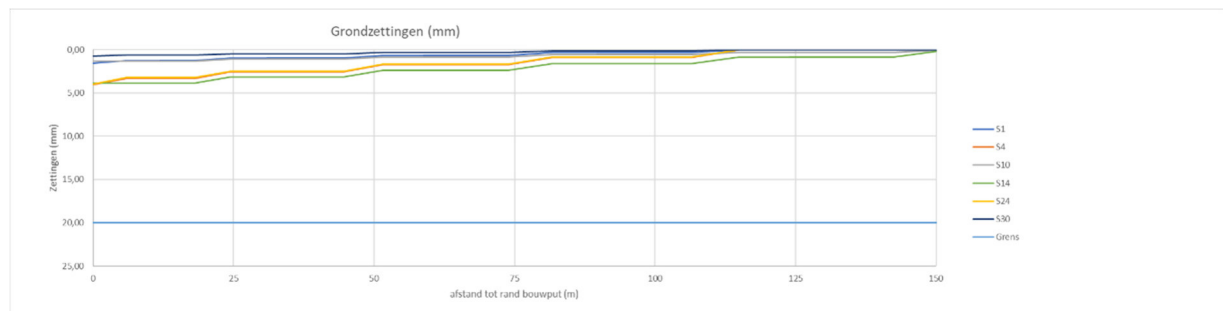
Op basis van literatuurwaarden en na overleg met Buildwise kan gesteld worden dat:

- $A = 1 \cdot C$  voor veen;
- $A = 3 \cdot C$  voor kleiige lagen;
- $A = 4 \cdot C$  voor lemige lagen;
- $A = 8 \cdot C$  voor zandige lagen.

In dit project bevinden de tertiaire lagen zich vanaf  $\pm 18,70$  m. Een herbelastingsconstante  $A$  wordt vanaf deze diepte toegepast.

#### Zettingsrisico bemaling algemene bouwput:

De toepassing van de wet van Terzaghi geeft de volgende zettingen voor de algemene bemaling:

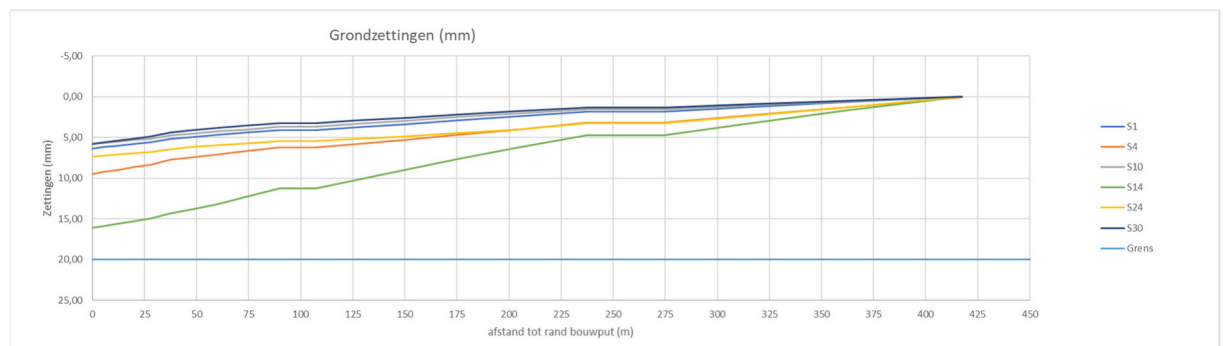


Figuur 17 - Grondzettingen (mm) in functie van de afstand tot de rand van de bouwput (m)

De maximale absolute zetting bedraagt 4,05 mm. Er wordt aan de toelaatbare grens van 20 mm voldaan voor alle bestudeerde sonderingen. De maximale differentiële zetting bedraagt  $1/8.140$ . Hier ook wordt er aan de toelaatbare grens van  $1/700$  voldaan.

#### Zettingsrisico bemaling opvangen voor vuil water (voorbehandelingsloods):

De toepassing van de wet van Terzaghi geeft de volgende zettingen voor de bemaling ter aanleg van de opvangbekkens voor vuil water:



Figuur 18 - Grondzettingen (mm) in functie van de afstand tot de rand van de bouwput (m)

De maximale absolute zetting bedraagt 16,13 mm. Er wordt aan de toelaatbare grens van 20 mm voldaan voor alle bestudeerde sonderingen. De maximale differentiële zetting bedraagt  $1/14.251$ . Hier ook wordt er aan de toelaatbare grens van  $1/700$  voldaan.

Conclusie:

Op basis van voorgaande vaststellingen wordt er geen risico verwacht voor schade aan gebouwen en constructies in de omgeving onder invloed van de bemalingsactiviteiten. De bemaling van de grootste en diepste bouwputten levert nl. geen aanzienlijke zettingsrisico's op.



## 8 Risico's

---

Er zijn risico's verbonden aan de onzekerheden van de parameters die als input van de bemalingsdimensionering hebben gediend. Gevoelige parameters en risico's moeten steeds in een bemalingsconcept vermeld worden. In dit bemalingsadvies is de voornaamste onzekerheid gelinkt aan de lokale grondopbouw en grondwaterstand. Het grondonderzoek werd gebaseerd op grondonderzoek op het perceel zelf (situatierapport, infiltratierapport, sonderingen & overige OVAM-dossiers) maar ook op boringen en sonderingen uit de database van DOV. De grondwaterstand werd conservatief aangenomen op basis van peilbuismetingen ter hoogte van de projectlocatie. De grondopbouw heeft zowel een invloed op de zettingen als op de hydraulische parameters die gebruikt werden in de berekening. Een andere grondwaterstand in rust heeft dan weer een grote invloed op het berekende bemalingsdebiet en de invloedstraal van de bemaling en bijgevolg ook op de invloed van de bemaling op de omgeving. In deze studie werd de grondwaterstand conservatief ingeschat. Een opvolging van de waterpeilen en de opgepompte debieten is nodig om de resultaten van deze studie te bevestigen.

Binnen het stationaire regime is de berekende invloedstraal maximaal 522,14 m vanaf het centrum van de verlagings, nl. het centrum van de bemaling ter aanleg van de opvangen voor vuil water in de voorbehandelingsloods. De cumulatieve invloedstraal staat weergegeven op Figuur 16 van deze studie. Binnen deze invloedstraal liggen biologisch zeer waardevolle gebieden (bron: biologische waarderingskaart, Figuur 7) die kwetsbaar zijn voor verdroging (bron: ecotoopkwetsbaarheidskaart – verdroging, Figuur 8), waaronder de projectlocatie op zich. Echter, de bestemming van de omringende risicogebieden is via het gewestplan vastgelegd als gebieden voor zeehaven- en watergebonden bedrijven, bekrachtigd door de ruimtelijke uitvoeringsplannen op en rondom de projectlocatie. De gebieden zijn dan ook braakliggend industrieterrein. Bijgevolg worden de effecten niet als aanzienlijk beschouwd.

Op basis van voorgaande berekeningen wordt er geen risico verwacht voor schade aan gebouwen en constructies in de omgeving onder invloed van de bemalingsactiviteiten. De bemaling van de grootste en diepste bouwputten levert nl. geen aanzienlijke zettingsrisico's op. De absolute en differentiële zettingen voldoen voor alle sonderingen aan de toelaatbare grenzen.

Er werden analyses uitgevoerd op het grondwater. De analyseresultaten zijn beschikbaar in Bijlage 6. Er werden verhoogde concentraties aan arseen en PFBA (PFAS-component) waargenomen.

In Bijlage 4 wordt de impact van de grondwaterbemaling op gekende grondwaterverontreinigingen, nl. arseen, kwik, cyanide en PFAS, berekend en uitvoerig besproken. De bouwput en bijgevolg het opgepompte bemalingswater zal in contact komen met de polluenten uit het OVAM-dossier met dossiernummer 20 die op de projectlocatie zelf werden waargenomen. Om die reden in het aangeraden om preventief aangepaste lozingsnormen voor arseen, kwik, cyanide en de individuele PFAS-componenten aan te vragen. Een voorstel tot aangepaste lozingsnormen staat weergegeven in Bijlage 4 van dit bemalingsadvies. De verontreinigingen uit de geïmmobiliseerde zone zullen niet aangetrokken worden door de bemalingen. Er is een minimale monitoring van het debiet en de grondwaterstanden nodig tijdens de bemaling ter controle van het ontwerp.

De bemaling dient uitgevoerd te worden door een erkende bronbemaler en volgens de regels van de kunst. Zoals vermeld in art. 5.53.2.2. van VLAREM II moet het grondwaterpeil in elke installatie voor het winnen van het grondwater, uitgezonderd bronbemalingen door middel van vacuümpompen, gemeten kunnen worden, zowel met de winning in rust als in werking. Tenzij anders vermeld in de omgevingsvergunning, wordt er daarom voorzien dat in elk boorgat een rechte onvervormbare peilbuis wordt geplaatst met een binnendiameter van ten minste 18 mm.

## 9 Monitoring

---

### 9.1 Algemene verplichtingen

Een technisch dossier moet op vraag getoond kunnen worden, en de mogelijkheid bieden tot het uitvoeren van een in situ controle en een schriftelijke verslaggeving. Dit bevat ten minste:

- Vergunning of aktename
- Ijkingsattesten van de debietmeter
- Technisch dossier debietsmeter
  - o Register met tellerstanden
  - o Logboek met registratie van afwijkingen of wijzigingen
  - o Installatievoorschriften fabrikant
  - o Inspectierapport bij 10-jaarlijks nazicht
- Indien van toepassing – Boorstaat en putschema
- Facultatief – Type en debiet van de pomp

De exploitant is verplicht om het debiet per watervoerende laag te meten en te registreren. Dat moet gebeuren door middel van een geijkte debietsmeter voorzien van een kenplaat. De registratie moet minstens op de laatste kalenderdag van elk kwartaal gebeuren. Bij verwijdering of terugplaatsing van de debietsmeter moet de toezichthouder op de hoogte gebracht worden. De tellerstanden worden in het register genoteerd.

### 9.2 Monitoring debieten

Volgens Vlare II moet de stand van iedere debietmeter ten minste op de laatste kalenderdag van elk kwartaal geregistreerd worden. Bij bemalingen zijn debieten variabel en geven een indicatie van het goede verloop van het proces. Volgende registratie van de debieten is aangewezen:

- Voor de start van de bemaling éénmaal;
- Tijdens de eerste week en tot stabilisatie van het debiet: dagelijks;
- Na de eerste week en stabilisatie van het debiet: wekelijks.

### 9.3 Monitoring grondwaterpeil

Er zijn geen verplichte grondwaterpeilmetingen. Toch geven deze metingen de mogelijkheid om de bemaling bij te sturen en om minimaal te bemalen. Volgende registratie van de peilmetingen is aangewezen:

- Voor de start van de bemaling: éénmaal;
- Tijdens de eerste week en tot stabilisatie van het debiet: dagelijks;
- Na de eerste week en stabilisatie van het debiet: wekelijks.

### 9.4 Monitoring grondwaterkwaliteit

Tijdens het bemalen zal de concentratie aan zware metalen, PFAS-componenten en cyanide opgevolgd worden. Bij concentraties hoger dan 80 % van de norm zullen de analyses in de eerste maand wekelijks en vervolgens maandelijks tot het einde van de bemaling of tot wanneer de recentste analyse zonder zuivering maximaal 80 % van de norm bedraagt. Bij concentraties lager dan 80 % van de norm is geen herhaling noodzakelijk. Bij een overschrijding aan de normen dient een zuiveringsinstallatie voorzien te worden.



## 10 Cascade beoordeling

De bestemming van het opgepompte grondwater wordt via de cascade beoordeling bepaald. Voorgaande berekeningen werden uitgevoerd in het geval van een hoge grondwaterstand. De berekende debieten, volumes en invloedstralen kunnen sterk verminderen bij een lage grondwaterstand.



### 10.1 Beperken/retour

#### 1. Beperken

Het opgepompte debiet kan beperkt worden door peilgestuurde bemaling toe te passen. Op deze manier zullen de bemalingspompen het grondwater niet verder onttrekken dan dat noodzakelijk is voor het uitvoeren van de bouwwerken. Ook kan het bemalingspeil variëren in functie van de vordering van de bouwwerken.

#### 2. Retourputten

Om het debiet van de bemaling te retourneren, moet het aantal retourputten ten minste 4 keer het aantal pompputten zijn. Daarnaast wordt de retour best uitgevoerd op een afstand van minstens het tienvoud van het aantal meter verlaging van het grondwaterpeil. Een andere regel verwijst naar een minimale afstand van 50 m. Ten slotte is het bemalingswater retourneren enkel uitvoerbaar met niet belucht bemalingswater, wat in principe niet het geval is met filterbemaling. Dat maakt deze oplossing technisch niet haalbaar voor deze grondwaterbemaling.

#### 3. Infiltratie

Uit het grondonderzoek en de bodemkaart lijkt de grond geschikt te zijn om het bemalingswater te laten infiltreren: de grondsoort is zand dat klei- en/of leemhoudend is. Bijgevolg lijkt de drainageklasse geschikt te zijn voor infiltratie. Echter,

- Het infiltratierapport toont aan dat tijdens de infiltratieproeven lagere doorlatendheden geregistreerd werden (gemiddeld 0,044 m/dag, 183 l/u/100 m<sup>2</sup>). Bijgevolg kan gesteld worden dat ondanks de schijnbaar goed doorlatende bodemopbouw de infiltratiecapaciteit beperkt is.
- Op het perceel van het project zelf lijkt er onvoldoende plaats te zijn om een tijdelijke infiltratievoorziening te plaatsen. Er is een gracht aanwezig aan de overkant van de Willem van Rubroeckstraat.

Om een beperkt debiet te laten infiltreren, zijn technische constructies om de weg te overbruggen noodzakelijk. Wat niet in de gracht kan infiltreren, moet via indamming en een overloop afgevoerd worden naar het kanaal, waarvoor opnieuw een weg overbrugd moet worden. De technische haalbaarheid van deze optie moet nagegaan worden door de uitvoerder van de bemalingsactiviteiten. Indien infiltratie niet mogelijk blijkt te zijn, moeten overige lozingsmogelijkheden overwogen worden.

Grondsoort	Infiltratiecapaciteit in mm/h				
	m/s	m/dag	mm/h l/h/m <sup>2</sup>	mm/dag l/dag/m <sup>2</sup>	l/h/100m <sup>2</sup>
Grof zand	1,5 10 <sup>-4</sup>	12	500	12 000	50 000
Fijn zand	5,6 10 <sup>-6</sup>	0,48	20	480	2 000
Leemachtig fijn zand	3,1 10 <sup>-6</sup>	0,26	11	260	1 100
Lichte zavel	2,8 10 <sup>-6</sup>	0,24	10	240	1 000
Löss	1,7 10 <sup>-6</sup>	0,14	6	140	600
Veen	6,1 10 <sup>-7</sup>	0,053	2,2	53	220
Leem	5,8 10 <sup>-7</sup>	0,050	2,1	50	210
Lichte klei	4,2 10 <sup>-7</sup>	0,036	1,5	36	150
Matig zware klei	1,4 10 <sup>-7</sup>	0,012	0,5	12	50
Kleiige leem	1,1 10 <sup>-7</sup>	0,0096	0,4	9,6	40

Figuur 19 - infiltratiecapaciteit in functie van de grondsoort (bron: Code van Goede Praktijk voor rioleringssystemen)

## 10.2 Hergebruiken

Volgens de beschikbare info bevat het opgepompte grondwater mogelijks verhoogde concentraties aan arseen, kwik, cyanide en PFAS . Het bemalingswater ter beschikking stellen lijkt dan niet aangeraden.

## 10.3 Lozen op waterloop

Er is een watergang en hemelwaterafvoer in de nabije omgeving van het project. De Willem van Rubroeckstraat is namelijk uitgerust met RWA die uitmondt op het kanaal Gent-Terneuzen. Lozen op het kanaal, al dan niet via de RWA, lijkt dan mogelijk te zijn als infiltratie niet volstaat of onmogelijk is.



Figuur 20 - beschikbare riolering (bron: geopunt – zonder schaal)

## 10.4 Lozen in riool

Deze optie moet volgens de cascade beoordeling als laatste gekozen worden. Gezien de site aanpaalt aan het kanaal Gent-Terneuzen en zo grote debieten geloosd kunnen worden, zal lozing op riolering niet nodig zijn.

## 10.5 Besluit cascade beoordeling

De bestemming van het opgepompte water werd hierboven via de cascade beoordeling bekeken. Retourbemaling wordt als praktisch niet haalbaar beschouwd. Infiltratie zou mogelijk kunnen zijn maar moet ter plekke geverifieerd worden door de uitvoerder van de bemalingsactiviteiten. Wat niet kan infiltreren, of het volledige debiet als infiltratie onmogelijk is, moet op het kanaal Gent-Terneuzen geloosd worden. Dit kan al dan niet indirect via de RWA.

Voor de infiltratie en de lozing van het bemalingswater worden aangepaste lozingsnormen aangevraagd. Deze zijn raadpleegbaar in Bijlage 4.

Voordat het bemalingswater geloosd wordt zal het langs een beluchtingsbak en een zandvang passeren.

## 11 Besluit

Bij het begin van de bouwwerkzaamheden waarbij initieel enkel de algemene bouwput bemaald wordt, is het geschatte maximale debiet  $53,50 \text{ m}^3/\text{u} - 1.284 \text{ m}^3/\text{dag}$ . Eens de bijkomende bemalingen ter realisatie van de hemelwaterkelders en de opvangen voor vuil water geplaatst worden, bevindt de bemaling van de algemene bouwput zich in diens stationaire regime. Bij gelijktijdige opstart van de bijkomende grondwaterbemalingen bedraagt het maximale debiet  $97,40 \text{ m}^3/\text{u} - 2.340 \text{ m}^3/\text{dag}$ . Het totale opgepompte debiet zal maximaal  $184.160 \text{ m}^3$  op 150 dagen zijn. Gezien het jaarlijkse debiet meer dan  $30.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$  (hier gelijk aan 150 dagen) en de verlaging van het grondwaterpeil meer dan 4 meter onder het maaiveld bedraagt, zal rubriek 53.2.2°b)2° aangevraagd worden (klasse 2).

Op basis van voorgaande berekeningen wordt er geen risico verwacht voor schade aan gebouwen en constructies in de omgeving onder invloed van de bemalingsactiviteiten. De bemaling van de grootste en diepste bouwputten levert nl. geen aanzienlijke zettingsrisico's op. De maximale absolute zetting bedraagt 16,13 mm. Er wordt aan de toelaatbare grens van 20 mm voldaan voor alle bestudeerde sonderingen. De maximale differentiële zetting bedraagt  $1/8140$ . Hier ook wordt er aan de toelaatbare grens van  $1/700$  voldaan. De absolute en differentiële zettingen voldoen voor alle bestudeerde sonderingen aan de toelaatbare grenzen

Op basis van de analytische berekeningen wordt een invloedstraal van maximum 522,14 m vanaf het desbetreffende centrum van de verlaging verwacht.

Binnen de cumulatieve invloedstraal liggen biologisch zeer waardevolle gebieden die kwetsbaar zijn voor verdroging, waaronder de projectlocatie op zich. Echter, de bestemming van de omringende risicogebieden is via het gewestplan vastgelegd als gebieden voor zeehaven- en watergebonden bedrijven, bekrachtigd door de ruimtelijke uitvoeringsplannen op en rondom de projectlocatie. De gebieden zijn braakliggend industrieterrein. Bijgevolg worden de mogelijke effecten als aanvaardbaar beschouwd.

Binnen de cumulatieve invloedstraal liggen OVAM-dossiers, alsook is de projectlocatie gelegen naast een opgeheven no regret zone. De impact van de grondwaterbemaling op gekende grondwaterverontreiniging, nl. arseen, kwik, cyanide en PFAS, werd berekend en uitvoerig besproken. De bouwput en bijgevolg het opgepompte bemalingswater zal mogelijks in contact komen met pollutanten die waargenomen werden op de projectlocatie zelf of in de rechtstreekse omgeving van de projectlocatie. Om die reden is het aangeraden om preventief aangepaste lozingsnormen voor arseen, kwik, cyanide en de individuele PFAS-componenten aan te vragen. Een voorstel tot aangepaste lozingsnormen wordt voorzien, nl.  $50 \mu\text{g}/\text{l}$  voor arseen,  $0,15 \mu\text{g}/\text{l}$  voor kwik,  $500 \mu\text{g}/\text{l}$  voor cyanide en  $100 \text{ ng}/\text{l}$  voor individuele PFAS-componenten. De verontreinigingen uit de geïmmobiliseerde zone zullen niet aangetrokken worden door de bemalingen. Er werden grondwaterstalen ter hoogte van de projectlocatie geanalyseerd in het kader van het situatierapport. Op de projectlocatie werden overschrijdingen aan de richtwaarde en rapportagegrens voor arseen en PFAS waargenomen. Gezien de aanwezigheid van de verschillende verontreinigingen is het aangeraden om rubriek 3.4 en 3.6 mee op te nemen in de vergunningsaanvraag voor de bemaling.



De bestemming van het opgepompte water werd via de cascade beoordeling bekeken. Retourbemaling is niet mogelijk. Infiltratie zou mogelijk kunnen zijn maar de praktische uitvoerbaarheid moet ter plekke geverifieerd worden. Als infiltratie niet mogelijk zou zijn, is lozing op waterloop de aangewezen methode. Meer specifiek op het kanaal Gent-Terneuzen, al dan niet indirect via de RWA.

Tot slot moet herhaald worden dat er minimale monitoring van het debiet, de grondwaterkwaliteit en de grondwaterstanden nodig is tijdens de bemaling ter controle van het ontwerp. Indien er overschrijdingen aan de normen worden waargenomen in het grondwater zal een zuiveringsinstallatie voorzien worden. Bovendien moet de grondwaterbemaling uitgevoerd worden door een erkende bronbemaler en volgens de regels van de kunst.

## 12 Afkortingenlijst

Afkorting	Verklaring
<b>OBO</b>	Oriënterend bodemonderzoek
<b>WZI</b>	Waterzuiveringsinstallatie
<b>GWKN</b>	Grondwaterkwaliteitsnorm
<b>RW</b>	Richtwaarde
<b>BBO</b>	Beschrijvend bodemonderzoek
<b>EEO</b>	Eindevaluatieonderzoek
<b>BSP</b>	Bodemsaneringsproject

## 13 Bijlagen

### Bijlage 1 Relevante informatie infiltratieonderzoek

#### 4. Peilbuismetingen



studie- en adviesbureau	
<b>Grondwaterstandopmeting Genk</b>	
Opdrachtgever:	BAT Services
Adres:	Willem Van Rubroecstraat - 9042 Gent
Projectnummer:	24-21148
Datum:	22/04/2024
Peilbuis	Diepte GW (m-mv)
P1	1,67
P2	0,71
P3	1,14
P4	1,82
P5	1,62
P6	1,71
P7	2,09
P8	2,59
P9	2,46
P10	1,59
P11	1,85
P12	2,05
<b>Gemiddelde</b>	<b>1,78</b>

#### 5. Infiltratieonderzoek

Project:	24-21148
Naam:	Inf. Beersel
Datum:	22/04/2024
Proef:	Omgekeerde boorgatmethode

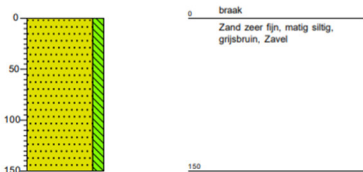


Proef	Diepte boorgat (cm)	Liters voorbenat	Straal boorgat (cm)	ln(h(t1))	ln(h(t2))	t1 (sec)	t2 (sec)	Ksat (m/dag)	Ksat (l/u/100 m <sup>2</sup> )
1	150	7	2,50	4,673	4,700	3720	4440	0,041	172,82
2	150	7	2,50	4,511	4,522	3960	4200	0,049	204,92
3	150	7	2,50	4,682	4,710	3720	4440	0,041	171,24
<b>Gemiddelde</b>								<b>0,044</b>	<b>183,00</b>

#### 6. Boorstaten

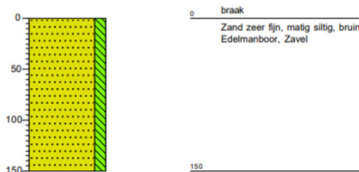
##### Boring: I1

Datum: 22-4-2024



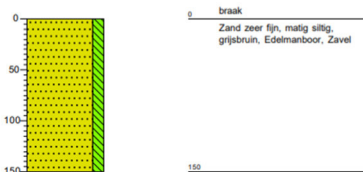
##### Boring: I2

Datum: 22-4-2024

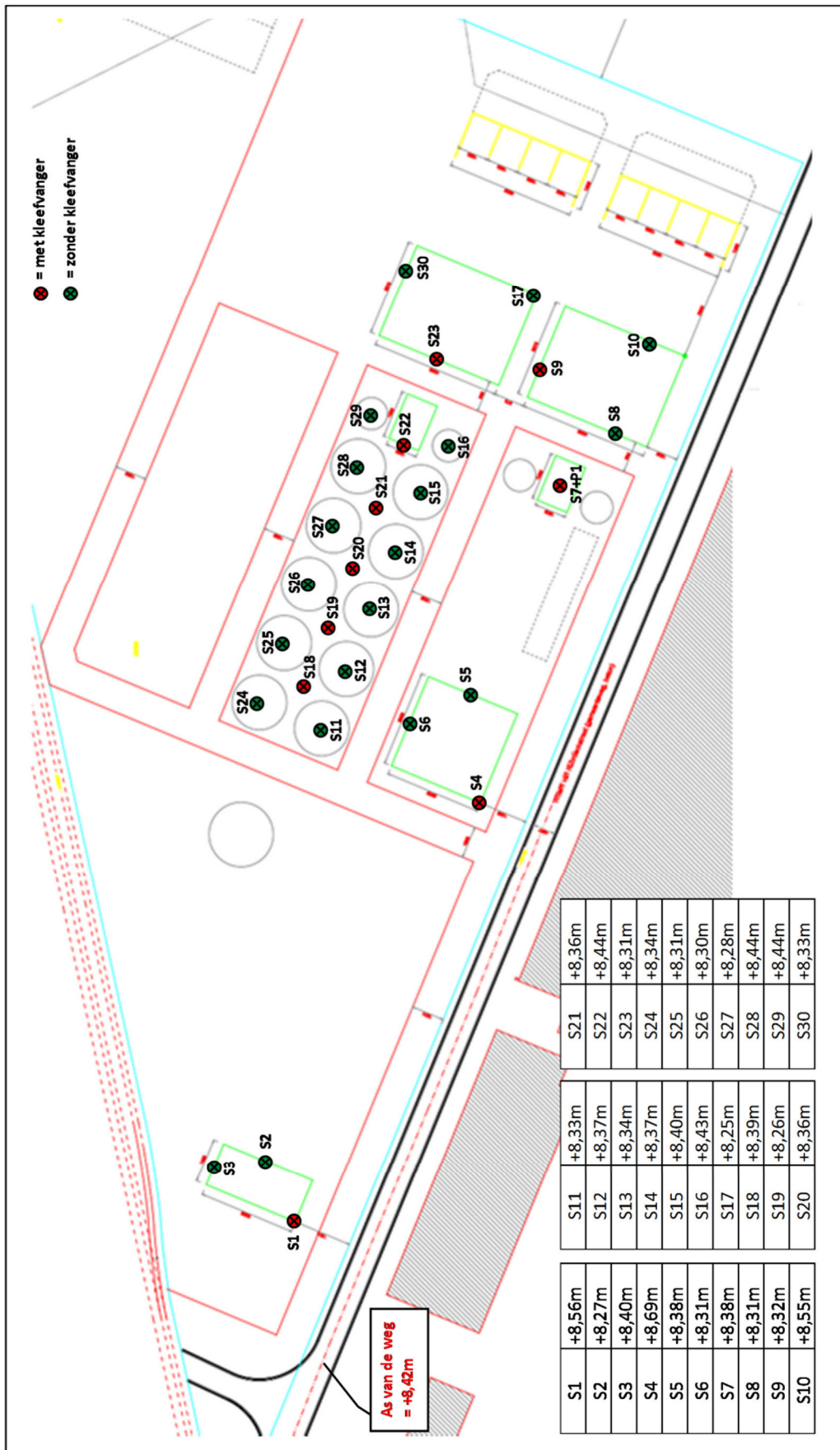


##### Boring: I3

Datum: 22-4-2024



## Bijlage 2 Relevante informatie sonderingen





## 4. bodemgesteldheid

Uit de resultaten van de sonderingen kan de in onderstaande tabel opgenomen vermoedelijke samenstelling worden afgeleid. De verschillende lagen zijn weergegeven in diepte (m) ten opzichte van het huidige maaiveld.

	LAAG 1	LAAG 2	LAAG 3	LAAG 4	LAAG 5	LAAG 6
S1	3,1	4,0	11,5	15,5	24,0	einde
S2	2,1	3,7	11,3	15,2	einde	
S3	2,0	3,8	10,0	15,0	einde	
S4	2,0	3,9	9,9	16,2	20,2	einde
S5	1,8	3,7	10,0	15,8	20,6	einde
S6	2,0	3,1	10,2	15,5	einde	
S7	1,9	4,0	10,5	15,9	21,1	einde
S8	3,8	4,2	10,3	16,0	21,0	einde
S9	3,2	4,2	9,8	16,2	21,0	einde
S10	3,2	4,0	10,3	16,0	21,5	einde
S11	2,0	3,9	10,3	15,9	einde	
S12	2,8	3,5	9,0	15,6	einde	
S13	2,3	3,4	10,2	15,8	einde	
S14	2,3	4,6	9,2	15,8	einde	
S15	3,3	4,0	9,1	16,0	21,0	einde
S16	3,3	3,8	11,0	16,3	20,2	einde
S17	3,1	3,5	9,5	16,8	20,7	einde
S18	2,8	3,5	10,0	15,3	21,6	einde
S19	2,5	3,5	10,6	15,4	21,2	einde
S20	2,6	3,1	10,0	15,8	21,0	einde
S21	1,8	3,5	10,4	16,0	20,9	einde
S22	3,4	3,9	10,3	16,4	21,3	einde
S23	3,0	3,5	10,0	16,5	21,4	einde
S24	2,2	3,6	10,8	15,8	einde	
S25	3,1	3,3	10,9	15,6	einde	
S26	2,4	3,5	10,6	15,9	21,4	einde
S27	3,0	4,8	11,0	16,0	21,6	einde
S28	3,3	3,4	10,0	16,3	21,4	einde
S29	3,3	4,0	11,0	17,0	21,7	einde
S30	3,1	3,5	10,6	17,4	21,0	einde

LAAG 1 : Zeer dicht gepakt zand. Vermoedelijk een aanvulling.

LAAG 2 : Vrij los gepakt leemhoudend zand.

LAAG 3 : Matig tot vrij dicht gepakt zand.

LAAG 4 : Vrij los gepakt kleihoudend zand.

LAAG 5 : Dicht tot zeer dicht gepakt zand.

LAAG 6 : Vaste klei.

### Bijlage 3 Bepaling van de categorie van de bemaling

De categorie van de bemaling wordt bepaald door de som van de 5 waarden:

- categorie 0 : tot 5 punten;
- categorie 1 : 6 tot 9 punten;
- categorie 2 : 10 tot 12 punten;
- categorie 3 : 13 tot 16 punten.

#### Grondlagenopbouw

Risico van aanwezigheid van veen, slappe klei, aanvullingen, gespannen of semi-gespannen watervoerende lagen

	Score
Geen factoren aanwezig	0
Aanwezigheid (of vermoeden) van slappe klei OF aanvullingen	1
Aanwezigheid (of vermoeden) van slappe klei EN aanvullingen	2
Aanwezigheid (of vermoeden) van (semi) gespannen aquifers	3
Aanwezigheid (of vermoeden) van veen	4

#### Bemaalbaarheid

	Score
Watervoerende laag met hoge doorlatendheid	1
Watervoerende laag met lage doorlatendheid	2
Afwisseling van watervoerende laag met lage en hoge doorlatendheid	3

*Opmerking: de transmissiviteit is bepalend voor de hoeveelheid water die kan afgevoerd worden en is het product van de doorlatendheid van een laag en de dikte van de laag*

#### Grondwaterverlaging ten opzichte van grondwaterstand in rust

	Score
Grondwaterverlaging ten opzichte van grondwaterstand in rust < 3m	1
Grondwaterverlaging ten opzichte van grondwaterstand in rust 3 à 6 m	2
Grondwaterverlaging ten opzichte van grondwaterstand in rust > 6 m	3

#### Risico op schade aan constructies

	Score
Geen constructies binnen een afstand van 750 m	1
Constructies binnen een afstand van 50 à 750 m	2
Constructies binnen een afstand van 20 à 50 m	3
Constructies binnen een afstand < 20 m	4

*Opmerking: in functie van het type constructie, funderingswijze, leeftijd van het gebouw, ... kan een hogere of lagere waarde gehanteerd worden*

#### Duurtijd van de bemaling

	Score
Maximaal 30 dagen	1
30 dagen tot 6 maanden	2
Langer dan 6 maanden	3

<b>TOTAAL SCORE</b>	<b>9</b>
---------------------	----------

De som van de 5 waarden geeft een resultaat van 9 punten. Op basis van dit resultaat kan men er vanuit gaan dat de bemaling van categorie 1 is. Hieronder is het minimaal grondonderzoek weergegeven.

Categorie van het werk	Te bemalen oppervlakte	Minimaal vereist grondonderzoek		
		Sonderingen (bij voorkeur elektrische)	Peilbuizen (per relevante watervoerende laag)	Boring (kan gecombineerd worden met de peilbuis)
Categorie 0		3	1	
Categorie 1	Lineaire bemaling	1 per 200 m*	1 per 400 m*	1 per 200 m*
	Omtrekbemaling	1 per 500 m <sup>2</sup>	1 per 1250 m <sup>2</sup>	
Categorie 2	Te bepalen door de ontwerper, minimaal het aantal van categorie 1			1
Categorie 3	Te bepalen door de ontwerper, minimaal het aantal van categorie 2			

*\* met een verfijning in een aantal specifieke situaties*

(Bron: "Richtlijnen bemalingen ter bescherming van het milieu" (VMM, versie 2021))

## Bijlage 4 Invloed van grondwaterbehandeling op de bodemverontreiniging

Bron: "Technische\_Richtlijn\_Grondwaterhandelingen\_28nov2012" raadpleegbaar via [Technische richtlijn grondwaterhandelingen: grondwater onttrekkingen- en bemalingen \(versie 28 november 2012\) | Vlaanderen.be](#)

### 1. Gegevens bodemverontreiniging

Er liggen 5 OVAM-dossiers (gedeeltelijk) binnen de cumulatieve invloedstraal die ontstaat t.g.v. de bemalingsactiviteiten, aan dezelfde kant van het kanaal. Hiervan zijn er 4 dossiers met een gekende, overschrijdende verontreiniging van het grondwater. Daarnaast situeert zich een PFAS-dossier binnen de invloedstraal, nl. het OVAM-dossier met referentienummer 97192.



Figuur 21 - OVAM-dossiers binnen de cumulatieve invloedstraal van de bemaling (bron: QGIS)

Belangrijk is om het grondgebied van het OVAM-dossier met referentienummer 20 in 2 zones op te splitsen, nl. een 1<sup>e</sup> zone die perceel 209B omvat en een 2<sup>e</sup> zone die de overige percelen omvat. Deze opdeling resulteert uit de geschiedenis van de onderzoekslocatie, die staat samengevat in het OBO daterend van 27.09.2022:

*“Het perceel 209b is gelegen aan het Kluizendok in de Haven van Gent en maakte deel uit van de voormalige fabrieksterreinen van het metaalbedrijf ‘La Floridienne’ dat er van 1931 tot 1960 zijn activiteiten uitoefende. Het afval, dat door het bedrijf werd geproduceerd, werd op de omliggende terreinen gestort. Zo was er een rode en een grijze afvalhoop aanwezig op het terrein. Het rode stort was zwaar verontreinigd met arseen, het grijze met cyanide.*

*De bodemsaneringswerken werden uitgevoerd van september 2003 tot april 2005. In grote lijnen kan de sanering omschreven worden als het immobiliseren en isoleren van de aanwezige arseen- en cyanide afvalstoffen. De inkuiping, waarin de geïmmobiliseerde afvalstoffen werden opgeslagen, heeft een vijfhoekige omtrek en werd gerealiseerd door de aanleg van drie kaaimuren enerzijds en een cement-bentonietwand anderzijds. Onderaan wordt de inkuiping afgesloten door een ondoordringbare kleilaag, bovenaan door een 2 mm dikke HDPE-folie en een drainagemat. Tijdens de saneringswerken werd het geïmmobiliseerd afval gestort vanaf een peil van +4,7 mTAW. Door het grondwaterpeil binnen de geïsoleerde site steeds onder de +4,0 mTAW te houden werd contact met en uitloging van het geïmmobiliseerde afval vermeden.*



Ten gevolge van de snel stijgende grondwaterstand binnen de geïsoleerde site werd het grondwater sinds 2012 permanent opgepompt. In april 2016 werd een risico-evaluatie uitgewerkt voor een scenario waarbij het oppompen van het water binnen de geïsoleerde site beëindigd werd. In dit scenario gaat men ervan uit dat het grondwater binnen de site zal evolueren naar het Kanaalpeil waardoor een uitwisseling met het kanaalwater zal ontstaan. Uit de risico-evaluatie blijkt echter dat het stilleggen van de pompen geen verhoogd risico met zich meebrengt. Bijgevolg werd beslist om de onttrekking van het grondwater binnen de geïsoleerde site stop te zetten, mits opvolging van de impact van de verontreiniging doorheen de kaaimuren op het kanaal Gent-Terneuzen.

Boven op de drainagemat van de geïsoleerde site werd een 1,5 m dikke ophogingslaag aangebracht. Tijdens het uitvoeren van graafwerkzaamheden in het kader van de aanleg van een terreinverharding werden rode arseenhoudende nodules aangetroffen in deze ophogingslaag. Deze nodules werd eind 2015 selectief ontgraven en afgevoerd naar een categorie I stortplaats. Voor de ontdekking van de arseenhoudende nodules was een deel van het terrein reeds verhard. Mogelijks zijn er onder de verharding nog rode nodules aanwezig. Aangezien het bijzonder moeilijk tot bijna onmogelijk is om deze nodules te traceren door middel van het uitvoeren van boringen en het graven van sleuven werd beslist om ook de ophogingslaag hydraulisch te isoleren. Voor de aanwezige restverontreinigingen zijn gebruiksbepalingen gedefinieerd die verderop zullen besproken worden.”



Figuur 22 - Weergave geïmmobiliseerde zone (geel) t.o.v. de bemalingszones (bron: QGIS)

Bijgevolg vonden in kader van OVAM-dossier 20 al heel wat opdrachten plaats:

DossierNr	Dossienaam	Adres
20	La Floridienne	Willem van Rubroekstraat, 9042 Gent (Mendonk)

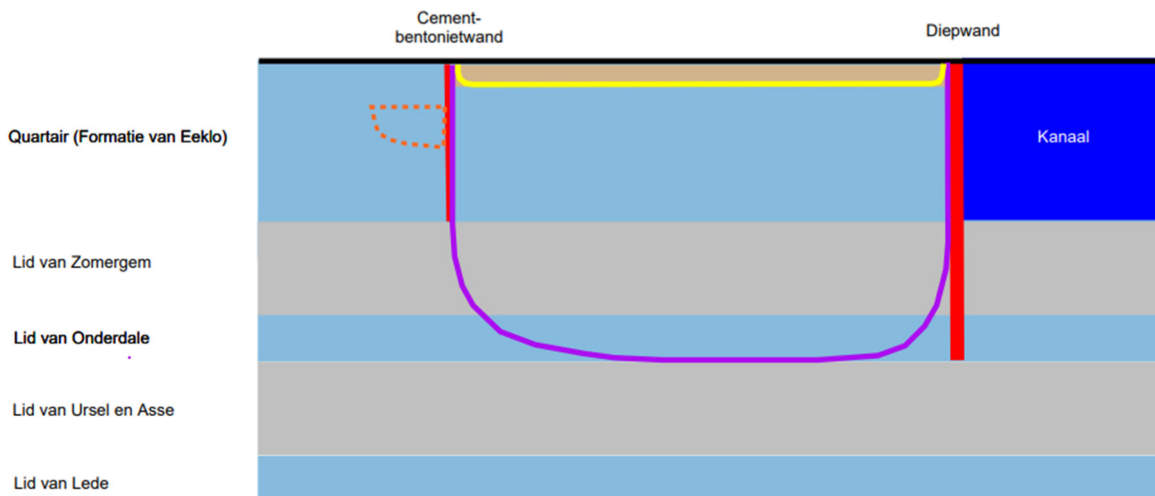
  

Preview					
Type:	DossierNr:	Dossienaam:			
Bodemverontreiniging	20	La Floridienne			
DossierNr	Oprachtdt	Opracht	Rapportdatum	Titel	
20	58230	OBO - 01.03.1991	01.03.1991	Saneringsonderzoek: Fabrieksterreinen "La Floridienne - Gent"	
20	58229	BBO - 30.06.1999	30.06.1999	Beschrijvend Bodemonderzoek La Floridienne te Gent	
20	116723	BSP - 30.04.2001	30.04.2001	Stad Gent - Bodemsaneringsproject voor de site "La Floridienne" Eindrapport - B05/307.001	
20	124475	KP - 24.10.2003	24.10.2003	Kwaliteitsplan	
20	129639	TTR - 07.05.2004	07.05.2004	Opvolgingsrapport saneringswerken La Floridienne, november 2003 - maart 2004	
20	137128	EEO - 17.06.2005	17.06.2005	Eindverslag saneringswerken La Floridienne November 2003 - Juni 2005 (04/A8010)	
20	58231	OBO - 17.06.2005	17.06.2005	Eindverslag Saneringswerken La Floridienne November 2003 - Juni 2005	
20	136379	TRN - 12.12.2006	12.12.2006	Nazorg - Jaar 1 La Floridienne - juli 2005 - oktober 2006	
20	136385	TRN - 07.06.2007	07.06.2007	Nazorg - Jaar 2 La Floridienne - mei 2007 (73-22870-700)	
20	58232	OBO - 06.12.2007	06.12.2007	Rapport Oriënterend Bodemonderzoek, Kluisdendok te Gent	
20	136384	TRN - 25.01.2008	25.01.2008	Nazorg - jaar 2 La Floridienne - december 2007	
20	58233	OBO - 11.03.2008	11.03.2008	Oriënterend Bodemonderzoek, Concessieterrein Kluisdendok-Zuid, NV Ghent Containerterminal, Terrein A en Terrein B - 43-23720-700	
20	136382	TRN - 22.09.2008	22.09.2008	Nazorg - jaar 3 La Floridienne - juni 2008 (43-22870-700)	
20	136381	TRN - 23.03.2009	23.03.2009	Nazorgrapport - Jaar 4 La Floridienne - maart 2009 (43-22870-700)	
20	136380	TRN - 06.10.2010	06.10.2010	Nazorgrapport - jaar 4 La Floridienne 16 april 2010 (H.122870)	
20	136383	TRN - 11.07.2011	11.07.2011	Nazorg - jaar 6	
20	119070	BSP - 08.08.2011	08.08.2011	Bodemsaneringsproject Beheersmaatregelen op de Voormalige Site van La Floridienne te Gent	
20	5141008	KP - 05.03.2012	05.03.2012	Kwaliteitsplan Bodemsaneringsproject Beheersmaatregelen 'site La Floridienne'	
20	5557980	TTR - 03.09.2012	03.09.2012	Beheersmaatregelen site La Floridienne te Gent	
20	5933342	TRN - 20.03.2013	20.03.2013	Nazorg - maart 2013	
20	5934653	TTR - 08.04.2013	08.04.2013	Tussentijds rapport Havenbedrijf Gent AGH: Beheersmaatregelen site 'La Floridienne'	
20	7393367	TTR - 04.02.2015	04.02.2015	Tussentijds rapport Havenbedrijf Gent AGH: Beheersmaatregelen site 'La Floridienne'	
20	7606897	bBSP - 15.07.2015	15.07.2015	Beperkt Bodemsaneringsproject Ophogingslaag - Voormalige Site van La Floridienne, Willem Van Rubroekstraat, Gent	
20	7658418	KP - 04.09.2015	04.09.2015	Voormalige Site van La Floridienne, Willem Van Rubroekstraat, Gent - Sanering van de ophogingslaag en de as-verontreiniging buiten de geïsoleerde site	
20	7782370	bBSP - 26.10.2015	26.10.2015	Beperkt bodemsaneringsproject hydraulische isolatie ophogingslaag - Voormalige site La Floridienne, Willem Van Rubroekstraat, Gent	
20	8023260	KP - 26.10.2015	26.10.2015	Kwaliteitsplan: Beperkt bodemsaneringsproject hydraulische isolatie ophogingslaag - Voormalige site La Floridienne, Willem Van Rubroekstraat, Gent	
20	8309572	TTR - 21.04.2016	21.04.2016	Tussentijds rapport nr. 4 - Beheersmaatregelen - Risico-evaluatie van de interactie tussen de geïsoleerde site en het Kanaal Gent-Terneuzen	
20	8396437	EEO - 04.07.2016	04.07.2016	Eindevaluatieonderzoek Voormalige site La Floridienne, Sanering van arseen in de ophogingslaag en grondwaterverontreiniging, Willem van Rubroekstraat te Gent	
20	8618554	BSP - 18.10.2016	18.10.2016	Voormalige site La Floridienne, Willem van Rubroekstraat, Gent - Monitoring en nazorg van de geïsoleerde site en ophogingslaag	
20	8987853	KP - 28.03.2017	28.03.2017	Kwaliteitsplan: Voormalige site La Floridienne, Willem van Rubroekstraat, Gent - Monitoring en nazorg van de geïsoleerde site en ophogingslaag	
20	9134861	EEO - 08.05.2017	08.05.2017	Eindevaluatieonderzoek, Hydraulische isolatie ophogingslaag, Voormalige site La Floridienne, Willem Van Rubroekstraat, Gent	
20	9298301	OBO - 11.08.2017	11.08.2017	Situatierapport - Oriënterend bodemonderzoek: BAT services bvba, Willem Van Rubroekstraat, 9042 Gent	
20	12724747	EEO - 15.02.2021	15.02.2021	Eindevaluatieonderzoek: Voormalige site La Floridienne, Willem van Rubroekstraat, Gent - Monitoring en nazorg van de geïsoleerde site en ophogingslaag	
20	14295111	OBO - 27.09.2022	27.09.2022	Situatieonderzoek - Oriënterend bodemonderzoek in het kader van artikel 33bis van het Bodemdecreet B.A.T. Services BV, Willem van Rubroekstraat Gent (OVAM-dossier: 20)	

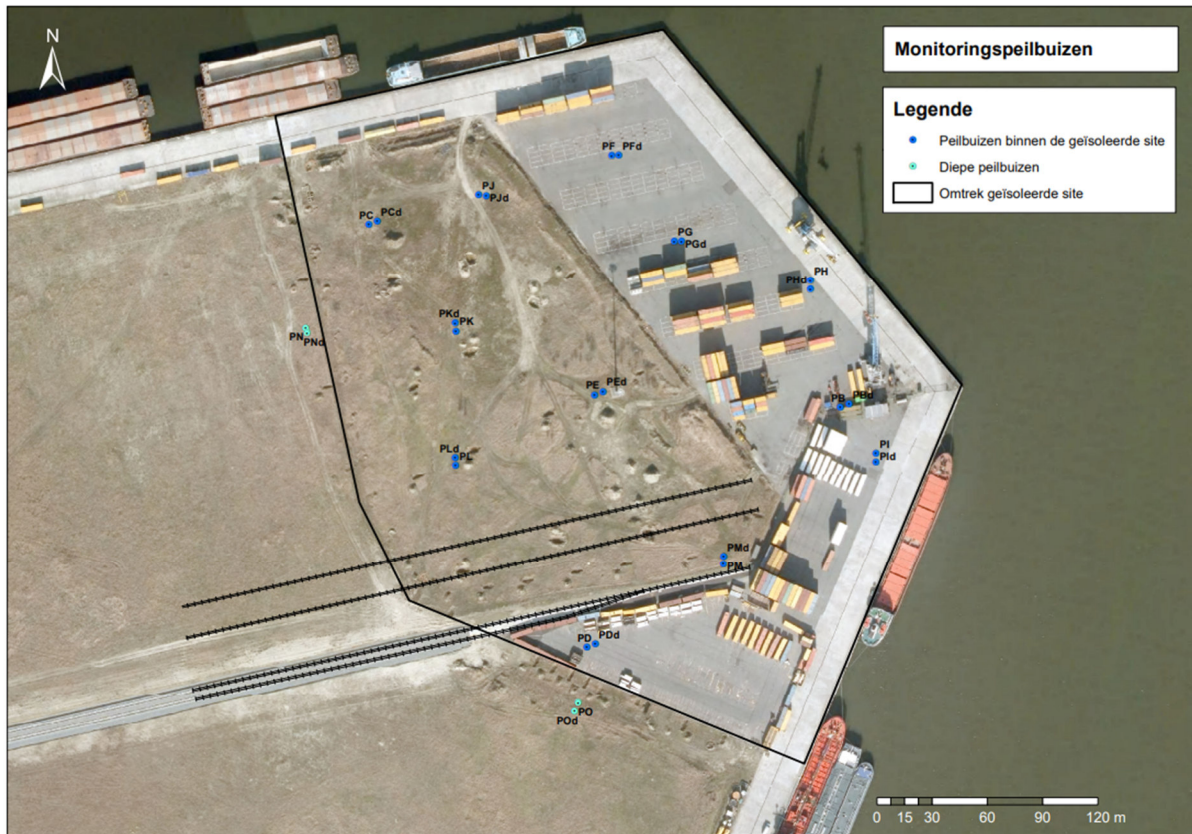
Figuur 23: opdrachten i.k.v. OVAM-dossier 20 (bron: Mistral)

Tijdens het oriënterend bodemonderzoek daterend van 27.09.2022 werd geen grondonderzoek uitgevoerd. Het eindevaluatieonderzoek daterend van 15.02.2021 omvat de beschrijving van de uitgevoerde bodemsaneringswerken (incl. visualisatie, zie Figuur 24 & Figuur 25) maar ook de resultaten waartoe de bodemsanering heeft geleid. Dit eindevaluatieonderzoek onderzocht zowel zone 1 als zone 2.

Ophogingslaag (1,5 m)



Figuur 24: schets inkuiping perceel 209B



Figuur 25: omtrek geïsoleerde site

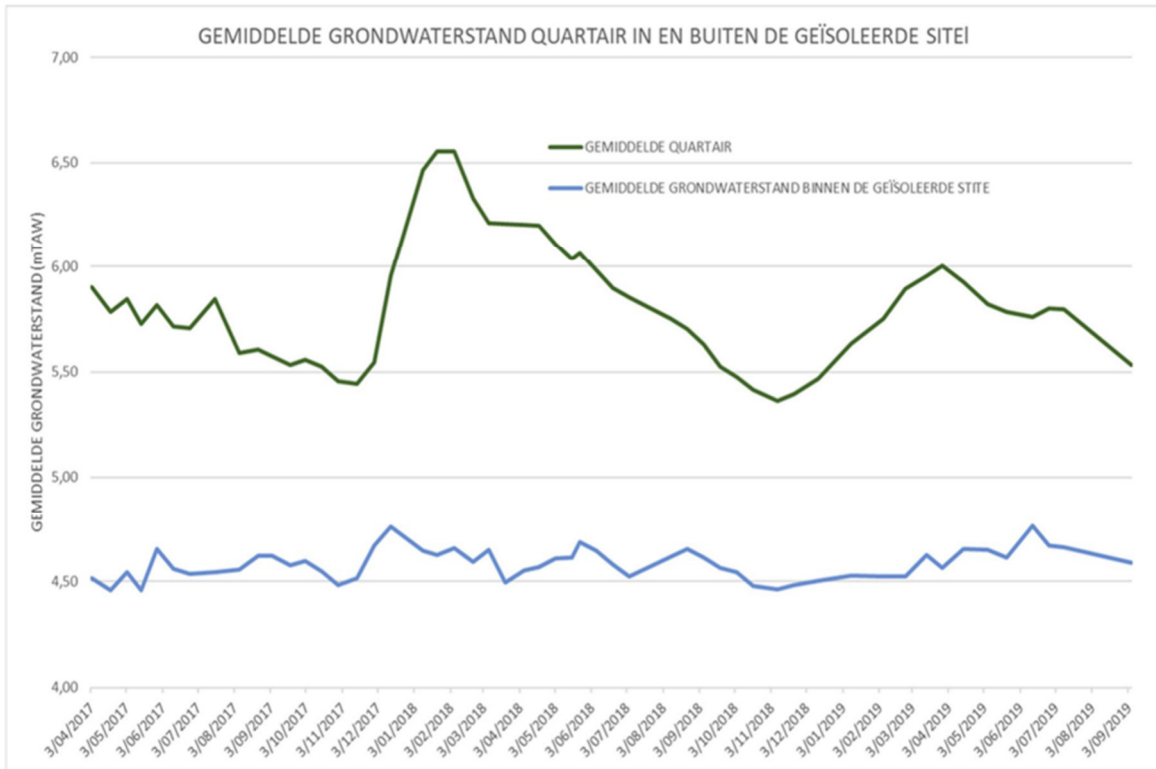
Uit het eindevaluatieonderzoek kan geconcludeerd worden dat:

*“Op basis van de monitoring en nazorg kan besloten worden dat:*

- *Er door het stopzetten van de pompen binnen de geïsoleerde site geen significante verspreiding van de verontreiniging vanuit de geïsoleerde site naar de omgeving optreedt;*
- *Er vanuit de geïsoleerde ophogingslaag geen significante verontreiniging geloosd wordt naar de omgeving.”*

In ‘normale omstandigheden’, m.a.w. zonder rondom liggende bemalingsactiviteiten, treedt geen significante verontreinigingsverspreiding op. Echter is het wel belangrijk om na te gaan of de grondwaterbemaling negatieve effecten op de geïsoleerde zone op perceel 209B kan veroorzaken, ondanks verondersteld wordt dat deze zo goed als ondoorlatend is. Bovendien werden ook peilbuizen buiten de geïmmobiliseerde zone onderzocht. Uit de opvolging van de peilbuizen buiten de geïmmobiliseerde zone blijkt dat de hydraulische isolatie landinwaarts aanwezig is. Dit valt af te leiden uit de analyseresultaten van het grondwater en de vastgestelde stijghoogtegradiënt over de cement-bentonietwand (Figuur 26).

De grondwatertafel in de geïmmobiliseerde zone is lager gelegen dan landinwaarts. De gemiddelde grondwaterstand binnen de geïmmobiliseerde zone bedraagt gemiddeld +/- 4,50 mTAW. De grondwaterstanden ter hoogte van het dichtstbijzijnde punt van de geïmmobiliseerde zone werden berekend voor de toestand waarin er bemaald zal worden. De grondwaterstand ter hoogte van grens met de zone zal maximaal verlaagd worden tot 5,39 mTAW.



Figuur 26 - Gemiddelde grondwaterstanden in het Quartair (buiten de geïsoleerde zone) en binnen de geïsoleerde zone (bron: EEO 20 - 2021)

Aangezien er een stijghoogtegradiënt loopt van buiten de geïsoleerde zone naar binnen de geïsoleerde zone wordt er geen verplaatsing verwacht van componenten binnen de geïsoleerde zone naar de bemaling toe doorheen de waterremmende wand. Bijgevolg worden de overige percelen uit OVAM-dossier 20 (zone 2, via OBO - 11.08.2017 en EEO - 15.02.2021) onderzocht. De overige OVAM-dossiers waarmee de cumulatieve invloedstraal (gedeeltelijk) in contact komt, kennen geen saneringshistoriek en moeten bijgevolg niet onderverdeeld worden in zones.

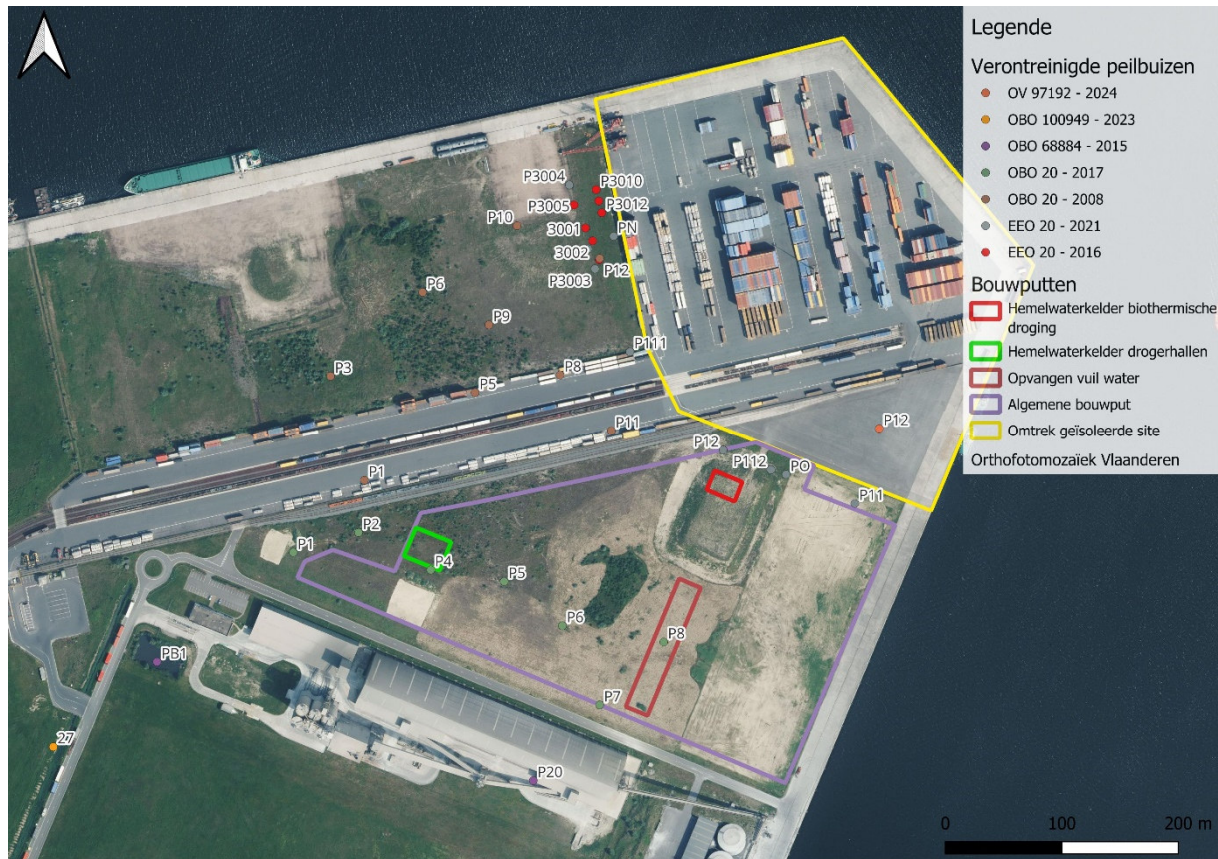
Tabel 3 - samenvatting van de bodemonderzoeken binnen de invloedssfeer

Dossiernummer	Rapport + jaar	Verontreiniging grondwater
20	OBO – 11.03.2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arseen</li> </ul>
20	EEO – 04.07.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arseen</li> <li>• Cyanide</li> <li>• Nikkel</li> </ul>
20	OBO – 11.08.2017 (zone 2, zonder 209B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arseen</li> </ul>
20	EEO – 15.02.2021 (zone 2, zonder 209B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arseen</li> <li>• Kwik</li> <li>• Cyanide</li> </ul>
25793	OBO – 30.06.2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arseen</li> </ul>
100949	OBO – 22.05.2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arseen</li> <li>• Nikkel</li> </ul>
68884	OBO – 26.05.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arseen</li> </ul>
97192	OV – 21.02.2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PFOA (PFAS)</li> </ul>

Er werd gekozen om met de impact van de grondwaterbehandeling ter hoogte van een selectie van de meest relevante peilbuizen rekening te houden. Volgende peilbuizen zijn de deze waar verschillende types verontreinigingen gemeten werden binnen de maximale invloedstraal van de bemalingen:

- OBO 20 – 2008: P5: Arseen (210 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 20 – 2008: P9: Arseen (64 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 20 – 2008: P11: Arseen (29 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 20 – 2008: P12: Arseen (23 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 20 – 2008: P1: Arseen (20 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 20 – 2008: P10: Arseen (20 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 20 – 2008: P3: Arseen (19 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 20 – 2008: P8: Arseen (14 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 20 – 2008: P6: Arseen (13 µg/l – RW 12 µg/l)
- EEO 20 – 2016: 3001: Cyanide (71 µg/l – RW 40 µg/l)
- EEO 20 – 2016: 3002: Arseen (15 µg/l – RW 12 µg/l)
- EEO 20 – 2016: 3003: Arseen (88 µg/l – RW 12 µg/l)
- EEO 20 – 2016: P3005: Arseen (30 µg/l – RW 12 µg/l)
- EEO 20 – 2016: P3010: Cyanide (49 µg/l – RW 40 µg/l), Arseen (27 µg/l – RW 12 µg/l)
- EEO 20 – 2016: P3011: Arseen (23 µg/l – RW 12 µg/l), Nikkel (26 µg/l – RW 24 µg/l)
- EEO 20 – 2016: P3012: Arseen (73 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 20 – 2017: P1: Arseen (100 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 20 – 2017: P2: Arseen (93 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 20 – 2017: P4: Arseen (57 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 20 – 2017: P5: Arseen (56 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 20 – 2017: P6: Arseen (50 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 20 – 2017: P7: Arseen (81 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 20 – 2017: P8: Arseen (17 µg/l – RW 12 µg/l)
- EEO 20 – 2021: Pn: Arseen (30 µg/l – RW 12 µg/l), Cyanide (80 µg/l – RW 40 µg/l)
- EEO 20 – 2021: Po: Arseen (30 µg/l – RW 12 µg/l), Kwik (0,96 µg/l – RW 0,60 µg/l), Cyanide (130 µg/l – RW 40 µg/l)
- EEO 20 – 2021: P111: Cyanide (75 µg/l – RW 40 µg/l)
- EEO 20 – 2021: P112: Cyanide (45 µg/l – RW 40 µg/l)
- EEO 20 – 2021: P11: Arseen (270 µg/l – RW 12 µg/l)
- EEO 20 – 2021: P12: Arseen (26 µg/l – RW 12 µg/l), Cyanide (118 µg/l – RW 40 µg/l)
- EEO 20 – 2021: P3002: Arseen (37 µg/l – RW 12 µg/l), Cyanide (48 µg/l – RW 40 µg/l)
- EEO 20 – 2021: P3003: Arseen (110 µg/l – RW 12 µg/l)
- EEO 20 – 2021: P3004: Cyanide (61 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 100949 – 2023: 27: Arseen (27 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 68884 – 2015: P20: Arseen (130 µg/l – RW 12 µg/l)
- OBO 68884 – 2015: PB1: Arseen (12 µg/l – RW 12 µg/l)
- OV – 97192 – 2024: P12: PFOA (29 ng/l – Rapportagegrens 10 µg/l)

De peilbuizen zijn niet per se de peilbuizen waar de hoogste verontreinigingen gemeten zijn maar zijn degene die het meest relevant zijn en degene die het meest beïnvloed kunnen worden.



Figuur 27 - Aanduiding verontreinigde peilbuizen (bron: QGIS)

## 2. Invloed op de bodemverontreiniging

Dit geval kan beschouwd worden als een eenvoudige situatie. Deze situatie kan ingedeeld worden in categorieën op basis van onderstaande beoordeling:

Blok A: indeling m.b.t. verontreiniging

- enkel grondverontreiniging: score 0
- immobiele verontreiniging (PAK's, zware metalen bij normale pH (pH tussen 6 en 8, redox en temperatuur): score 1
- mobiele verontreiniging (BTEXN, VOCl, minerale olie, zware metalen bij pH <6 of > 8): score 2
- niet opgesomde parameter: ofwel eigen beoordeling ofwel score 2

Blok B: indeling m.b.t. tijdsduur

- < 6 maanden : score 1
- > 6 maanden : score 1

Blok C: indeling m.b.t. ligging verontreiniging

- verontreiniging ligt buiten het beïnvloede waterlaag/pakket (3D-Invloedssfeer): score 0;
- verontreiniging ligt in het beïnvloede waterlaag/pakket (3D-Invloedssfeer): score 1;

De invloedscategorie kan bepaald worden door de scores per blok met elkaar te **vermenigvuldigen**:  
categorie (0, 1 of 2) = score blok A x score blok B x score blok C

- Product = 0: categorie 0: geen kans op beïnvloeding;
- Product = 1: categorie 1: beperkte kans op beïnvloeding;
- Product > 1: categorie 2: relevante kans op beïnvloeding.

In dit geval, is de invloedcategorie gelijk aan 2.

- Blok A : mobiele verontreiniging met zware metalen: score 2
- Blok B: tijdsduur < 6 maanden: score 1
- Blok C: verontreiniging ligt in het beïnvloede waterlaag/pakket (3D- invloedssfeer) : score 1

Voor de categorie 2 wordt het aanbevolen om de impactanalyse uit te laten voeren door een erkend bodemsaneringsdeskundige.

### 3. Bepaling van de impact

Het bepalen van de impact vereist zowel hydrogeologische kennis als kennis van bodemverontreiniging. De studie verloopt volgens de volgende stappen:

- voorstudie ten behoeven van bepaling impact: studie van de beschikbare gegevens:
  - o hydrogeologische studie; bepaling van de invloedzone;
  - o bemalingsplan of andere ontwerpplannen;
  - o de beschikbare bodemonderzoeken;
  - o nagaan of er modellen beschikbaar en bruikbaar zijn;
- eventueel veldonderzoek ten behoeven van bepaling impact, indien nodig:
  - o bijkomende hydrogeologische en/of onderzoek van de bodemverontreiniging;
  - o bijkomende literatuurstudie (historische gegevens, hydrogeologische,...)
- berekening van de versnelling en de verplaatsing met eenvoudige rekenregels, analytische of grondwatermodelleringen.

De bepaling impact van de grondwaterhandeling wordt in voorliggende studie bepaald en besproken (zie "Bemalingsadvies"). De verplaatsing en de versnelling worden hieronder berekend.

#### 3.1. Verplaatsing

In eenvoudige situaties van categorie 1 de stroomsnelheid en verplaatsing als volgt worden berekend:

$$V_{GW} = \frac{Q}{H} \times \frac{1}{2\pi L}$$

$$V_{BV} = \frac{V_{GW}}{R}$$

$$\Delta x = t \times V_{BV}$$

Met:

- $V_{GW}$  = grondwaterstromingssnelheid (m/dag)
- $Q$  = afgepompt debiet (m<sup>3</sup>/dag)
- $H$  = watervoerende hoogte (m) (zijnde het watervoerend pakket waaruit het grondwater onttrokken ( $Q$ ) wordt )
- $L$  = afstand tot de verontreiniging (m)
- $V_{BV}$  = verspreidingssnelheid verontreiniging (m/dag)
- $R$  = retardatiefactor
- $\Delta x$  = verplaatsing van de bodemverontreiniging (m)
- $t$  = duurtijd bemaling (s)

In dit geval wordt er gebruikt gemaakt van de Excel-tool van de VMM. Bij deze tool wordt de stroomsnelheid  $V_{GW}$  bepaald dankzij een iteratieve berekening op basis van de stroomgradiënt van de bemaling en van de effectieve porositeit. Deze werkwijze geeft hogere snelheden als resultaat en lijkt accurater en veiliger dan de werkwijze van de technische richtlijn grondwaterhandelingen. Daarnaast wordt er vanuit gegaan van een effectieve porositeit van 0,20 (Alluvium Vlaamse Vallei volgens Code

van Goede Praktijk – Pump&Treat). Op basis van bovenstaande aannames, bedraagt de maximale verplaatsing 1,12 m na 150 dagen. De retardatie werd berekend op basis van volgende aannames, gebaseerd op OBO 20 – 2017:

- Gehalte organische stof: 1,00 %
- Kleigehalte: 3,60 %
- Gehalte pH: 8,10

Volgende retardatiefactoren werden berekend/toegepast:

- Arseen,  $R \approx 1.283$
- Cyanide,  $R \approx 31,90$
- Kwik,  $R \approx 30.433$
- Nikkel,  $R \approx 11.535$
- PFOA,  $R \approx 1$

### 3.2. Versnelling

De verspreiding van de verontreiniging ten gevolge van de grondwaterhandeling wordt vergeleken met de natuurlijke verspreiding:

- versnelling  $< 0$ : geen versnelling
- versnelling tussen 0 en 2: beperkte versnelling
- versnelling  $> 2$ : relevante versnelling

$$a = \frac{Dv}{Dt}$$

Met:

- $Dt$  = periode van de bemaling
- $Dv$  = verschil tussen snelheid zonder bemaling en met bemaling

Hier is de periode van bemaling 150 dagen. De snelheid zonder bemaling wordt bepaald op basis van peilbuizen in de buurt door het toepassen van volgende rekenmethode:

$$V_{GW} = k \times \frac{I}{\theta_e}$$

Met:

- $V_{GW}$ : grondwaterstromingsnelheid (m/dag)
- $k$ : doorlatendheid watervoerend pakket (m/d)
- $I$ : hydraulische gradiënt (-)
- $\theta_e$ : effectieve porositeit (-)

Met een hydraulische gradiënt van 0,10 %, een doorlaatbaarheid van 8 m/d en een effectieve porositeit van 20%, wordt een snelheid zonder bemaling van 0,041 m/d berekend. Hierbij moet opgemerkt worden dat het bepalen van de grondwaterstroming een momentopname is en dat de stromingsrichting en stromingsgradiënt kan variëren onder invloed van onder andere de seizoenswisseling. De grondwaterstroming werd bepaald op basis van het opmeetplan van de landmeter.

Gezien de hoge retardatiefactoren van de meeste componenten zijn de verplaatsingen en de verspreidingssnelheden van de gekende verontreinigingen relatief laag. De grondwaterbehandeling veroorzaakt geen versnelling ten opzichte van de natuurlijke verspreiding. Wel komt de bouwput in



aanraking met 5 geregistreerde arseenverontreiniging, 1 geregistreerde kwikverontreiniging en 2 geregistreerde cyanideverontreinigingen.

De PFOA-verontreiniging ter hoogte van peilbuis P12 uit het OV 97192 – 2024 is gelegen binnen de geïmmobiliseerde zone. Om die reden wordt er geen bijkomende verplaatsing van de PFOA-verontreiniging verwacht door het toedoen van de bemalingen. De verplaatsing van de PFOA-verontreiniging werd berekend zonder rekening te houden met de aanwezigheid van de waterremmende wanden. Er werd een verplaatsing van 24,01 m berekend voor deze verontreiniging. Gezien de aanwezigheid van de waterremmende wanden wordt verwacht dat de waargenomen verontreiniging binnen de geïmmobiliseerde zone zal blijven. Door de zeer mobiele eigenschappen van de verschillende PFAS-componenten worden er preventief lozingsnormen voor de individuele PFAS-componenten aangevraagd.



*Figuur 28 - Situering peilbuis P12 binnen de geïmmobiliseerde zone (bron: OV 97192 - 2024)*

#### 4. Beoordeling van de impact

Er wordt verwacht dat er ter hoogte van de projectlocatie bijkomend verhoogde concentraties van arseen, kwik, cyanide en PFAS aanwezig zijn in de ondergrond. Mogelijks zal het opgepompte grondwater hierdoor verhoogde concentraties van deze parameters bevatten. Er treden slechtst beperkte verplaatsingen van verontreinigingen op door het toedoen van de bemalingen. Geen van de waargenomen verontreinigingen verlaten de percelen van waar de bodemonderzoeken werden uitgevoerd.

Gezien de stijghoogtegradiënt van buiten de geïmmobiliseerde zone naar binnen de zone en de aanwezigheid van de waterremmende cement-bentonietwand wordt er geen risico verwacht voor verplaatsingen van verontreinigingen binnen de geïmmobiliseerde zone naar de bemaling toe.

Langs de projectlocatie is een no regret zone gelegen die recent is opgeheven. Alle maatregelen zijn opgeheven ter hoogte van deze zone. In het verkennend bodemonderzoek werden geen concentraties hoger dan 100 ng/l waargenomen in het grondwater waardoor de no regret zone werd opgeheven. Echter voor de lozing van het bemalingswater wordt er afgetoetst aan de rapportagegrenzen voor PFAS. In het verkennend bodemonderzoek werd een overschrijding aan de rapportagegrens

waargenomen, alsook werd er op de projectlocatie zelf ook een overschrijding aan de rapportagegrens waargenomen.

In het kader van het situatierapport werden grondwateranalyses uitgevoerd, de analyseresultaten zijn raadpleegbaar in Bijlage 6. Er werden verhoogde concentraties aan arseen (max. 88 µg/l) en PFAS (31 ng/l) waargenomen.

## 5. Preventieve maatregelen

Er is een minimaal monitoring van debiet en grondwaterstanden nodig ter controle van het ontwerp. De monitoring moet ten minste door de ontwerper of de bemaler gebeuren.

Daarnaast kunnen lokaal verhoogde grondwaterconcentraties aan arseen, kwik, cyanide en PFAS optreden. Om die reden is het aangeraden om preventief aangepaste lozingsnormen voor deze parameters aan te vragen. En om de rubrieken 3.4 en 3.6 aan te vragen. De bemaling zal opgestart worden zonder zuiveringsinstallatie. Er zullen periodiek analyses uitgevoerd worden op het bemalingswater. Indien er overschrijdingen worden waargenomen aan de vooropgestelde lozingsnormen zal een zuiveringsinstallatie voorzien worden.

Het is aangeraden om de bemalingen uit te voeren als peilgestuurde bemalingen. Zo zal er niet meer grondwater opgepompt worden dan dat technisch noodzakelijk is voor de uitvoering van de bouwwerken.

Na de bemalingspompen zal er een zandvang en een beluchtingsbak voorzien worden voordat het bemalingswater geloosd zal worden.

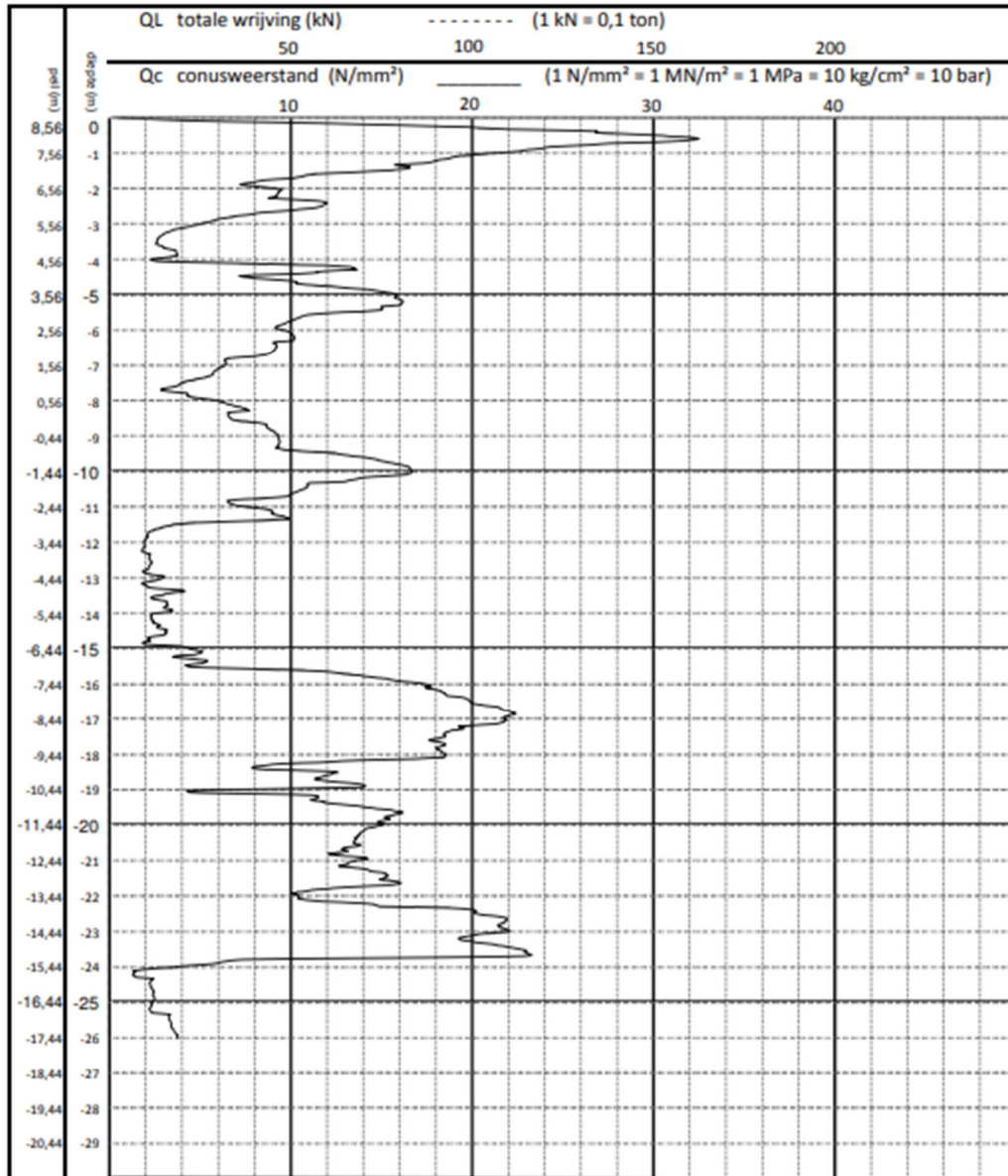
Parameter	Richtwaarde (µg/l)	Indelingscriterium (µg/l)	Aangevraagde afwijking infiltratie (µg/l)	Aangevraagde afwijking RWA (µg/l)
Arseen	12	5 µg/l	50 (10 x IC)	100 (20 x IC)
Kwik	0,6	0,15	0,15 (Lozingsnorm BSP)	0,15 (Lozingsnorm BSP)
Cyanide	40	50	500 (10 X IC)	500 (10 X IC)
PFAS (indiv.)	-	0,010 infiltratie, 0,020 riolering	0,10 (EU-Drinkwaterrichtlijn)	0,10 (EU-Drinkwaterrichtlijn)

Tabel 4 - samenvatting van de invloed van de bemaling van de grondwaterbehandeling

		Lambert X	Lambert Y	Afstand [m]	Vector		cos θ	θ [°]	Retardatiefactor	Verplaatsing [m]	Bouwput bereikt	Snelheid [m/d]	Versnelling [m/d <sup>2</sup> ]
					coord X	coord Y							
Hydraulische gradient					-0,001024413	0,00007						0,041	
Kelder		108823	205341										
OBO 20 - 2008	P5	108663	205571	280	-160,00	230,00	0,63	51	1283,00	0,02	Nee	0,000143675	0,000
OBO 20 - 2008	P9	108675	205629	324	-148,00	288,00	0,52	59	1283,00	0,01	Nee	0,000121051	0,000
OBO 20 - 2008	P11	108780	205538	202	-43,00	197,00	0,28	74	1283,00	0,03	Nee	0,000211887	0,000
OBO 20 - 2008	P12	108770	205686	349	-53,00	345,00	0,22	77	1283,00	0,01	Nee	0,000110999	0,000
OBO 20 - 2008	P1	108568	205495	298	-255,00	154,00	0,89	27	1283,00	0,02	Nee	0,000133521	0,000
OBO 20 - 2008	P10	108699	205714	393	-124,00	373,00	0,38	68	1283,00	0,01	Nee	9,66827E-05	0,000
OBO 20 - 2008	P3	108539	205585	374	-284,00	244,00	0,80	37	1283,00	0,01	Nee	0,000102405	0,000
OBO 20 - 2008	P8	108736	205586	260	-87,00	245,00	0,40	66	1283,00	0,02	Nee	0,000156815	0,000
OBO 20 - 2008	P6	108618	205657	377	-205,00	316,00	0,60	53	1283,00	0,01	Nee	0,000101459	0,000
EEO 20 - 2016	3001	108757,85	205712,06	377	-65,15	371,06	0,24	76	31,90	0,49	Nee	0,004086577	0,000
EEO 20 - 2016	3002	108763,94	205701,04	365	-59,06	360,04	0,23	77	1283,00	0,01	Nee	0,000105346	0,000
EEO 20 - 2016	3003	108769,59	205684,71	348	-53,41	343,71	0,22	77	1283,00	0,01	Nee	0,000111361	0,000
EEO 20 - 2016	P3005	108748,04	205731,8	398	-74,96	390,80	0,26	75	1283,00	0,01	Nee	9,52766E-05	0,000
EEO 20 - 2016	P3010	108767,02	205744,97	408	-55,98	403,97	0,21	78	31,90	0,45	Nee	0,003727985	0,000
EEO 20 - 2016	P3011	108769,26	205735,19	398	-53,74	394,19	0,20	78	1283,00	0,01	Nee	9,52766E-05	0,000
EEO 20 - 2016	P3012	108771,81	205725,15	388	-51,19	384,15	0,20	78	1283,00	0,01	Nee	9,81288E-05	0,000
OBO 20 - 2017	P1	108507	205433	329	-316,00	92,00	0,98	12	1283,00	0,01	Nee	0,000118903	0,000
OBO 20 - 2017	P2	108563	205450	282	-260,00	109,00	0,95	19	1283,00	0,02	Nee	0,000142476	0,000
OBO 20 - 2017	P4	108625	205418	212	-198,00	77,00	0,95	17	1283,00		Ja		0,000
OBO 20 - 2017	P5	108688	205408	151	-135,00	67,00	0,92	22	1283,00		Ja		0,000
OBO 20 - 2017	P6	108738	205370	90	-85,00	29,00	0,97	15	1283,00		Ja		0,000
OBO 20 - 2017	P7	108770	205302	66	-53,00	-39,00	0,76	40	1283,00		Ja		0,000
OBO 20 - 2017	P8	108825	205356	15	2,00	15,00	-0,06	94	1283,00		Ja		0,000
EEO 20 - 2021	PN	108782	205705	366	-41,00	364,00	0,18	80	31,90	0,51	Nee	0,004230063	0,000
EEO 20 - 2021	PO	108930	205500	192	107,00	159,00	-0,50	120	31,90		Ja		0,000
EEO 20 - 2021	P111	108796	205606	266	-27,00	265,00	0,17	80	31,90	0,74	Nee	0,006158576	0,000
EEO 20 - 2021	P112	108917	205504	188	94,00	163,00	-0,44	116	31,90		Ja		0,000
EEO 20 - 2021	P11	108989	205475	213	166,00	134,00	-0,73	137	1283,00	0,02	Nee	0,000198825	0,000
EEO 20 - 2021	P12	108876	205521	188	53,00	180,00	-0,21	102	31,90		Ja		0,000
EEO 20 - 2021	P3002	108760	205694	359	-63,00	353,00	0,24	76	31,90	0,52	Nee	0,004326463	0,000
EEO 20 - 2021	P3003	108766	205677	341	-57,00	336,00	0,24	76	1283,00	0,01	Nee	0,000114032	0,000
EEO 20 - 2021	P3004	108744	205749	416	-79,00	408,00	0,26	75	31,90	0,44	Nee	0,003644992	0,000
OBO 100949 - 2023	27	108301	205266	527	-522,00	-75,00	0,98	12	1283,00	0,01	Nee	8,12158E-05	0,000
OBO 68884 - 2015	P20	108713	205237	151	-110,00	-104,00	0,68	47	1283,00	0,04	Nee	0,000301766	0,000
OBO 68884 - 2015	PB1	108390	205339	433	-433,00	-2,00	1,00	4	1283,00	0,01	Nee	8,64282E-05	0,000
OV - 97192 - 2024	P12	109010	205540	273	187,00	199,00	-0,63	129	1,00	24,01	Nee	0,211437776	-0,001

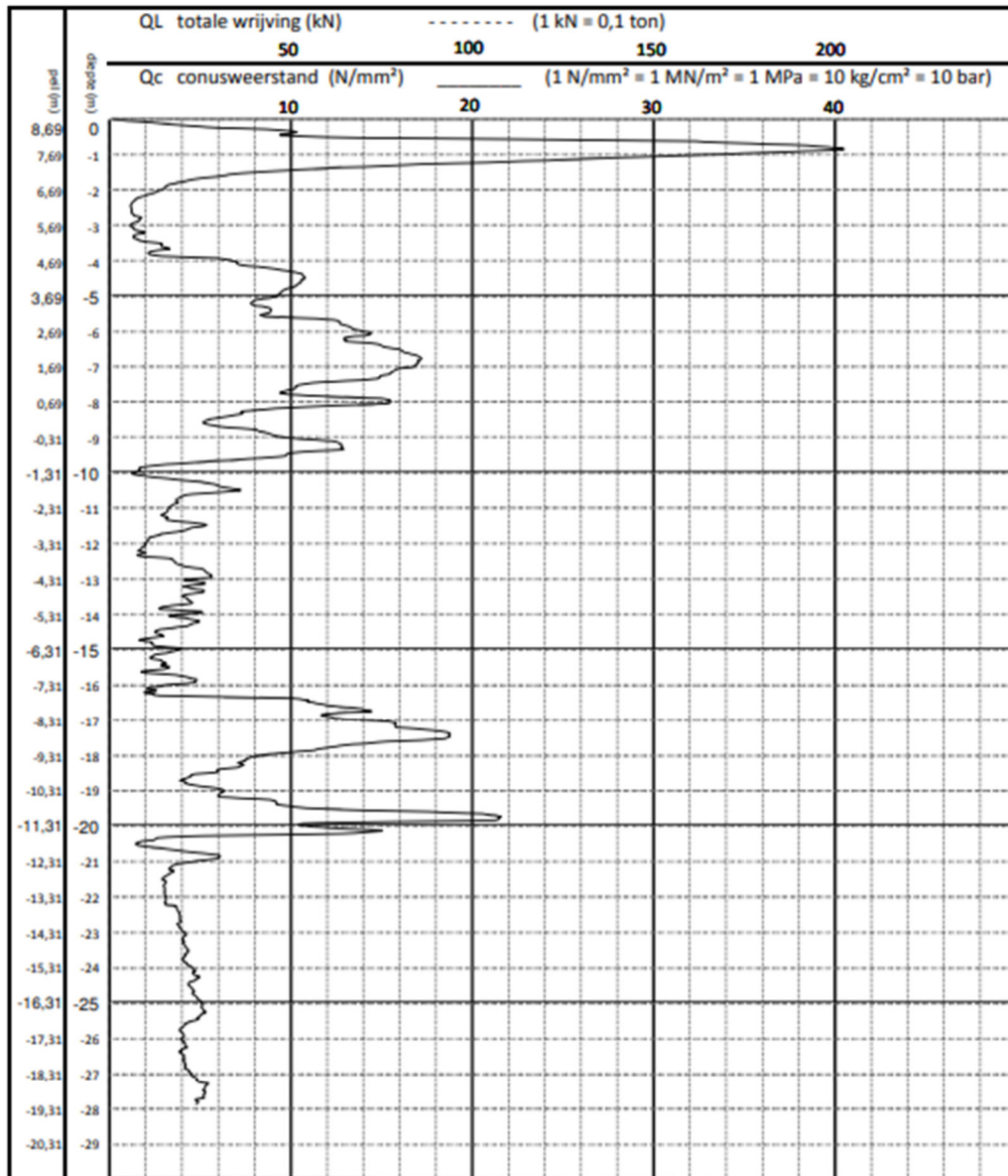
## Bijlage 5 Sonderingsverslagen

### Sondering 1



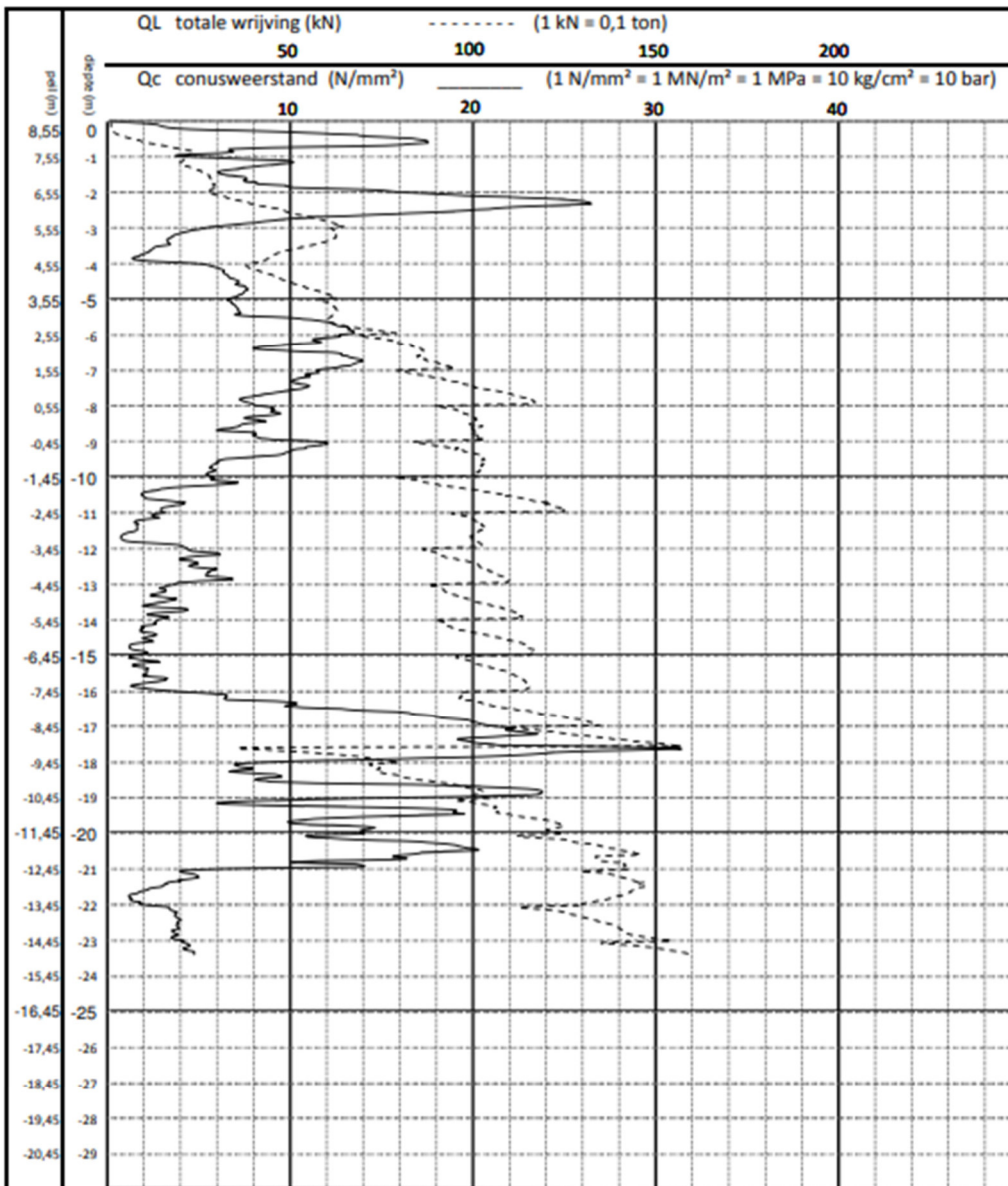
<b>Bio Blue</b> <b>Willem Van Rubroekstraat</b> <b>Gent</b>	sondering nr. S1 (van 30) RAPPORT 15318 1 en 2/6/2017	 <b>VANDERKEULEN</b> sonderingen - essais de sol
	peilen : as van de weg : +8,42m sondering S1 : +8,56m	
sondeergat dichtgevallen op 1,9m diepte		uitgevoerd met kleefvanger
CPTM continu - conus M1 - 20 ton - met kleefvanger		

## Sondering 4



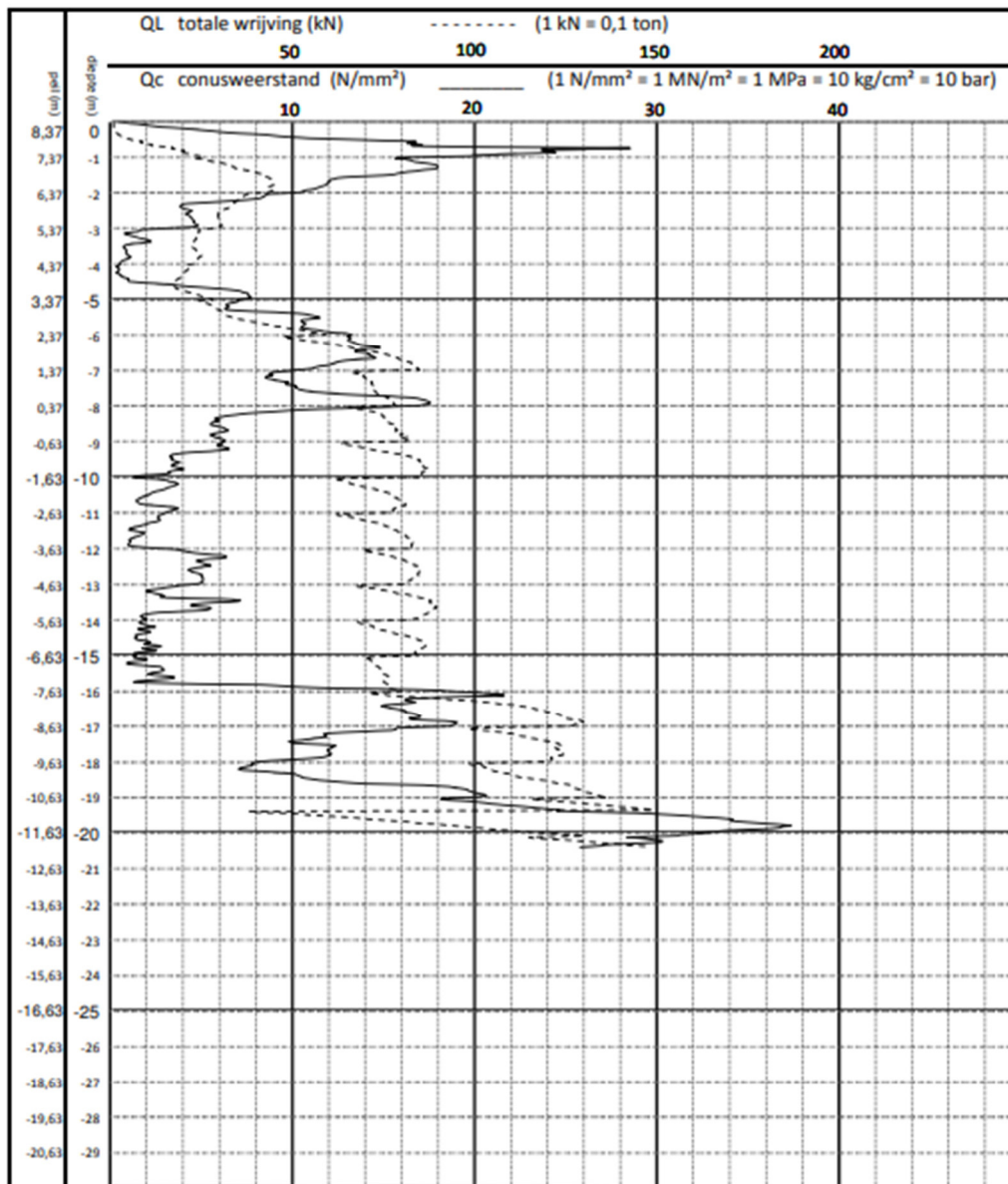
<b>Bio Blue</b> <b>Willem Van Rubroeckstraat</b> <b>Gent</b>	sondering nr. S4 (van 30) RAPPORT 15318 1 en 2/6/2017	 <b>VANDERKEULEN</b> sonderingen - essais de sol
	peilen : as van de weg : +8,42m sondering S4 : +8,69m	
sondeergat dichtgevallen op 2,4m diepte		uitgevoerd met kleefvanger
CPTM continu - conus M1 - 20 ton - met kleefvanger		

## Sondering 10



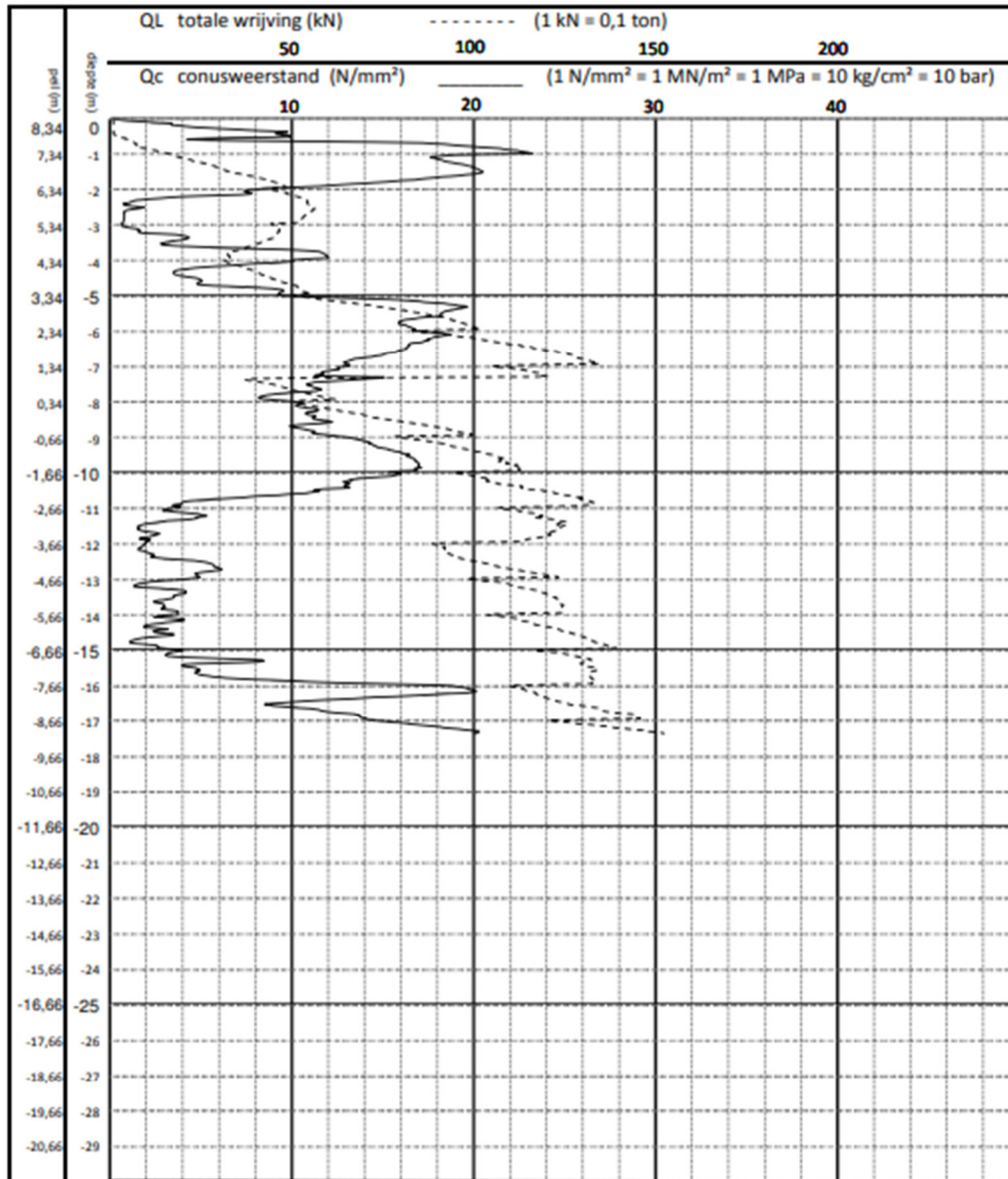
<b>Bio Blue</b> <b>Willem Van Rubroekstraat</b> <b>Gent</b>	sondering nr. S10 (van 30) RAPPORT 15318 1 en 2/6/2017	 <b>VANDERKEULEN</b> sonderingen - essais de sol
	pellen : as van de weg : +8,42m sondering S10 : +8,55m	
sondeergat dichtgevallen op 2,4m diepte		met meting van de totale wrijving
CPTM continu - conus M1 - 20 ton - zonder kleefvanger		

## Sondering 14



<b>Bio Blue</b> <b>Willem Van Rubroeckstraat</b> <b>Gent</b>	sondering nr. S14 (van 30) RAPPORT 15318 1 en 2/6/2017 peilen : as van de weg : +8,42m sondering S14 : +8,37m	 <b>VANDERKEULEN</b> sonderingen · essais de sol
	sondeergat dichtgevallen op 1,2m diepte met meting van de totale wrijving CPTM continu - conus M1 - 20 ton - zonder kleefvanger	

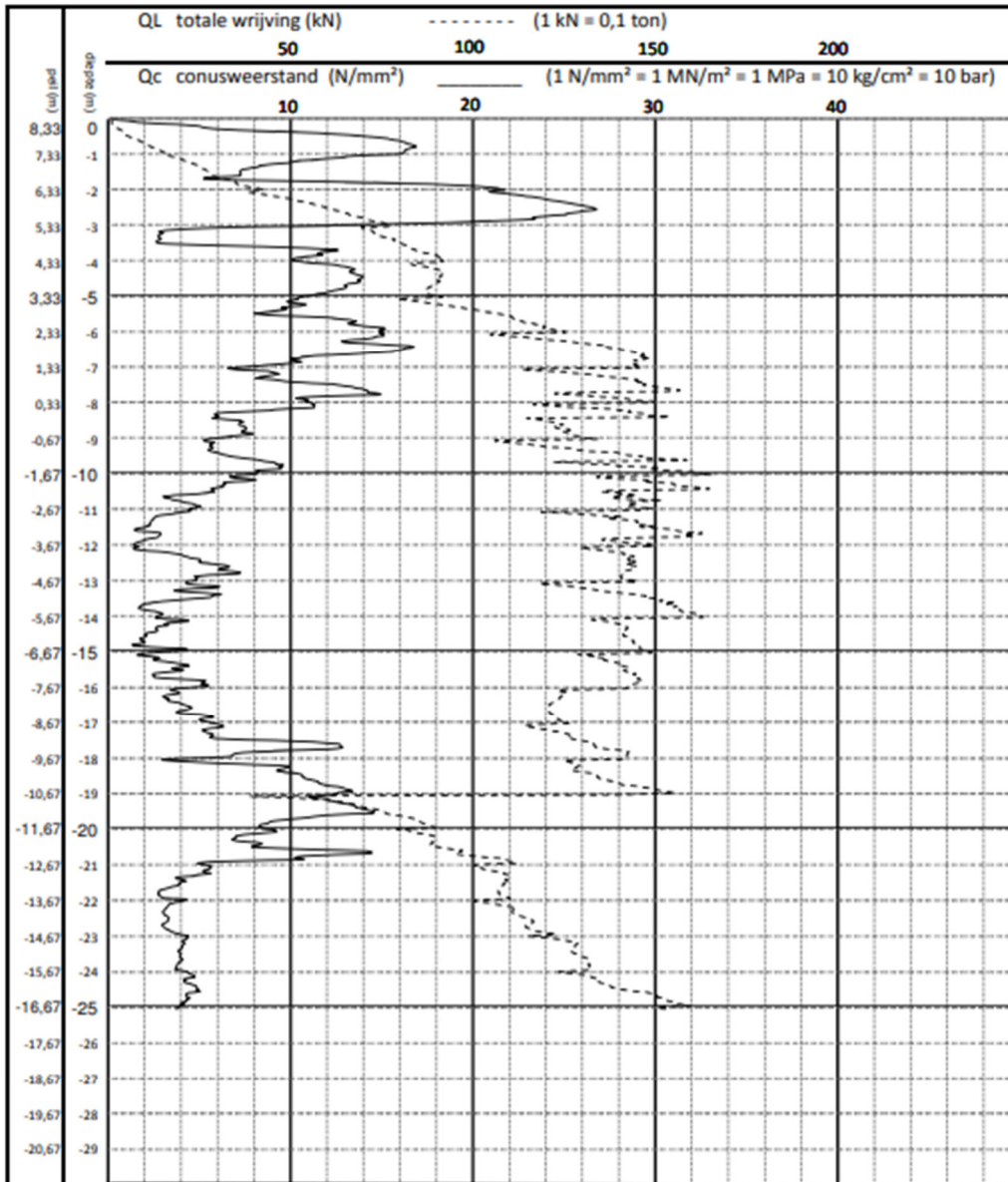
## Sondering 24



<b>Bio Blue</b> Willem Van Rubroeckstraat Gent	sondering nr. S24 (van 30) RAPPORT 15318 1 en 2/6/2017 pellen :	 <b>VANDERKEULEN</b> sonderingen - essais de sol
	as van de weg : +8,42m sondering S24 : +8,34m	
sondeergat dichtgevallen op 2,7m diepte		met meting van de totale wrijving
CPTM continu - conus M1 - 20 ton - zonder kleefvanger		



## Sondering 30



<b>Bio Blue</b> <b>Willem Van Rubroeckstraat</b> <b>Gent</b>	sondering nr. S30 (van 30) RAPPORT 15318 1 en 2/6/2017 peilen : as van de weg : +8,42m sondering S30 : +8,33m	 <b>VANDERKEULEN</b> sonderingen - essais de sol
	sondeergat dichtgevallen op 1,3m diepte met meting van de totale wrijving CPTM continu - conus M1 - 20 ton - zonder kleefvanger	

## Bijlage 6    Analyseresultaten grondwater



Profex - Vlaanderen  
Dhr. Stijn Santermans  
Koolmijnlaan 201  
PAAL-BERINGEN  
Belgium

## Analysecertificaat

Datum: 02-08-2024

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	AR-421-2024-015699-01
Uw project/verslagnummer	24-21148
Uw projectnaam	Infiltraties Gent
Opdrachtnummer	421-2024-015699
Projectafspraken	-
Ontvangst monster(s) op	24-07-2024
Uw Monsternemer	Martin De Baene
Startdatum analyse	24-07-2024
Datum einde analyse	02-08-2024
Validatiedatum	02-08-2024
Bijlage(n)	A

Accreditatie/Erkenning:

AC: NEN EN ISO/IEC 17025: 2017, RvA L010

VL: VLAREL Erkenning

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in de laatste geldende versie van ons overzicht "Specificaties analysemethoden".

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd. De analyseresultaten hebben alleen betrekking op het door u aangeleverde monster.

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd. Mocht u naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben, verzoeken wij u contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico (Barneveld)



Ing. A. Veldhuizen  
Technical Manager

Analyse	Eenheid	1	2	3	4
<b>Voorbehandeling</b>					
Conservering Hg		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
<b>Metalen</b>					
<i>CMA/2//B.5</i>					
VL Arseen (As)	µg/L	84	55	< 5,0	26
VL Cadmium (Cd)	µg/L	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
VL Chroom (Cr)	µg/L	1,1	< 1,0	< 1,0	1,6
VL Koper (Cu)	µg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
VL Kwik (Hg)	µg/L	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
VL Lood (Pb)	µg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
VL Nikkel (Ni)	µg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
VL Zink (Zn)	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10
<b>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</b>					
<i>CMA/3/E</i>					
VL Benzeen	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
VL Tolueen	µg/L	2,6	0,7	0,3	0,3
VL Ethylbenzeen	µg/L	0,4	< 0,2	< 0,2	< 0,2
VL o-Xyleen	µg/L	0,7	< 0,2	0,3	< 0,2
VL m,p-Xyleen	µg/L	1,6	0,2	0,4	0,3
AC BTEX (som)	µg/L	5,2	< 1,0	1,0	< 1,0
VL Xylenen (som)	µg/L	2,3	0,2	0,7	0,3
<b>Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen</b>					
<i>CMA/3/E</i>					
VL 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
VL Dichloormethaan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL Trichloormethaan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL Tetrachloormethaan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL Trichlooretheen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL Tetrachlooretheen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

No.	Uw Monsteromschrijving	Monstermatrix	Uw bemonsterings - datum	Ons Monsternr.
1	P100-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045895
2	P101-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045896
3	P102-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045897
4	P103-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045898



Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico BV

KvK/CoC No. 09088623

Gildeweg 42-46  
3771 NB Barneveld  
Nederland

www.eurofins.nl

Op al onze leveringen zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing. Zie [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. Netherlands  
IBAN NL71BNPA0227924525  
BIC/SWIFT-Code BNPANL2A  
BTW nummer: NL804314883B01

AR-421-2024-015699-01  
Pagina 2/15

Analyse	Eenheid	1	2	3	4
<b>Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen</b>					
<i>CMA/3/E</i>					
VL 1,1-Dichloorethaan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL 1,2-Dichloorethaan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
AC CKW (som)	µg/L	< 1,1	< 1,1	< 1,1	< 1,1
VL Vinylchloride	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

<b>Minerale olie</b>					
<i>CMA/3/R.1</i>					
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	< 25	< 25	< 25	< 25
Minerale olie (C12-C20)	µg/L	< 25	< 25	< 25	< 25
Minerale olie (C20-C30)	µg/L	25	< 25	< 25	< 25
Minerale olie (C30-C40)	µg/L	< 25	< 25	< 25	< 25
VL Minerale olie (C10-C40)	µg/L	< 100	< 100	< 100	< 100

<b>PerFluorKoolwaterstoffen(PFC)</b>					
<i>WAC/IV/A/025</i>					
VL PFBA (Perfluor-n-butaanzuur)	ng/L				31
VL PFPeA (Perfluor-n-pentaanzuur)	ng/L				< 10
VL PFHxA (Perfluor-n-hexaanzuur)	ng/L				< 10
VL PFHpA (Perfluor-n-heptaanzuur)	ng/L				< 10
VL PFOA lineair (Perfluor-n-octaanzuur)	ng/L				< 10
VL PFOA totaal	ng/L				< 50
VL PFNA (Perfluor-n-nonaanzuur)	ng/L				< 10
VL PFDA (Perfluor-n-decaanzuur)	ng/L				< 10
VL PFUnDA (Perfluor-n-undecaanzuur)	ng/L				< 10
VL PFDoDA (Perfluor-n-dodecaanzuur)	ng/L				< 10
VL PFTeDA (Perfluor-n-tetradecaanzuur)	ng/L				< 10
VL PFHxDA (Perfluor-n-hexadecaanzuur)	ng/L				< 10

No.	Uw Monsteromschrijving	Monstermatrix	Uw bemonsterings - datum	Ons Monsternr.
1	P100-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045895
2	P101-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045896
3	P102-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045897
4	P103-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045898



Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico BV

KvK/CoC No. 09088623

Gildeweg 42-46  
3771 NB Barneveld  
Nederland

www.eurofins.nl

Op al onze leveringen zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing. Zie [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. Netherlands  
IBAN NL71BNPA0227924525  
BIC/SWIFT-Code BNPANL2A  
BTW nummer: NL804314883B01

AR-421-2024-015699-01  
Pagina 3/15

Analyse	Eenheid	1	2	3	4
<b>PerFluorKoolwaterstoffen(PFC)</b>					
WAC/IV/A/025					
VL PFBS (Perfluor-n-butaansulfonzuur)	ng/L				11
VL PFPeS (Perfluor-n-pentaansulfonzuur)	ng/L				< 10
VL PFHxS lineair (Perfluor-n-hexaansulfonzuur)	ng/L				< 10
VL PFHxS totaal	ng/L				< 50
VL PFHpS (Perfluor-n-heptaansulfonzuur)	ng/L				< 10
VL PFOS lineair	ng/L				< 10
VL PFOS totaal	ng/L				< 50
VL PFNS (Perfluor-n-nonaansulfonzuur)	ng/L				< 10
VL PFDS (Perfluor-n-decaansulfonzuur)	ng/L				< 10
VL PFOSA lineair (Perfluor-n-octaansulfonamide)	ng/L				< 10
VL PFOSA totaal	ng/L				< 50
VL MePFOSA lineair (N-methylperfluor-n-octaansulfonamide)	ng/L				< 10
VL MePFOSA totaal (N-methylperfluor-octaansulfonamide)	ng/L				< 50
VL EtPFOSA lineair (N-ethylperfluor-n-octaansulfonamide)	ng/L				< 10
VL EtPFOSA totaal (N-ethylperfluor-octaansulfonamide)	ng/L				< 50
VL MePFOSAA (N-methylperfluor-n-octaansulfonamido-azijnzuur)	ng/L				< 10
VL EtPFOSAA (N-ethylperfluor-n-octaansulfonamido-azijnzuur)	ng/L				< 10
VL 4:2 FTS (4:2 Fluortelomeersulfonzuur)	ng/L				< 10
VL 6:2 FTS (6:2 Fluortelomeersulfonzuur)	ng/L				< 10
VL 8:2 FTS (8:2 Fluortelomeersulfonzuur)	ng/L				< 10
VL 8:2 diPAP (8:2 Fluortelomeerfosfaat diester)	ng/L				< 10
VL HFPO-DA/GenX (perfluor-2-propoxypropaanzuur)	ng/L				< 10
VL DONA (4,8-dioxa-3H-perfluornonaanzuur)	ng/L				< 10
VL PFECHS (Perfluor-4-ethylcyclohexaansulfonzuur)	ng/L				< 10

No.	Uw Monsteromschrijving	Monstermatrix	Uw bemonsterings - datum	Ons Monsternr.
1	P100-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045895
2	P101-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045896
3	P102-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045897
4	P103-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045898



Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Analyse	Eenheid	1	2	3	4
<b>PerFluorKoolwaterstoffen(PFC)</b>					
WAC/IV/A/025					
VL PFBSA (Perfluor-n-butaansulfonamide)	ng/L				< 10
VL MePFBSA (N-methylperfluor-n-butaansulfonamide)	ng/L				< 10
VL MePFBSAA (N-methylperfluor-n-butaansulfonylamide azijnzuur)	ng/L				< 10
VL PFHxSA (Perfluor-n-hexaansulfonamide)	ng/L				< 10
VL PFTrDA (Perfluor-n-tridecaanzuur)	ng/L				< 50 <sup>1)</sup>
VL PFO DA (Perfluor-n-octadecaanzuur)	ng/L				< 50 <sup>1)</sup>
VL PFD o DS (Perfluor-n-dodecaansulfonzuur)	ng/L				< 50 <sup>1)</sup>
VL PFUn DS (Perfluor-n-undecaansulfonzuur)	ng/L				< 50 <sup>1)</sup>
VL PFTr DS (Perfluor-n-tridecaansulfonzuur)	ng/L				< 50 <sup>1)</sup>
VL 6:2 diPAP (6:2 fluortelomeerfosfaat diester)	ng/L				< 50 <sup>1)</sup>
VL 6:2/8:2 diPAP (6:2/8:2 Fluortelomeerfosfaat diester)	ng/L				< 50 <sup>1)</sup>
VL 10:2 FTS (10:2 Fluortelomeersulfonzuur)	ng/L				< 50 <sup>1)</sup>
Som van gemeten kwantitatieve PFAS	ng/L				< 50
Som van EFSA PFAS	ng/L				< 50
Som van gemeten indicatieve PFAS	ng/L				< 50
Som 20 EU DWRL	ng/L				< 50
Som van gemeten PFAS	ng/L				< 50

**Anorganische verbindingen**

CMA/2//C.8

VL Ammonium (NH4-N)	mg N/L	9,7	0,86	0,097	0,35
VL Ammonium (NH4)	mg/L	12	1,1	0,12	0,45
VL Nitraat (NO3-N)	mg N/L	< 0,20 <sup>2)</sup>	< 0,20 <sup>2)</sup>	< 0,20 <sup>2)</sup>	< 0,20 <sup>2)</sup>
VL Nitraat (NO3)	mg/L	< 0,90 <sup>2)</sup>	< 0,90 <sup>2)</sup>	< 0,90 <sup>2)</sup>	< 0,90 <sup>2)</sup>
VL Nitriet (NO2-N)	mg N/L	0,010	< 0,010	< 0,010	0,012

No.	Uw Monsteromschrijving	Monstermatrix	Uw bemonsterings - datum	Ons Monsternr.
1	P100-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045895
2	P101-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045896
3	P102-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045897
4	P103-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045898

VLAREL



TESTEN  
RvA L010

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico BV

KvK/CoC No. 09088623

Gildeweg 42-46  
3771 NB Barneveld  
Nederland

www.eurofins.nl

Op al onze leveringen zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing. Zie [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. Netherlands  
IBAN NL71BNPA0227924525  
BIC/SWIFT-Code BNPANL2A  
BTW nummer: NL804314883B01

AR-421-2024-015699-01  
Pagina 5/15

Analyse	Eenheid	1	2	3	4
<b>Anorganische verbindingen</b>					
CMA/2//C.8					
VL Nitriet (NO2)	mg/L	0,033 <sup>2)</sup>	< 0,033 <sup>2)</sup>	< 0,033 <sup>2)</sup>	0,039 <sup>2)</sup>

No.	Uw Monsteromschrijving	Monstermatrix	Uw bemonsterings - datum	Ons Monsternr.
1	P100-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045895
2	P101-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045896
3	P102-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045897
4	P103-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045898



Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

**Eurofins Analytico BV**

Gildeweg 42-46  
3771 NB Barneveld  
Nederland

www.eurofins.nl

KvK/CoC No. 09088623

Op al onze leveringen zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing. Zie [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. Netherlands  
IBAN NL71BNPA0227924525  
BIC/SWIFT-Code BNPANL2A  
BTW nummer: NL804314883B01

AR-421-2024-015699-01  
Pagina 6/15



Analyse	Eenheid	5	6	7	8
<b>Voorbehandeling</b>					
Conservering Hg		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd

<b>Metalen</b>					
<i>CMA/2//B.5</i>					
VL Arseen (As)	µg/L	25	< 5,0	< 5,0	33
VL Cadmium (Cd)	µg/L	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40
VL Chroom (Cr)	µg/L	2,5	2,2	1,7	1,2
VL Koper (Cu)	µg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
VL Kwik (Hg)	µg/L	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
VL Lood (Pb)	µg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
VL Nikkel (Ni)	µg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
VL Zink (Zn)	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10

<b>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</b>					
<i>CMA/3/E</i>					
VL Benzeen	µg/L	< 0,2 <sup>2)</sup>	0,2	< 0,2	< 0,2 <sup>2)</sup>
VL Tolueen	µg/L	1,6 <sup>2)</sup>	4,9	0,5	1,6 <sup>2)</sup>
VL Ethylbenzeen	µg/L	0,3 <sup>2)</sup>	0,7	< 0,2	0,3 <sup>2)</sup>
VL o-Xyleen	µg/L	0,5 <sup>2)</sup>	1,2	< 0,2	0,5 <sup>2)</sup>
VL m,p-Xyleen	µg/L	1,3 <sup>2)</sup>	2,9	0,3	1,2 <sup>2)</sup>
AC BTEX (som)	µg/L	3,7	9,9	< 1,0	3,6
VL Xylenen (som)	µg/L	1,8	4,1	0,3	1,7

<b>Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen</b>					
<i>CMA/3/E</i>					
VL 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
VL Dichloormethaan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL Trichloormethaan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL Tetrachloormethaan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL Trichlooretheen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL Tetrachlooretheen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

No.	Uw Monsteromschrijving	Monstermatrix	Uw bemonsterings - datum	Ons Monsternr.
5	P104-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045899
6	P105-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045900
7	P106-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045901
8	P107-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045902



Analyse	Eenheid	5	6	7	8
<b>Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen</b>					
<i>CMA/3/E</i>					
VL 1,1-Dichloorethaan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL 1,2-Dichloorethaan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
VL trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
AC CKW (som)	µg/L	< 1,1	< 1,1	< 1,1	< 1,1
VL Vinylchloride	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

<b>Minerale olie</b>					
<i>CMA/3/R.1</i>					
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	< 25	< 25	< 25	< 25
Minerale olie (C12-C20)	µg/L	31	< 25	< 25	< 25
Minerale olie (C20-C30)	µg/L	49	27	< 25	< 25
Minerale olie (C30-C40)	µg/L	< 25	< 25	< 25	< 25
VL Minerale olie (C10-C40)	µg/L	110	< 100	< 100	< 100
<i>Eigen methode</i>					
Chromatogram olie (GC)		Zie Bijlage RA1			

<b>PerFluorKoolwaterstoffen(PFC)</b>					
<i>WAC/IV/A/025</i>					
VL PFBA (Perfluor-n-butaanzuur)	ng/L			< 10	
VL PFPeA (Perfluor-n-pentaanzuur)	ng/L			< 10	
VL PFHxA (Perfluor-n-hexaanzuur)	ng/L			< 10	
VL PFHpA (Perfluor-n-heptaanzuur)	ng/L			< 10	
VL PFOA lineair (Perfluor-n-octaanzuur)	ng/L			< 10	
VL PFOA totaal	ng/L			< 50	
VL PFNA (Perfluor-n-nonaanzuur)	ng/L			< 10	
VL PFDA (Perfluor-n-decaanzuur)	ng/L			< 10	
VL PFUnDA (Perfluor-n-undecaanzuur)	ng/L			< 10	
VL PFDoDA (Perfluor-n-dodecaanzuur)	ng/L			< 10	

No.	Uw Monsteromschrijving	Monstermatrix	Uw bemonsterings - datum	Ons Monsternr.
5	P104-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045899
6	P105-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045900
7	P106-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045901
8	P107-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045902



Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico BV

Gildeweg 42-46  
3771 NB Barneveld  
Nederland

www.eurofins.nl

KvK/CoC No. 09088623

Op al onze leveringen zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing. Zie [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. Netherlands  
IBAN NL71BNPA0227924525  
BIC/SWIFT-Code BNPANL2A  
BTW nummer: NL804314883B01

AR-421-2024-015699-01  
Pagina 8/15

Analyse	Eenheid	5	6	7	8
<b>PerFluorKoolwaterstoffen(PFC)</b>					
WAC/IV/A/025					
VL PFTeDA (Perfluor-n-tetradecaanzuur)	ng/L			< 10	
VL PFHxDA (Perfluor-n-hexadecaanzuur)	ng/L			< 10	
VL PFBS (Perfluor-n-butaansulfonzuur)	ng/L			< 10	
VL PFPeS (Perfluor-n-pentaansulfonzuur)	ng/L			< 10	
VL PFHxS lineair (Perfluor-n-hexaansulfonzuur)	ng/L			< 10	
VL PFHxS totaal	ng/L			< 50	
VL PFHpS (Perfluor-n-heptaansulfonzuur)	ng/L			< 10	
VL PFOS lineair	ng/L			< 10	
VL PFOS totaal	ng/L			< 50	
VL PFNS (Perfluor-n-nonaansulfonzuur)	ng/L			< 10	
VL PFDS (Perfluor-n-decaansulfonzuur)	ng/L			< 10	
VL PFOSA lineair (Perfluor-n-octaansulfonamide)	ng/L			< 10	
VL PFOSA totaal	ng/L			< 50	
VL MePFOSA lineair (N-methylperfluor-n-octaansulfonamide)	ng/L			< 10	
VL MePFOSA totaal (N-methylperfluor-octaansulfonamide)	ng/L			< 50	
VL EtPFOSA lineair (N-ethylperfluor-n-octaansulfonamide)	ng/L			< 10	
VL EtPFOSA totaal (N-ethylperfluor-octaansulfonamide)	ng/L			< 50	
VL MePFOSAA (N-methylperfluor-n-octaansulfonamido-azijnzuur)	ng/L			< 10	
VL EtPFOSAA (N-ethylperfluor-n-octaansulfonamido-azijnzuur)	ng/L			< 10	
VL 4:2 FTS (4:2 Fluortelomeersulfonzuur)	ng/L			< 10	
VL 6:2 FTS (6:2 Fluortelomeersulfonzuur)	ng/L			< 10	
VL 8:2 FTS (8:2 Fluortelomeersulfonzuur)	ng/L			< 10	
VL 8:2 diPAP (8:2 Fluortelomeerfosfaat diester)	ng/L			< 10	
VL HFPO-DA/GenX (perfluor-2-propoxypropaanzuur)	ng/L			< 10	
VL DONA (4,8-dioxa-3H-perfluoromonaanzuur)	ng/L			< 10	

No.	Uw Monsteromschrijving	Monstermatrix	Uw bemonsterings - datum	Ons Monsternr.
5	P104-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045899
6	P105-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045900
7	P106-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045901
8	P107-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045902



Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico BV

KvK/CoC No. 09088623

Gildeweg 42-46  
3771 NB Barneveld  
Nederland

www.eurofins.nl

Op al onze leveringen zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing. Zie [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. Netherlands  
IBAN NL71BNPA0227924525  
BIC/SWIFT-Code BNPANL2A  
BTW nummer: NL804314883B01

AR-421-2024-015699-01  
Pagina 9/15

Analyse	Eenheid	5	6	7	8
<b>PerFluorKoolwaterstoffen(PFC)</b>					
WAC/IV/A/025					
VL PFECHS (Perfluor-4-ethylcyclohexaansulfonzuur)	ng/L			< 10	
VL PFBSA (Perfluor-n-butaansulfonamide)	ng/L			< 10	
VL MePFBSA (N-methylperfluor-n-butaansulfonamide)	ng/L			< 10	
VL MePFBSAA (N-methylperfluor-n-butaansulfonylamide azijnzuur)	ng/L			< 10	
VL PFHxSA (Perfluor-n-hexaansulfonamide)	ng/L			< 10	
VL PFTTrDA (Perfluor-n-tridecaanzuur)	ng/L			< 50 <sup>1)</sup>	
VL PFODA (Perfluor-n-octadecaanzuur)	ng/L			< 50 <sup>1)</sup>	
VL PFDods (Perfluor-n-dodecaansulfonzuur)	ng/L			< 50 <sup>1)</sup>	
VL PFUnDS (Perfluor-n-undecaansulfonzuur)	ng/L			< 50 <sup>1)</sup>	
VL PFTTrDS (Perfluor-n-tridecaansulfonzuur)	ng/L			< 50 <sup>1)</sup>	
VL 6:2 diPAP (6:2 fluortelomeerfosfaat diester)	ng/L			< 50 <sup>1)</sup>	
VL 6:2/8:2 diPAP (6:2/8:2 Fluortelomeerfosfaat diester)	ng/L			< 50 <sup>1)</sup>	
VL 10:2 FTS (10:2 Fluortelomeersulfonzuur)	ng/L			< 50 <sup>1)</sup>	
Som van gemeten kwantitatieve PFAS	ng/L			< 50	
Som van EFSA PFAS	ng/L			< 50	
Som van gemeten indicatieve PFAS	ng/L			< 50	
Som 20 EU DWRL	ng/L			< 50	
Som van gemeten PFAS	ng/L			< 50	

**Anorganische verbindingen**

CMA/2/1/C.8

VL Ammonium (NH4-N)	mg N/L	5,9	1,2	4,9	3,3
VL Ammonium (NH4)	mg/L	7,6	1,6	6,3	4,2
VL Nitraat (NO3-N)	mg N/L	< 0,20 <sup>2)</sup>	< 0,20 <sup>2)</sup>	< 0,20 <sup>2)</sup>	< 0,20 <sup>2)</sup>

No.	Uw Monsteromschrijving	Monsternmatrix	Uw bemonsterings - datum	Ons Monsternr.
5	P104-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045899
6	P105-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045900
7	P106-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045901
8	P107-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045902



Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico BV

KvK/CoC No. 09088623

Gildeweg 42-46  
3771 NB Barneveld  
Nederland

www.eurofins.nl

Op al onze leveringen zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing. Zie [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. Netherlands  
IBAN NL71BNPA0227924525  
BIC/SWIFT-Code BNPANL2A  
BTW nummer: NL804314883B01

AR-421-2024-015699-01  
Pagina 10/15

Analyse	Eenheid	5	6	7	8
<b>Anorganische verbindingen</b>					
CMA/2//C.8					
VL Nitraat (NO3)	mg/L	< 0,90 <sup>2)</sup>	< 0,90 <sup>2)</sup>	< 0,90 <sup>2)</sup>	< 0,90 <sup>2)</sup>
VL Nitriet (NO2-N)	mg N/L	0,025	< 0,010	< 0,010	< 0,010
VL Nitriet (NO2)	mg/L	0,082 <sup>2)</sup>	< 0,033 <sup>2)</sup>	< 0,033 <sup>2)</sup>	< 0,033 <sup>2)</sup>

No.	Uw Monsteromschrijving	Monstermatrix	Uw bemonsterings - datum	Ons Monsternr.
5	P104-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045899
6	P105-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045900
7	P106-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045901
8	P107-1-1	Grondwater Vlaanderen	24-07-2024	421-2024-00045902

Vrijgegeven door: E6XY



Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico BV

Gildeweg 42-46  
3771 NB Barneveld  
Nederland

www.eurofins.nl

KvK/CoC No. 09088623

Op al onze leveringen zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing. Zie [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. Netherlands  
IBAN NL71BNPA0227924525  
BIC/SWIFT-Code BNPANL2A  
BTW nummer: NL804314883B01

AR-421-2024-015699-01  
Pagina 11/15

**Opmerkingen:**

- 1) Component indicatief aangetoond.
- 2) De conserveringstermijn is voor de betreffende analyse overschreden.

VLAREL



TESTEN  
RvA L010

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

**Eurofins Analytico BV**

KvK/CoC No. 09088623

Gildeweg 42-46  
3771 NB Barneveld  
Nederland

[www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

Op al onze leveringen zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing. Zie [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. Netherlands  
IBAN NL71BNPA0227924525  
BIC/SWIFT-Code BNPANL2A  
BTW nummer: NL804314883B01

AR-421-2024-015699-01  
Pagina 12/15

**Appendix (A):** met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat AR-421-2024-015699-01

Barcode	Boornr	Van	Tot	Uw bemonsterings - datum	Deelmonsteromschrijving
<b>Ons Monsternr.</b> 421-2024-00045895	<b>Uw Monsteromschrijving</b>	P100-1-1			
0620624368	P100	400	500	24-07-2024	6
0660801551	P100	400	500	24-07-2024	5
0680733270	P100	400	500	24-07-2024	3
0692339028	P100	400	500	24-07-2024	2
0692344127	P100	400	500	24-07-2024	1
0850236755	P100	400	500	24-07-2024	4
<b>Ons Monsternr.</b> 421-2024-00045896	<b>Uw Monsteromschrijving</b>	P101-1-1			
0620624367	P101	200	300	24-07-2024	5
0660801547	P101	200	300	24-07-2024	6
0680733252	P101	200	300	24-07-2024	3
0692344134	P101	200	300	24-07-2024	2
0692344203	P101	200	300	24-07-2024	1
0850236756	P101	200	300	24-07-2024	4
<b>Ons Monsternr.</b> 421-2024-00045897	<b>Uw Monsteromschrijving</b>	P102-1-1			
0620624383	P102	200	300	24-07-2024	5
0660801550	P102	200	300	24-07-2024	6
0680733276	P102	200	300	24-07-2024	3
0692344204	P102	200	300	24-07-2024	1
0692344206	P102	200	300	24-07-2024	2
0850236805	P102	200	300	24-07-2024	4
<b>Ons Monsternr.</b> 421-2024-00045898	<b>Uw Monsteromschrijving</b>	P103-1-1			
0620624382	P103	300	400	24-07-2024	7
0660801552	P103	300	400	24-07-2024	6
0680697274	P103	300	400	24-07-2024	3
0692344129	P103	300	400	24-07-2024	2
0692344140	P103	300	400	24-07-2024	1
0850236784	P103	300	400	24-07-2024	4
0880021575	P103	300	400	24-07-2024	5
<b>Ons Monsternr.</b> 421-2024-00045899	<b>Uw Monsteromschrijving</b>	P104-1-1			
0620624388	P104	300	400	24-07-2024	5
0660801555	P104	300	400	24-07-2024	6
0680733274	P104	300	400	24-07-2024	3
0692344181	P104	300	400	24-07-2024	2
0850236763	P104	300	400	24-07-2024	1
<b>Ons Monsternr.</b> 421-2024-00045900	<b>Uw Monsteromschrijving</b>	P105-1-1			
0620624369	P105	300	400	24-07-2024	5

Barcode	Boornr	Van	Tot	Uw bemonsterings - datum	Deelmonsteromschrijving
<b>Ons Monsternr.</b> 421-2024-00045900	<b>Uw Monsteromschrijving</b>	P105-1-1			
0660801543	P105	300	400	24-07-2024	6
0680733259	P105	300	400	24-07-2024	3
0692344126	P105	300	400	24-07-2024	2
0692344158	P105	300	400	24-07-2024	1
0850236785	P105	300	400	24-07-2024	4
<b>Ons Monsternr.</b> 421-2024-00045901	<b>Uw Monsteromschrijving</b>	P106-1-1			
0620624390	P106	290	390	24-07-2024	7
0660801556	P106	290	390	24-07-2024	6
0680733272	P106	290	390	24-07-2024	3
0692344135	P106	290	390	24-07-2024	2
0692344149	P106	290	390	24-07-2024	1
0850236793	P106	290	390	24-07-2024	4
0880021571	P106	290	390	24-07-2024	5
<b>Ons Monsternr.</b> 421-2024-00045902	<b>Uw Monsteromschrijving</b>	P107-1-1			
0620624384	P107	300	400	24-07-2024	6
0660801548	P107	300	400	24-07-2024	5
0680733268	P107	300	400	24-07-2024	3
0692344111	P107	300	400	24-07-2024	2
0692344219	P107	300	400	24-07-2024	1
0850236753	P107	300	400	24-07-2024	4



## Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: L00261802  
 Certificate no.: 421-2024-015699  
 Sample description.: P104-1-1

V

