

# Evaluatie invloed bemaling op bodemverontreiniging

**Elia KLUDO**

**Vasco Da Gamalaan, 9000 Gent**

01/09/2025

## Contactpersonen

**VERHACK JEROEN**  
Projectleider

E Jeroen.verhack@arcadis.com

Arcadis Belgium nv  
Post X  
Borsbeeksebrug 22  
2600 Antwerpen  
België

---

## Opdrachtgever

**KAREL LAGAST**  
Projectleider

E Karel.Lagast@elia-engineering.com

Elia Engineering  
Léon Monnoyerkaai 3  
1000 Brussel  
België

---

| <b>Revisie</b> |              |                                                            |
|----------------|--------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Versie</b>  | <b>Datum</b> | <b>Opmerking</b>                                           |
| <b>A</b>       | 14/04/2025   | finaal                                                     |
| <b>B</b>       | 01/09/2025   | Uitbreiding (nav aangepaste invloedstraal) en actualisatie |

| <b>Opgesteld</b>           |                  |                |              |
|----------------------------|------------------|----------------|--------------|
| <b>Afdeling/discipline</b> | <b>Functie</b>   | <b>Naam</b>    | <b>Datum</b> |
| <b>Milieu/Bodem</b>        | Projectingenieur | Justine Luca   | 01/09/2025   |
| <b>Milieu/Bodem</b>        | Projectleider    | Jeroen Verhack | 01/09/2025   |

| <b>Geverifieerd</b>        |                                          |             |              |
|----------------------------|------------------------------------------|-------------|--------------|
| <b>Afdeling/discipline</b> | <b>Functie</b>                           | <b>Naam</b> | <b>Datum</b> |
| <b>Milieu/Bodem</b>        | Projectmanager/QAQC Anja Vandercappellen |             | 01/09/2025   |

## Lijst met afkortingen

|       |                                                    |
|-------|----------------------------------------------------|
| BBO   | Beschrijvend bodemonderzoek                        |
| BSN   | Bodemsaneringsnorm                                 |
| BSP   | Bodemsaneringsproject                              |
| BTEX  | Benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen (o-,m-, p-) |
| BV    | Bodemverontreiniging                               |
| CMA   | Compendium voor monstername en analyse             |
| EEO   | Eindevaluatieonderzoek                             |
| GW    | Grondwater                                         |
| IC    | Indelingscriterium                                 |
| m-mv  | Meter onder maaiveld                               |
| MO    | Minerale olie                                      |
| MTBE  | Methyl-tert-butylether                             |
| OBO   | Oriënterend bodemonderzoek                         |
| OVAM  | Openbare Vlaamse afvalstoffen maatschappij         |
| PAK's | Polycyclische aromatische koolstoffen              |
| RW    | Richtwaarde                                        |
| TTR   | Tussentijds saneringsrapport                       |
| Vlaam | Vlaams Reglement betreffende de Milieuvergunning   |
| VOC   | Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen        |

# Inhoudsopgave

|          |                                                                                      |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                                                                     | <b>6</b>  |
| <b>2</b> | <b>Invloed op eventuele bodemverontreiniging</b>                                     | <b>7</b>  |
| 2.1      | Aanwezigheid bodemverontreiniging binnen de invloedpercelen                          | 8         |
| 2.2      | Mogelijke impact op de bodemverontreiniging                                          | 14        |
| 2.2.1    | Analytische berekeningen verplaatsing                                                | 14        |
| 2.3      | Beproeving grondwaterkwaliteit bemalingszone                                         | 16        |
| 2.4      | Preventieve maatregelen                                                              | 16        |
| 2.4.1    | Monitoring impact bemaling                                                           | 16        |
| 2.4.2    | Monitoring kwaliteit bemalingswater                                                  | 16        |
| 2.4.3    | Lozing en normen                                                                     | 17        |
| 2.4.3.1  | Evaluatie lozing en retour van bemalingswater                                        | 17        |
| 2.4.3.2  | Lozingsnormen oppervlaktewater                                                       | 17        |
| 2.4.4    | Zuivering bemalingswater                                                             | 18        |
| <b>3</b> | <b>Besluit</b>                                                                       | <b>19</b> |
| <b>4</b> | <b>Bijlagen</b>                                                                      | <b>20</b> |
|          | Bijlage 1: Beschikbare informatie webloket van bodemonderzoeken binnen invloedstraal | 20        |
|          | Bijlage 2: Indicatief bodemonderzoek dd. 21/05/2024                                  | 22        |
|          | <b>Colofon</b>                                                                       | <b>25</b> |

# 1 Inleiding

Er worden werken gepland voor de aanleg van een nieuw 150-36-12kV GIS substation in de Kluizendok (Marco polostraat) te Gent. Tijdens de werkzaamheden is bemaling noodzakelijk om in den droge te kunnen werken.

De werkzaamheden bestaan uit ca. 210 m sleufbemaling voor de leidingen en uit bemaling voor de bouwputten van volgende constructies: Gebouw 1, Gebouw 2, TFO1, TFO2, TFO3, TFO4, en twee grachtoversteken. De sleuven hebben een constante diepte van 1 m-mv. Er dient bemaald te worden tot 0,5 m onder het uitgravingspeil van de sleuven. Tevens dienen er ook enkele bouwputconstructies gerealiseerd te worden waarvan de dimensies weergegeven worden in Tabel 1-1. Het maaiveld binnen het projectgebied varieert tussen ca. +8,6 mTAW (bij de gebouwen en leidingen) en +6,5 mTAW (t.h.v. de gracht).

Tabel 1-1: Dimensies bouwputten

| Bouwput                             | Afmetingen (m x m) | Maaiveldpeil (mTAW) | Bemalingspeil (mTAW) | Bemalingspeil (m-mv) |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Gebouw 1</b>                     | 36 x 30            | +8,60               | +6,10                | 2,50                 |
| <b>TFO1</b>                         | 10 x 13            | +8,60               | +7,10                | 1,50                 |
| <b>TFO2</b>                         | 10 x 13            | +8,60               | +7,10                | 1,50                 |
| <b>TFO3</b>                         | 8 x 12             | +8,60               | +5,50                | 3,10                 |
| <b>TFO4</b>                         | 8 x 12             | +8,60               | +5,50                | 3,10                 |
| <b>Nieuwe grachtoversteek Noord</b> | 9 x 11,4           | +6,50               | +4,40                | 2,10                 |
| <b>Nieuwe grachtoversteek Zuid</b>  | 9 x 9              | +6,50               | +4,40                | 2,10                 |
| <b>Gebouw 2</b>                     | 9,7 x 30,4         | +8,6                | +5,83                | 2,77                 |

Er wordt rekening gehouden met een totale duur van 205 dagen, waarin elke constructie apart wordt bemaald gedurende 25 dagen, met uitzondering van de twee grachtoversteken die tegelijkertijd uitgevoerd worden. De leidingen (totale sleuflengte ca. 210 m) worden als laatste gedurende 30 dagen bemaald.

De werkelijke fasering van de bemaling staat nog niet vast, maar het is mogelijk dat de bemaling van gebouw 1 en de transformatoren deels samenvallen.

In het kader van de omgevingsvergunningsaanvraag voor de bemaling dient een evaluatie gemaakt te worden van het risico op migratie van bestaande verontreinigingen onder invloed van de bemaling. Indien blijkt dat de grondwaterhandeling impact kan hebben op de aanwezige bodemverontreiniging dienen maatregelen genomen te worden ter voorkoming van de verspreiding.

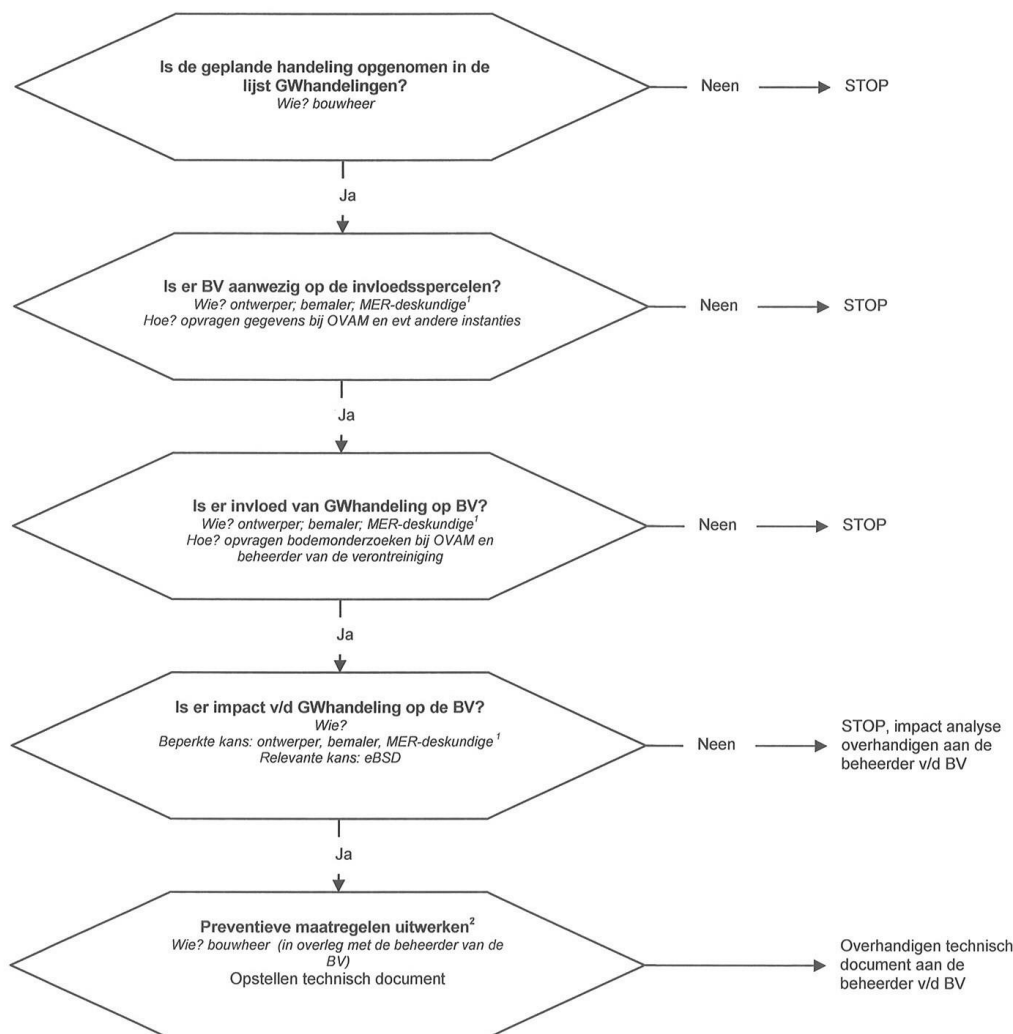
## 2 Invloed op eventuele bodemverontreiniging

In dit hoofdstuk wordt in eerste instantie de aanwezigheid van bodemverontreiniging binnen de invloedstraal van de bemaling samengevat en vervolgens de invloed erop berekend en geëvalueerd.

Arcadis Belgium NV werd als erkend bodemsaneringsdeskundige aangesteld om deze studie naar de impact op eventuele bodemverontreiniging uit te voeren. Deze studie is uitgewerkt rekening houdend met

- Richtlijnen bemalingen ter bescherming van het milieu, uitgave 20-10-2021, VMM;
- Technische richtlijn grondwaterhandelingen: grondwater- onttrekkingen en bemalingen, OVAM, 28 november 2012.

Hierbij wordt nagegaan of de grondwaterhandeling al dan niet een onaanvaardbare invloed heeft op eventuele aanwezige bodemverontreiniging conform onderstaand flowschema.



Figuur 2-1: Stroomschema conform de “technische richtlijn grondwaterhandelingen” van OVAM (legende: GW = grondwater en BV: bodemverontreiniging)

Deze studie wordt opgemaakt op basis van informatie bekomen door raadpleging van de beschikbare informatie op het geoloket, het webloket van OVAM en de relevante beschikbare bodemonderzoeksrapporten. Op basis van de beschikbare informatie in het webloket, wordt een selectie van de relevante rapporten opgevraagd bij de OVAM (digitaal). Deze selectie wordt uitgevoerd op basis van expert judgement en zover noodzakelijk om een correct beeld van de verontreinigingssituatie te verkrijgen. Dit houdt in dat niet

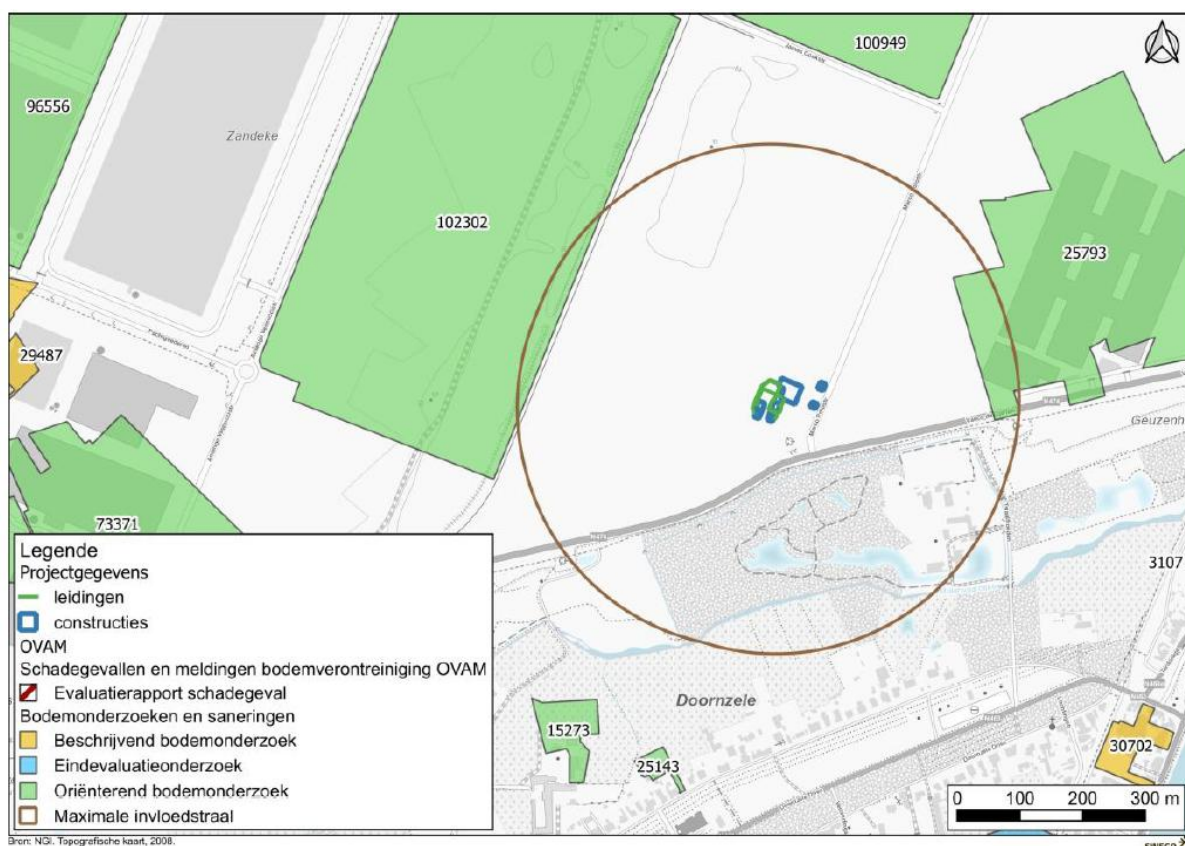
noodzakelijk alle beschikbare pdf-rapporten per bodemdossiernummer worden opgevraagd bij de OVAM. Bovendien dient er mee rekening gehouden te worden dat deze bodemonderzoeken niet altijd van recente datum zijn, met als gevolg dat de actuele verontreinigingssituatie niet noodzakelijkerwijs gekend is. Ook kan het zijn dat er risicogronden aanwezig zijn die nog niet onderzocht werden. Van deze gronden is bijgevolg nog geen informatie beschikbaar over mogelijke bodemverontreiniging. Er werden in kader van deze evaluatie geen bijkomende onderzoeksactiviteiten, noch historisch onderzoek uitgevoerd. Arcadis kan niet verantwoordelijk gesteld worden voor de correctheid, noch hiaten, in de beschikbare informatie van eventuele bodemverontreiniging.

## 2.1 Aanwezigheid bodemverontreiniging binnen de invloedpercelen

De bemaling wordt berekend in de bemalingsstudie, opgemaakt door SWECO. Het maximale dagdebiet bedraagt 2.146 m<sup>3</sup>/d en het totale jaardebiet 79.082 m<sup>3</sup> (een klasse 2 bemaling). De invloedstraal bedraagt maximum 375 m. Deze berekeningen moeten aanzien worden als worst-case situatie, waarbij uitgegaan wordt van de hoogst mogelijke grondwaterstanden en hoge doorlatendheid.

Gezien de geplande handeling is opgenomen in de lijst van grondwaterhandelingen, moet er nagegaan worden indien bodemverontreiniging aanwezig is binnen de invloedstraal en of deze al dan niet beïnvloed wordt door de bemaling.

In onderstaande figuur worden de bij de OVAM gekende bodemdossiers binnen de maximale invloedstraal weergegeven.



Figuur 2-2: Ligging locaties van bij de OVAM gekende dossiers binnen de maximale invloedstraal (geraadpleegd op 25/08/2025). Bruine lijnen geven schematisch de maximale invloedstraal weer.

Van de percelen die binnen de invloedstraal liggen, zijn volgende bodemdossiers gekend bij OVAM: 25793 en 102302. Alle gekende verontreinigingen op de invloedspcelen worden in onderstaande tabel samengevat. Bijlage 1 geeft de bij OVAM gekende bodemonderzoeken weer per dossier binnen de invloedstraal. Per dossier werd telkens een printscreen genomen van de beschikbare informatie.

Binnen de invloedstraal van de bemaling bevinden zich geen PFAS no-regret zones (PFAS verkenner, dov.vlaanderen.be, geraadpleegd op 25/08/2025).



*Figuur 2-3: Ligging van PFAS no-regret zones binnen de maximale invloedstraal (PFAS verkenner, dov.vlaanderen.be geraadpleegd op 25/08/2025). Groene lijnen geven schematisch de maximale invloedstraal weer.*

Er dient evenwel opgemerkt te worden dat de inventarisatie van PFAS no-regret zones en bijhorende onderzoeken van PFAS ter hoogte van potentiële risicolocaties in de invloedstraal continu geactualiseerd worden met nieuwe data (PFAS-verkenner van de Databank Ondergrond Vlaanderen). Op onderstaande figuur worden de locaties binnen de invloedstraal van de bemaling aangegeven waar risico-activiteiten werden of worden uitgevoerd ten gevolge waarvan het ontstaan van een PFAS verontreiniging niet volledig kan uitgesloten worden (opgesteld op basis van informatie beschikbaar op het OVAM webloket). Een mogelijke PFAS verontreiniging in de invloedstraal van de bemaling kan bijgevolg nooit uitgesloten worden. Zolang er echter geen onderzoeksresultaten met PFAS in de omgeving gekend zijn, kan er in voorliggende studie niet concreet rekening mee gehouden worden.



Figuur 2-4: Ligging PFAS verdachte risico-locaties binnen de maximale invloedstraal van de bemaling (opgesteld op basis van OVAM webloket, geraadpleegd op 25/08/2025). Groene lijnen geven schematisch de maximale invloedstraal weer



Figuur 2-5: Uitspraak bodemonderzoeken en aanwezigheid risico-dossierinformatie, dov.vlaanderen.be geraadpleegd 25/08/2025)

Binnen de maximale invloedstraal zijn risicogronden gelegen waar nog geen bodemonderzoek werd uitgevoerd maar waarvoor een oriënterend bodemonderzoek nodig is. Deze risicogronden kunnen invloed hebben op de kwaliteit van het grondwater, dit werd echter nog niet onderzocht waardoor de potentiële verontreinigingen gelinkt met deze risicogronden niet gekend zijn en dus niet geëvalueerd kunnen worden. Binnen de maximale invloedstraal liggen bovendien ook percelen waar bodemonderzoek werd uitgevoerd

maar waarvan de resultaten nog niet verwerkt zijn en bijgevolg niet geëvalueerd kunnen worden in deze impactstudie.

Gezien de projectzone gelegen is in een regio waar regionaal verhoogde PFAS concentraties voorkomen in het grondwater gelinkt met de aanleg van het kanaal Gent-Terneuzen/realisatie Kluizendok, dient hiermee rekening gehouden te worden in kader van lozing. Bovendien worden regionaal verhoogde concentraties zware metalen (vnl. nikkel en arseen) vastgesteld, opnieuw gelinkt aan de aanleg van het kanaal Gent-Terneuzen/realisatie Kluizendok.

Tabel 2-1: Bespreking en evaluatie relevante bodemdossiers binnen invloedstraal

| OVAM dossier-nummer | Onderzoekslocatie                          | Titel <sup>1</sup>                                                                     | Beschrijving en evaluatie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Relevant ikv eventuele verplaatsing | Relevant ikv lozing                 |
|---------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 25793               | Vasco Da Gamalaan zn, 9042 Gent            | Oriënterend bodemonderzoek: Houtopslag, Vasco Da Gamalaan z.n. te Gent; dd. 29.07.2024 | <p>Volgende verontreinigingen werden aangetroffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zware metalen, PCB's, PAK's en PFAS in het vaste deel van de aarde, geen verdere maatregelen noodzakelijk. De verontreinigingen zijn te linken met de voormalige baggerstort en ophoging op het terrein.</li> <li>- PFAS in het grondwater met maximale concentratie 120 ng/l PFPeA en 260 ng/l PFAS totaal. Er zijn geen verdere maatregelen noodzakelijk. De verhoogde concentraties PFAS in het grondwater worden gelinkt met de ophoging met zanden afkomstig van de realisatie van het Kluizendok en zijn bijgevolg een regionaal fenomeen. Deze verontreiniging is relevant ikv lozing en verplaatsing.</li> <li>- Arseen en nikkel in het grondwater met maximale concentraties van respectievelijk 68 µg/l en 89 µg/l (&gt; 80% BSN). Er zijn geen verdere maatregelen noodzakelijk. Gezien de hoge retardatie van zware metalen wordt een verwaarloosbare verplaatsing verwacht. De verhoogde concentraties nikkel en arseen worden gelinkt met de aanleg van het kanaal Gent-Terneuzen/ realisatie Kluizendok en zijn dus een regionaal fenomeen. Bijgevolg is de verontreiniging enkel relevant ikv lozing.</li> </ul> <p>Op basis van beschreven vergunningsrubrieken ter hoogte van dit dossier, worden er ter hoogte van meerdere van de betrokken percelen mogelijk PFAS verdachte rubrieken (2.3.7a bagger- en ruimingsspecie, 15.2 garages, 3.6.3.3 waterzuiveringsinstallatie – zeer beperkte tot grote kans op bodemverontreiniging) uitgevoerd. Er werd PFAS vastgesteld in het laatste bodemonderzoek (OBO dd. 29.07.2024), deze parameter is bijgevolg relevant voor de bemaling.</p> <p>Betreffende dit bodemdossier, werd het webloket op 25/08/2025 geraadpleegd. De afstand tot de bemaling is ca. 310 m. De verontreinigingen in het grondwater zijn relevant voor de bemaling.</p> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 102302              | Ferdinand Magellaanstraat zn, 9940 Evergem | Oriënterend bodemonderzoek – exploitatieonderzoek, Magazijnen in opbouw, Ferdinand     | <p>Volgende verontreinigingen werden aangetroffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minerale olie in het grondwater thv peilbuis P37 (max. 1000 µg/l), geen verdere maatregelen noodzakelijk. Gezien de hoge retardatie van minerale olie wordt de impact op de bemaling van deze verontreiniging als verwaarloosbaar gezien en zal deze aldus niet verder besproken worden.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

| OVAM dossier-nummer | Onderzoekslocatie | Titel <sup>1</sup>                               | Beschrijving en evaluatie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Relevant ikv eventuele verplaatsing | Relevant ikv lozing |
|---------------------|-------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
|                     |                   | Magellaanstraat zn, 9940 Evergem; dd. 29.10.2023 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- PFAS in het grondwater met maximaal gemeten concentratie 40 ng/l PFBA en 130 ng/l PFAS EU DWRL-20. Er zijn geen verdere maatregelen noodzakelijk. De verhoogde concentraties PFAS in het grondwater worden gelinkt aan de ophoging met zanden afkomstig van de realisatie van het Kluizendok en zijn bijgevolg een regionaal fenomeen. Deze verontreiniging is relevant ikv lozing en verplaatsing.</li> <li>- Arseen en nikkel in het grondwater met maximale concentraties van respectievelijk 250 µg/l (&gt; 80% BSN) en 25 µg/l (&lt; 80% BSN). Er zijn geen verdere maatregelen noodzakelijk. Gezien de hoge retardatie van zware metalen wordt een verwaarloosbare verplaatsing verwacht. De verhoogde concentraties nikkel en arseen worden gelinkt met de aanleg van het kanaal Gent-Terneuzen/ realisatie Kluizendok en zijn dus een regionaal fenomeen. Bijgevolg is de verontreiniging enkel relevant ikv lozing.</li> </ul> |                                     |                     |

Betreffende dit bodemdossier werd het webloket op 25/08/2025 geraadpleegd. De afstand tot de bemaling is ca. 360 meter. De verontreinigingen in het grondwater zijn **relevant** voor de bemaling.

<sup>1</sup> Selectie van rapporten waarop de beschrijving van de verontreinigingssituatie voornamelijk gebaseerd is. Minimaal deze rapporten werden geraadpleegd hetzij via enkel de informatie beschikbaar in het webloket, hetzij door raadpleging van het PDF rapport zelf. Echter, deze lijst is niet limitatief. Voor een dossiernummer kunnen veel meer (tot tientallen) rapporten opgemaakt zijn. De bij OVAM gekende bodemonderzoeken per dossier zijn opgenomen in Bijlage 1.

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er verschillende grondwaterverontreinigingen binnen de invloedstraal van de bemaling gekend zijn. Hiervoor dient nagegaan te worden of de bemaling een effect heeft op de grondwaterverontreiniging. In onderstaande tabel wordt een samenvatting gegeven van alle relevante grondwaterverontreinigingen binnen de 3-dimensionele invloedssfeer van de bemaling waarvoor een verdere evaluatie zal uitgevoerd worden.

Tabel 2-2: Samenvatting relevante verontreinigingen

| OVAM dossiernummer | Parameter        | Max. concentratie (µg/l) | Afstand tot bemaling (m) |
|--------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|
| 25793              | PFAS (totaal)    | 260 ng/l                 | 310                      |
|                    | Arseen           | 68 µg/l                  |                          |
|                    | Nikkel           | 89 µg/l                  |                          |
| 102302             | PFAS (som EU-20) | 130 ng/l                 | 360                      |
|                    | Arseen           | 250 µg/l                 |                          |
|                    | Nikkel           | 30 µg/l                  |                          |

## 2.2 Mogelijke impact op de bodemverontreiniging

### 2.2.1 Analytische berekeningen verplaatsing

De verplaatsing van de verontreiniging werd uitgevoerd door middel van het berekeningsinstrument bemalingen van een lijnbemaling (VMM, versie V2.1 14/05/2025). De berekeningen zijn uitgevoerd met volgende input parameters:

- Afgepompt debiet ( $m^3/dag$ ), Q (zie bemalingsstudie SWEKO, 13/08/2025)
- Watervoerende hoogte (m), H (zie bemalingsstudie SWEKO, 13/08/2025)
- Afstand tot de verontreiniging (m) (zie Tabel 2-2)
- Porositeit, P 0,20
- Retardatiefactor, R (zie
- Verplaatsing van de grondwaterverontreiniging  $\Delta x$  (m) (zie
- Duurtijd bemaling (zie bemalingsstudie SWEKO, 13/08/2025)

| Bodemkenmerken                                                    |                                                                           |                                                 |                      |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------|
| Bodemtype                                                         | zand                                                                      |                                                 |                      |
| Textuur                                                           | fijn zand                                                                 |                                                 |                      |
| % organische stof                                                 | 1                                                                         |                                                 |                      |
| % klei                                                            | 10                                                                        |                                                 |                      |
| pH                                                                | 6                                                                         |                                                 |                      |
| Fractie organisch koolstof (foc)                                  | 0,0058                                                                    |                                                 |                      |
| Bulkdichtheid ( $\rho$ , kg/dm <sup>3</sup> )                     | 1,575                                                                     |                                                 |                      |
| Bodemvochtgehalte ( $\theta_w$ , m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ) | 0,09                                                                      |                                                 |                      |
| Effectieve porositeit (%)*                                        | 20                                                                        |                                                 |                      |
| Parameterkenmerken                                                |                                                                           |                                                 |                      |
| Parameter                                                         | Verdelingscoëfficiënt organisch koolstof/water (Koc, dm <sup>3</sup> /kg) | Verdelingscoëfficiënt (Kd, dm <sup>3</sup> /kg) | Retardatiefactor (R) |
| PFAS                                                              | -                                                                         | -                                               | 1                    |

In onderstaande tabel wordt de berekende verplaatsing per verontreiniging weergegeven, indien de verontreiniging binnen de invloedssfeer van de bemaling van de put is gelegen:

Tabel 2-3: Samenvatting relevante verontreinigingen

| OVAM<br>dossier-<br>nummer | Parameter | Max.<br>concentratie<br>(µg/l) | Afstand tot<br>bemaling (m) | Retardatie-<br>factor | Verplaatsing<br>(m) | Evaluatie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25793                      | PFAS      | 260 ng/l                       | 310                         | 1                     | 5                   | Er wordt een theoretische verplaatsing van ca. 5 meter ingeschat voor de PFAS verontreiniging. Gezien deze parameter regionaal in verhoogde concentraties voorkomt en bovendien de aanwezige concentraties relatief beperkt zijn waarvoor geen verdere maatregelen besloten werd, wordt deze verplaatsing als aanvaardbaar beschouwd. |
| 102302                     | PFAS      | 130 ng/l                       | 360                         | 1                     | 4                   | Er wordt een theoretische verplaatsing van ca. 4 meter ingeschat voor de PFAS verontreiniging. Gezien deze parameter regionaal in verhoogde concentraties voorkomt en bovendien de aanwezige concentraties relatief beperkt zijn waarvoor geen verdere maatregelen besloten werd, wordt deze verplaatsing als aanvaardbaar beschouwd. |

## 2.3 Beproeving grondwaterkwaliteit bemalingszone

In mei 2024 werd een indicatief bodemonderzoek uitgevoerd ter hoogte van de projectzone door RSK Benelux BV in opdracht van Elia Group. In dit onderzoek werden verschillende peilputten bemonsterd ter hoogte van de bemalingszone. De analyseresultaten zijn beschikbaar in Bijlage 2. Er werden verhoogde concentraties vastgesteld voor arseen, met een maximale concentratie van 42 µg/l ter hoogte van peilbuis PB5. De verontreiniging met arseen in het grondwater is te linken aan de ophooglaag met slib na de aanleg van het kanaal Gent-Terneuzen. Verder werden concentraties boven rapportagegrens vastgesteld voor enkele PFAS parameters ter hoogte enkele peilbuizen met een maximale concentratie van 37 ng/l voor individuele parameter PFBA ter hoogte van peilbuis PB10 en een maximale concentratie van 71 ng/l voor de som gemeten PFAS en som EU-DWRL 20 ter hoogte van PB10. De verhoogde PFAS concentraties worden gelinkt aan de regionaal diffuse verspreiding veroorzaakt door de ophoging met zanden afkomstig van de realisatie van het Kluizendok van 1996 tot 2010.

## 2.4 Preventieve maatregelen

### 2.4.1 Monitoring impact bemaling

Op basis van bovenstaande evaluatie blijkt dat voor geen enkele van de gekende grondwaterverontreinigingen een onaanvaardbare verspreiding van de verontreiniging wordt verwacht. Er zijn bijgevolg geen preventieve maatregelen nodig om eventuele verspreiding van de verontreiniging ten gevolge van de bemaling te milderen of te vermijden.

Het blijft echter aan te raden om het debiet zo laag mogelijk te houden, alsook de duur van de bemaling zo kort mogelijk. Een peilgestuurde bemaling is noodzakelijk om het onttrekkingsdebiet maximaal te beperken.

Het is aangewezen om de uitgangspunten van het ontwerp die aan de basis liggen van bovenstaande evaluatie te verifiëren met de werkelijke situatie. Indien nodig dient voorliggende studie geactualiseerd te worden op basis van de werkelijk gerealiseerde grondwaterstandsverlaging. De frequentie kan afgebouwd worden gedurende de bemaling na evaluatie van de reeds uitgevoerde metingen en na overleg met de betrokken partijen.

### 2.4.2 Monitoring kwaliteit bemalingswater

De bemaling is gelegen op een perceel of op minder dan 20m van een perceel dat voldoet aan volgende voorwaarden:

- ☒ Risicoground
- ☐ Decretaal bodemonderzoek werd uitgevoerd
- ☐ Schadegeval
- ☐ Op minstens deel van perceel gebruiksbeperkingen voor grondwater door de overheid vanwege vermoedelijke of aangetoonde aanwezigheid van verontreinigende stoffen

Op basis hiervan dient het bemalingswater als potentieel verontreinigd beschouwd te worden. Rekening houdend met de ligging, kan de diffuse aanwezigheid van zware metalen of PFAS bovendien niet uitgesloten worden.

Het is daarom noodzakelijk om het bemalingswater minimaal onmiddellijk na de start te bemonsteren voor analyse op het standaard analysepakket voor grondwater (veldparameters (pH, Ec, T), minerale olie, BTEX, zware metalen, VOCl (11)), en aanvullend eveneens op PFAS (inclusief ultrakorte ketens) gezien de regionaal verhoogde concentraties.

Indien het bemalingswater concentraties bevat hoger dan de geldende lozingsnormen (of vergunde lozingsnormen, indien van toepassing) dient het bemalingswater gezuiverd te worden alvorens te lozen. Na toetsing van de analyseresultaten en eventuele mobilisatie van een waterzuiveringsinstallatie kan de bemaling opnieuw opgestart worden.

Vervolgens is het aangewezen om de kwaliteit van het lozingswater verder te monitoren aan volgende frequentie:

- Bij concentraties hoger dan 80% van de norm: analyse in de eerste maand wekelijks en vervolgens maandelijks tot het einde van de bemaling of tot wanneer de latere analyses zonder zuivering maximaal 80% van de norm bedraagt;
- Bij concentraties lager dan 80% van de norm (minstens herbevestigd met een tweede analyse) dient voor de betreffende parameters geen verdere monitoring uitgevoerd te worden.

Bemonstering en analyses dienen uitgevoerd te worden volgens het Compendium voor de monsterneming, meting en analyse van water (WAC) door een erkend laboratorium (Vlarel artikel 6, 5°) voor het deeldomein afvalwater.

## 2.4.3 Lozing en normen

### 2.4.3.1 Evaluatie lozing en retour van bemalingswater

**Beperking debiet:** Een debietsgestuurde bemaling is aangewezen ten behoeve van een beperking van het onttrokken volume grondwater.

**Hergebruik:** Het hergebruik van het bemalingswater is niet aangewezen omwille van de potentiële aanwezigheid van verontreinigingsparameters in het bemalingswater zoals zware metalen (arseen, nikkel) en PFAS.

**Retour:** Aangezien de bemaling op geen enkele locatie langer dan 30 dagen actief is, is de opstelling van een retourbemaling buiten proportie voor het werk. Daarnaast kunnen ter hoogte van de bemaling verhoogde verontreinigingsconcentraties niet uitgesloten worden in het bijzonder voor arseen ( $42 \mu\text{g/l} > \text{MKN } 20 \mu\text{g/l}$ ) en PFAS (individueel  $>$  rapportagegrens  $10 \text{ ng/l}$ ; som EU -20 echter max.  $71 \text{ ng/l} <$  aan te vragen verhoogde norm van  $100 \text{ ng/l}$ ). Er moet rekening mee gehouden worden dat PFAS concentraties  $> 100 \text{ ng/l}$  som EU-20 niet kunnen uitgesloten worden, vermits vastgesteld in een naburig dossier. De noodzaak op voorafgaandelijke zuivering van het bemalingswater kan bijgevolg niet volledig uitgesloten worden. De herinfiltratie van gezuiverd grondwater wordt naar operationele uitvoering niet mogelijk geacht omwille van het risico op oxidatie van het ijzerrijke grondwater en dichtslibben van de infiltratievoorziening.

**Infiltratie:** Er is mogelijkheid tot aanleggen van een infiltratievoorziening (wadi of gracht) op de site. Deze dient gerealiseerd te worden op een afstand van minimaal 30 m van de bemaling om rondpompen te vermijden. Aangezien een infiltratievoorziening voor bemalingswater niet aangesloten mag zijn op een afwatering (waterloop of overloop riolering), en de debieten niet begroot kunnen worden door de onzekerheden (infiltratiecapaciteit, grondwaterpeil tijdens uitvoering, ontwerp van de voorziening), moet het volledige debiet voor lozing aangevraagd worden. Als er geïnfiltreerd wordt, moet het effluent voldoen aan de milieukwaliteitsnormen voor grondwater.

**Lozing Oppervlaktewater:** De gracht langs de site is een mogelijk lozingspunt. De gracht watert af richting de Molenvaardeken. Indien het bemalingswater niet voldoet aan de normen voor herinfiltratie (milieukwaliteitsnormen grondwater) kan het bemalingswater geloosd worden in oppervlaktewater, indien nodig na voorafgaandelijke zuivering.

### 2.4.3.2 Lozingsnormen oppervlaktewater

Op basis van bovenstaande evaluatie kan de aanwezigheid van verontreinigingsparameters in het bemalingswater niet volledig uitgesloten worden in concentraties boven het indelingscriterium (zie Vlarem II, bijlage 2.3.1). Derhalve worden onderstaande lozingsnormen voorgesteld, die hieronder verder gemotiveerd worden. De lozing valt hiermee onder rubriek 3.8 1°b) en dus klasse 2.

Tabel 2-4: Aanvraag lozingsnormen

| Parameter        | Eenheid | Geldende lozingsnorm | Verantwoording                                                          |
|------------------|---------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Arseen           | µg/l    | 50                   | 10 x indelingscriterium, Vlarem bijlage 2.3.1                           |
| Nikkel           | µg/l    | 90                   | 3 x indelingscriterium, Vlarem bijlage 2.3.1                            |
| PFAS individueel | ng/l    | 100                  | 5 x de rapportagegrens cfr. bijlage 4.2.5.2 van titel II van het VLAREM |

### Arseen en nikkel

In beide dossiers worden verhoogde arseen- en nikkelconcentraties aangetroffen in het grondwater (respectievelijk 250 µg/l en 89 µg/l). Deze verhoogde waarden zijn een regionaal fenomeen. Rekening houdend met de regionaal verhoogde concentraties worden lozingsnormen aangevraagd van 50 µg/l voor arseen (10 x IC) en 90 µg/l voor nikkel (3 x IC).

### PFAS

In beide dossiers worden ook verhoogde PFAS-concentraties vastgesteld. Gezien deze ook regionaal voorkomen (gelinkt met de aanleg van het kanaal Gent-Terneuzen/realisatie Kluizendok) wordt een lozingsnorm aangevraagd van 100 ng/l (5 x rapportagegrens).

## 2.4.4 Zuivering bemalingswater

De noodzaak op een voorafgaande zuivering van het bemalingswater kan niet volledig uitgesloten worden. Maar mits de verhoogde lozingsnormen vergund worden, wordt de kans op een zuiveringsnoodzaak eerder beperkt ingeschat.

De opbouw van de zuivering dient afgestemd te worden op de aard en concentratie van de aanwezige verontreinigingsparameters. Mogelijke opbouw is als volgt:

- Een slibvang voor de verwijdering van zwevende stoffen;
- Een influentbuffer, zodat het bemalingswater kan gebufferd worden voor een optimale werking van de nageschakelde filters;
- Een beluchting gevolgd door zandfiltratie kan volstaan voor het verwijderen van arseen of nikkel. Indien nodig geoptimaliseerd door toevoeging van flocculans (vb. FeCl<sub>3</sub>) en/of door pH correctie (NaOH);
- Een effluentbuffer waarin het gezuiverde water opgevangen wordt om vervolgens te kunnen gebruiken als terugspoelwater.
- Indien nodig voor PFAS, 2 waterzijdig actiefkoolfilters, waarvan de 2e als back-up van de eerste dient.

### 3 Besluit

In het kader van een omgevingsvergunningsaanvraag voor de bemalingswerken in kader van bouw van een nieuw 150-36-12kV GIS substation, werd de impact van de bemaling op eventuele aanwezige bodemverontreiniging beoordeeld. De invloedstraal werd bepaald op 375 m (zie bemalingsstudie SWECO).

Binnen de invloedstraal zijn verontreinigingen aanwezig. Binnen de invloedstraal zijn geen PFAS no-regret zones gekend (dov.vlaanderen.be dd. 25/08/2025). Er wordt geen onaanvaardbare invloed verwacht van de grondwaterhandeling op de aanwezige verontreinigingen.

Gezien de mogelijke aanwezigheid van verhoogde concentraties aan verontreinigingsparameters, zijn volgende maatregelen aangewezen:

- Een monitoring van de kwaliteit van het bemalingswater te voorzien, zoals beschreven in §2.4.2;
- Verhoogde lozingsnormen aanvragen zoals beschreven in §2.4.3;
- Het is steeds aangewezen om de duur en het debiet van de bemaling maximaal te beperken. Een peilgestuurde bemaling kan hiertoe bijdragen.

Indien het bemalingswater concentraties bevat hoger dan de geldende lozingsnormen (of aangevraagde lozingsnormen) dient het bemalingswater gezuiverd te worden alvorens te lozen. Na toetsing van de analyseresultaten en eventuele mobilisatie van een waterzuiveringsinstallatie kan de bemaling opnieuw opgestart worden.

Voorliggende evaluatie werd opgemaakt op basis van de beschikbare informatie op datum van 25/08/2025. In het bijzonder voor PFAS dient er evenwel opgemerkt te worden dat de inventarisatie van no-regret zones en bijhorende onderzoeken van PFAS ter hoogte van potentiële risico-locaties in de invloedzone continu geactualiseerd wordt met nieuwe data (PFAS-verkenner van de Databank Ondergrond Vlaanderen).

## **4 Bijlagen**

### **Bijlage 1: Beschikbare informatie webloket van bodemonderzoeken binnen invloedstraal**

|                            |           |                   |                  |                                |                                                                                                                                |                                    |             |     |     |     |
|----------------------------|-----------|-------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------|-----|-----|-----|
| Gevonden aantal: 1         |           |                   |                  |                                |                                                                                                                                |                                    |             |     |     |     |
|                            |           |                   |                  |                                |                                                                                                                                |                                    |             |     |     |     |
| DossierNr                  |           | Dossiernaam       |                  |                                | Adres                                                                                                                          |                                    |             |     | 10  |     |
| 25793                      |           | HAVENBEDRIJF GENT |                  |                                | Vasco Da Gamalaan zn, 9042 Gent                                                                                                |                                    |             |     |     |     |
|                            |           |                   |                  |                                |                                                                                                                                |                                    |             |     |     |     |
| Preview                    |           |                   |                  |                                |                                                                                                                                |                                    |             |     |     |     |
| Type: Bodemverontreiniging |           | DossierNr: 25793  |                  | Dossiernaam: HAVENBEDRIJF GENT |                                                                                                                                |                                    |             |     |     |     |
|                            | DossierNr | OpdrachtId        | Opdracht         | Rapportdatum                   | Titel                                                                                                                          | Auteur                             | Status      | PDF | XML | GIS |
|                            | 25793     | 62902             | OBO - 05.04.2005 | 05.04.2005                     | Oriënterend Bodemonderzoek te Gent, Terdonk                                                                                    | Abesim BV                          | Goedgekeurd |     |     |     |
|                            | 25793     | 62903             | OBO - 30.06.2005 | 30.06.2005                     | Oriënterend Bodemonderzoek Havenbedrijf Gent Gab, John Kennedylaan 32 te 9042 Gent - Concessie Sidoco (Projectnummer: E05/481) | Abesim BV                          | Goedgekeurd |     |     |     |
|                            | 25793     | 16262390          | OBO - 29.07.2024 | 29.07.2024                     | Oriënterend bodemonderzoek: Houtopslag, Vasco Da Gamalaan z.n. te Gent.                                                        | Terra Engineering & Consultancy NV | Goedgekeurd |     |     |     |

OVAM-dossiernummer 25793, dd. 25/08/2025

Gevonden aantal: 1

| DossierNr | Dossiernaam             | Adres                                      |  | 10 |
|-----------|-------------------------|--------------------------------------------|--|----|
| 102302    | North Sea Port Flanders | Ferdinand Magellaanstraat zn, 9940 Evergem |  |    |

Preview

Type: Bodemverontreiniging

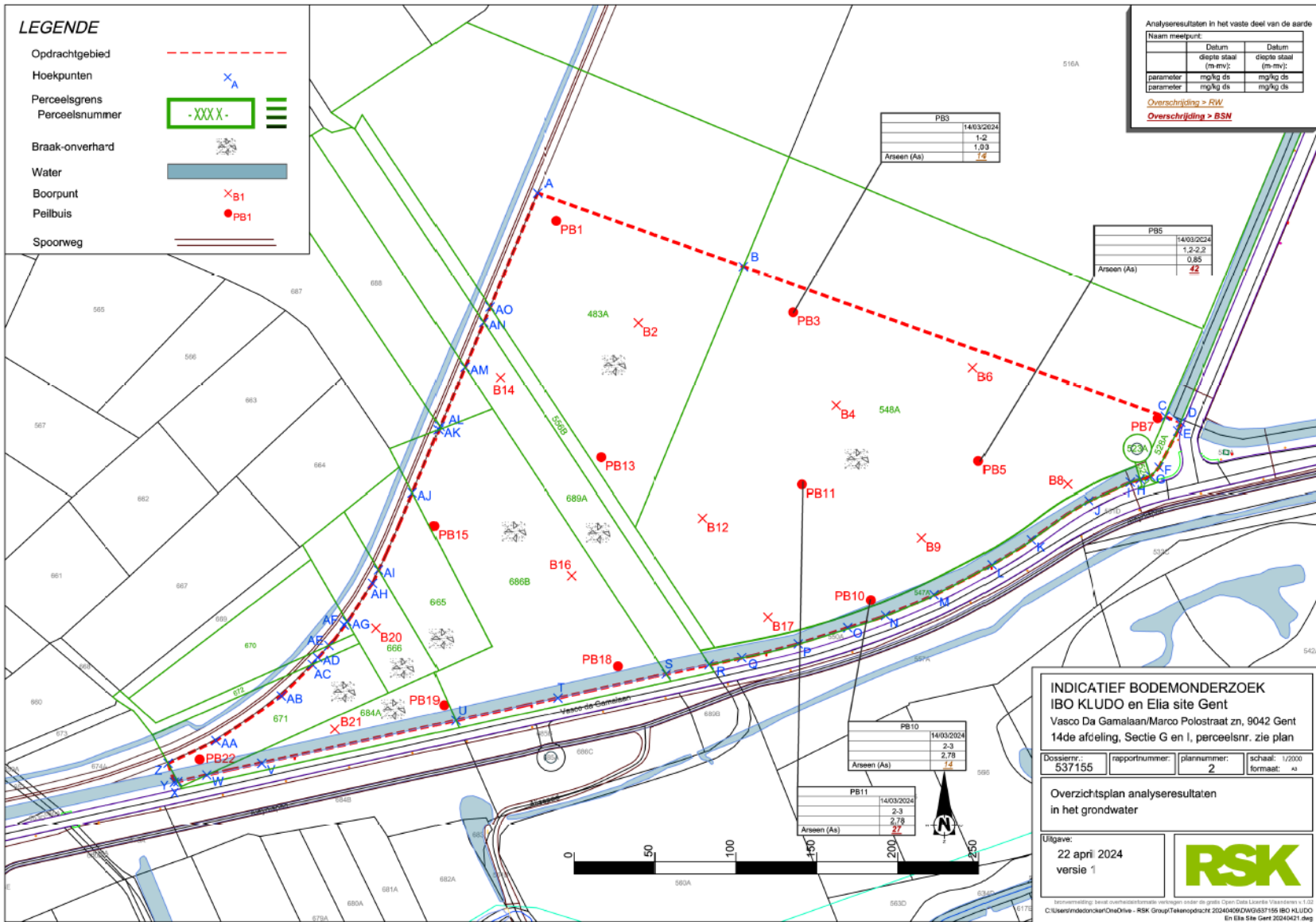
DossierNr: 102302

Dossiernaam: North Sea Port Flanders

| DossierNr | Opdrachtid | Opdracht          | Rapportdatum | Titel                                                                                                               | Auteur    | Status      | PDF | XML | GIS |  |  |
|-----------|------------|-------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|-----|-----|-----|--|--|
| 102302    | 15406947   | OBOx - 29.10.2023 | 29.10.2023   | Oriënterend bodemonderzoek – exploitatieonderzoek, Magazijnen in opbouw, Ferdinand Magellaanstraat zn, 9940 Evergem | Ensoil BV | Goedgekeurd |     |     |     |  |  |

OVAM-dossiernummer 102302, dd. 25/08/2025

## **Bijlage 2: Indicatief bodemonderzoek dd. 21/05/2024**





# Colofon

BEMALINGSNOTA EN EVALUATIE INVLOED BEMALING ELIA KLUDO

AUTEUR

Michiels Katrijn  
Verhack Jeroen

PROJECTNUMMER

30225623

DATUM

1 september 2025

## Over Arcadis

Arcadis is een toonaangevend wereldwijd ontwerp- en consultancybureau voor de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij maken het verschil voor onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Met 27.000 mensen in meer dan 70 landen genereerden we in 2020 een omzet van €3,3 miljard. Wij ondersteunen UN-Habitat met kennis en expertise om leefomstandigheden te verbeteren in gebieden getroffen door de gevolgen van de klimaatverandering.

[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)

### Arcadis Belgium nv

Post X  
Borsbeeksebrug 22  
2600 Antwerpen  
België

T 02 505 75 00

**Arcadis.** Improving quality of life

**Volg ons op**



[arcadis-belgië-belgique](https://www.linkedin.com/company/arcadis-belgië-belgique)



[ArcadisBelgie](https://twitter.com/ArcadisBelgie)



[arcadisbelgium](https://www.facebook.com/arcadisbelgium)



[arcadisbelgium](https://www.instagram.com/arcadisbelgium)