

## Vooronderzoek bodem

Leiding Air Products, Willemskerkeweg 3 te Hoek

Documentcode: 15M8087.R02

**Lievensense**  **CSO**  
infra water milieu



## **Vooronderzoek bodem**

Leiding Air Products, Willemskerkeweg 3 te Hoek

Documentcode: 15M8087.R02

### **Opdrachtgever**

Air Products Nederland B.V.  
Willemskerkeweg 3  
4542 NN Hoek

### **Contactpersoon opdrachtgever**

#### **Contactpersoon LievenseCSO**

De heer drs. S. Kunst  
088 910 2020  
SKunst@LievenseCSO.com

|                |                  |
|----------------|------------------|
| Projectcode    | 15M8087          |
| Documentnummer | 15M8087.R02      |
| Versiedatum    | 17 december 2015 |
| Status         | Concept          |

|                             |                  |            |                                                                                     |
|-----------------------------|------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Autorisatie</b>          |                  |            |                                                                                     |
| Documentnummer              | Versiedatum      | Status     |                                                                                     |
| 15M8087.R02                 | 17 december 2015 | Concept    |                                                                                     |
| Opgesteld door:             | Functie          | Datum      | Paraaf                                                                              |
| Mevrouw drs. M. L. Springer | Senior adviseur  | 17.12.2015 |  |
| Geverifieerd door:          | Functie          | Datum      | Paraaf                                                                              |
| De heer drs. S. Kunst       | Senior adviseur  | 17.12.2015 |  |
| Akkoord projectleider:      | Functie          | Datum      | Paraaf                                                                              |
| De heer drs. S. Kunst       | Senior adviseur  | 17.12.2015 |  |

**LIEVENSECSO MILIEU B.V.**

**HOOFDKANTOOR**  
Postbus 2  
3980 CA Bunnik  
Regulierenring 6  
3981 LB Bunnik

**REGIOKANTOOR LEEUWARDEN**  
Postbus 422  
8901 BE Leeuwarden  
Orionweg 28  
8938 AH Leeuwarden

**REGIOKANTOOR DEVENTER**  
Postbus 2018  
7420 AA Deventer  
Gotlandstraat 26  
7418 AZ Deventer

**REGIOKANTOOR MAASTRICHT**  
Postbus 1323  
6201 BH Maastricht  
Sleperweg 10  
6222 NK Maastricht

**REGIOKANTOOR HOOGVLIET**  
Postbus 551  
3190 AM Rotterdam-Hoogvliet  
Hoefsmidstraat 41  
3194 AA Rotterdam-Hoogvliet

E-mail: [info@LieverseCSO.com](mailto:info@LieverseCSO.com)  
KvK-nummer: 30152124

Website: [LieverseCSO.com](http://LieverseCSO.com)  
BTW-nummer: NL. 8075.03.368.B.01

IBAN: NL63ABNA0570208009

# Inhoudsopgave

| Hoofdstuk                                        | Pagina                                     |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>1 Inleiding .....</b>                         | <b>1</b>                                   |
| <b>2 Achtergronden.....</b>                      | <b>2</b>                                   |
| 2.1 Locatiegegevens .....                        | 2                                          |
| <b>3 Onderzoekopzet .....</b>                    | <b>4</b>                                   |
| <b>4 Resultaten .....</b>                        | <b>5</b>                                   |
| 4.1 Veldinventarisatie .....                     | <b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b> |
| 4.2 Historische informatie.....                  | 5                                          |
| 4.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie ..... | 5                                          |
| 4.4 Bodemkwaliteitskaarten .....                 | 6                                          |
| 4.5 Verdachte activiteiten .....                 | 6                                          |
| 4.6 Reeds uitgevoerde bodemonderzoeken .....     | 7                                          |
| <b>5 Conclusies / bodemparagraaf .....</b>       | <b>9</b>                                   |
| 5.1 Aanbevelingen.....                           | 9                                          |

## Bijlagen

|           |                                            |
|-----------|--------------------------------------------|
| Bijlage 1 | Regionale ligging van de onderzoekslocatie |
| Bijlage 2 | Foto's van het plangebied                  |
| Bijlage 3 | Historische kaarten                        |
| Bijlage 4 | Informatie Bodemloket                      |
| Bijlage 5 | Bodemkwaliteitskaart                       |
| Bijlage 6 | Historisch onderzoek 2013                  |
| Bijlage 7 | Grondverzet, sloop en asbest               |
| Bijlage 8 | Afkortingen en begrippen                   |

## **1 Inleiding**

In opdracht van Air Products Nederland B.V. heeft LievenseCSO Milieu B.V. een vooronderzoek bodem uitgevoerd ter plaatse van de Willemskerkeweg 3 te Hoek (gemeente Terneuzen). De regionale ligging van de locatie is weergegeven in bijlage 1.

De aanleiding voor dit vooronderzoek bodem betreft de voorgenomen verplaatsing van een ondergrondse stikstofleiding.

Het doel van vooronderzoek is het bepalen van de haalbaarheid in het kader van de bestemmingsplanprocedure.

Het uitgevoerde onderzoek bestaat uit een vooronderzoek op basis van de NEN 5725.

In hoofdstuk 2 worden de achtergronden van de onderzoekslocatie weergegeven. In hoofdstuk 3 staat de onderzoeksopzet beschreven. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de resultaten weergegeven. Hoofdstuk 5 sluit af met de conclusies (bodemparagraaf) en aanbevelingen.

Voor een uitleg van de in dit rapport gebruikte begrippen en afkortingen wordt verwezen naar bijlage 8.

## 2 Achtergronden

### 2.1 Locatiegegevens

In onderstaand overzicht zijn de algemene gegevens van de locatie opgenomen:

|                            |                                                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Adres:                     | Herbert H. Dowweg ongenummerd / Willemskerkeweg 3 te Hoek                            |
| Kadastrale gegevens:       | Gemeente Terneuzen, sectie A, nummers 819 (ged.), 820 (ged.), 358 (ged.), 821 (ged.) |
| Huidig gebruik:            | Bedrijfsterrein, weiland, sloot                                                      |
| Verhardingen:              | Asfalt en onverhard                                                                  |
| Opslagtanks:               | Niet bekend op het leidingtracé                                                      |
| Gedempte sloten:           | Niet bekend op het leidingtracé                                                      |
| Asbesthoudende materialen: | Niet bekend op het leidingtracé                                                      |

Het plangebied bestaat uit een akker, een te doorkruizen sloot en wegberm en een stuk asfaltverharding grenzend aan het bedrijfsterrein van Air Products Nederland B.V. aan de Willemskerkeweg 3 te Hoek. Langs het hek van het bedrijfsterrein is sprake van ruigte en gras. De sloot is aan de noordzijde watervoerend en voorzien van rietkragen en is aldaar recent geschoond (gemaaid of gemaaiorfd). Het deel van de sloot langs de westelijke grens is niet of nauwelijks watervoerend en geheel begroeid met gras. In de sloot is veel zwerfvuil aanwezig. De akker is recent geploegd. De wegberm betreft tot slot een enigszins extensief onderhouden berm.

Men is voornemens de bestaande aansluiting van de aanwezige stikstofleiding op het bedrijfsterrein te verplaatsen (van oost naar west).

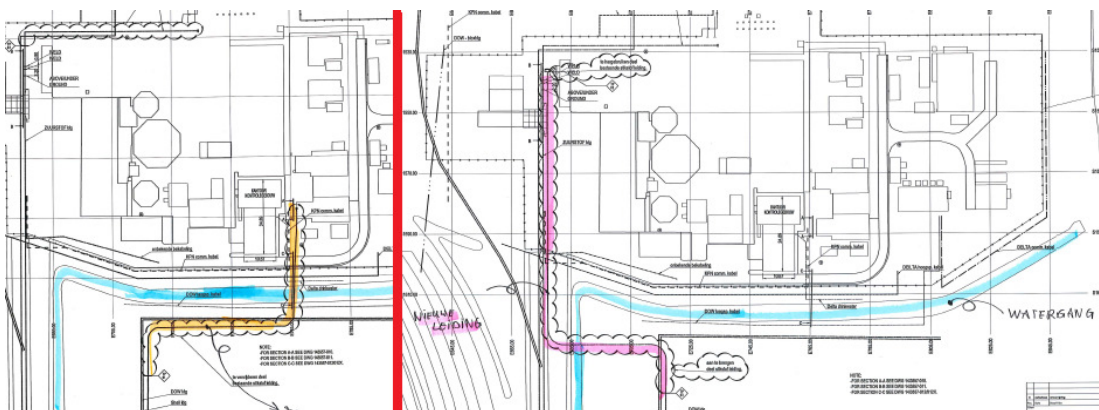


Fig. 1 Links het huidige tracé (geel), rechts het toekomstige tracé (paars). De blauwe lijn betreft de bestaande sloot.

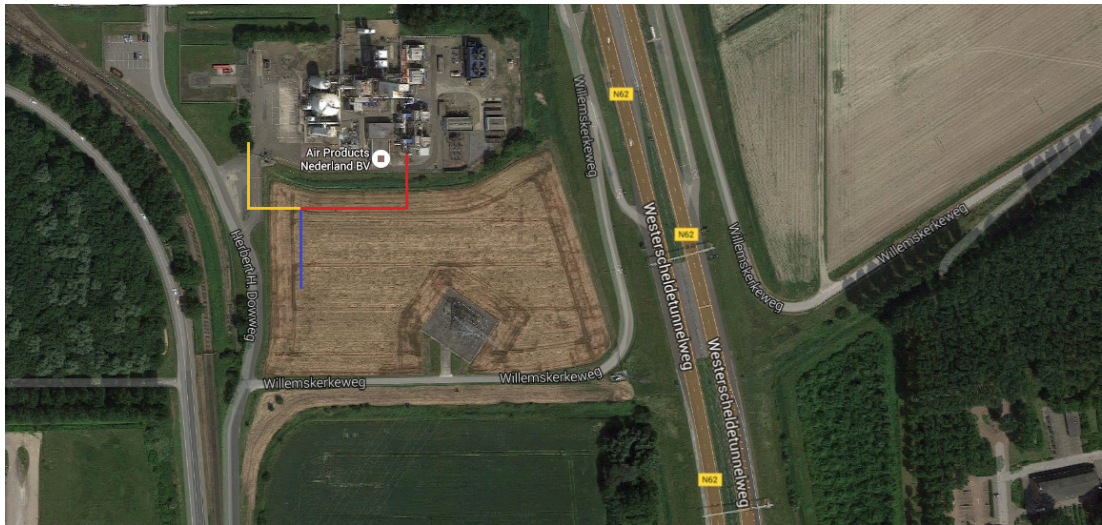


Fig. 2 Blauwe lijn bestaande leiding, rode lijn te verwijderen tracé en gele lijn nieuw aan te leggen tracé (bij benadering).

### 3 Onderzoeksopzet

In de Wet ruimtelijke ordening en het Besluit ruimtelijke ordening is de verplichting opgenomen om de bodemkwaliteit te beschouwen in relatie tot de geplande functies. De handreiking voor gemeenten: bodemtoets bij bestemmingsplan en bouwvergunning (RWS leefomgeving, 2013) beschrijft de stappen die worden doorlopen om vast te stellen of sprake is van een geschikte bodemkwaliteit in relatie tot de nieuwe bestemming:

- stap 0: inventariseer de bodemambities
- stap 1: wat is de huidige en toekomstige bestemming?
- stap 2: wat is de huidige bodemkwaliteit?
- stap 3: voldoet de huidige kwaliteit aan de toekomstige bestemming?
- stap 4: is het bestemmingsplan financieel haalbaar?

Stap 0 is optioneel en dient om ambities ten aanzien van ondergronds ruimtegebruik (zoals waterberging, warmte-koude opslag) een plaats in het planproces te geven. Vooral nog gaan we er vanuit dat deze stap niet noodzakelijk is. Dat betekent dat in dit bestemmingsplan het aspect bodem alleen in gaat op de milieuhygiënische bodemkwaliteit.

Voor stappen 1 t/m 3 wordt een standaard vooronderzoek op basis van de NEN 5725 (strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, januari 2009) uitgevoerd. Er wordt gebruik gemaakt van reeds beschikbare informatie (eerder uitgevoerde onderzoeken in de omgeving, de bodemfunctieklassenkaart, historische informatie). Informatie over de huidige staat van de locatie is via een locatie-inspectie verkregen.

## 4 Resultaten

### 4.1 Locatie-inspectie

Op 27 november 2015 is door LieveenseCSO Milieu B.V. een locatie-inspectie uitgevoerd van het plangebied en directe omgeving. Hierbij zijn de terreinkenmerken en het beheer van het plangebied en directe omgeving meegenomen.

De locatie-inspectie is uitgevoerd door de heer J.R.W. Staal. Foto's van de locatie-inspectie zijn opgenomen in bijlage 2.

### 4.2 Historische informatie

In bijlage 3 zijn verschillende historische kaarten (inclusief de ligging van de locatie) opgenomen. Hierop is te zien dat de locatie is gelegen in de Nieuwe Neuzen-polder (kaart 1863). Vanaf 1968 is ontwikkeling van het westelijk gelegen industriegebied zichtbaar. Vanaf 1993 is duidelijk zichtbaar dat op de onderzoekslocatie ook industrie aanwezig is.

Uit het nulsituatie onderzoek (zie paragraaf 4.6) blijkt dat Air Products sinds 1970 op het terrein gevestigd is. Voor 1960 bestond het gebied uit een polder die een landbouwbestemming had.

### 4.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

De ondiepe bodem ter plaatse betreffen zeekleigronden die sinds circa 1200 zijn ingedijkt. Rond circa 1960 is het terrein opgespoten ten behoeve van de bouw van fabrieken. De exacte dikte van de ophoging is niet bekend. In grote lijnen is de geohydrologische opbouw als volgt:

#### *Bovengrond*

In de bovengrond is een slecht doorlatende deklaag aanwezig van maximaal 5 m dik, het maaiveld bevindt zich tussen 0,5 en 7 m +NAP. De deklaag bestaat voornamelijk uit klei (Formatie van Naaldwijk) en plaatselijk uit veen (Formatie van Nieuwkoop). Deze deklaag is in een groot deel van het gebied doorsneden door een oude kreek, waardoor vanaf het maaiveld tot een diepte van 10 à 20 meter –NAP een pakket van zand en klei en plaatselijk veen voorkomt. Ook aan de noordzijde van het gebied komt door erosie en sedimentatie vanuit de Westerschelde een dik pakket aan jonge sedimenten voor.

#### *Watervoerend pakket*

Onder de deklaag is tot circa 23 m –NAP het watervoerend pakket aanwezig, samengesteld uit fijne tot matig grove zanden uit het Pleistoceen (Formatie van Boxtel).

#### *Geohydrologische basis*

De geohydrologische basis betreft kleilagen behorende tot de Formatie van Boom. Deze lagen zijn naar schatting 20 m dik.

De stand van het ondiepe grondwater wordt lokaal bepaald door de waterstanden in het kanaal en de Westerschelde. Naast het sluizencomplex is sprake van kwel (stijghoogte

watervoerend pakket is circa 0 m NAP. Het oppervlaktewater infiltreert vanuit de Westerschelde en het kanaal Gent-Terneuzen. Het grondwater in het watervoerend pakket is brak tot zout. Het plangebied bevindt zich niet in of nabij een grondwaterbeschermingsgebied.

Het streefpeil in het kanaal Gent-Terneuzen bedraagt NAP+2,13 m (waterdiepte is over het gehele kanaal 13,5 m). Het waterpeil van de Westerschelde bevindt zich bij gemiddeld hoogtij op NAP+2,29 m en bij springtij op NAP+2,68 m.

#### **4.4 Bodemkwaliteitskaarten**

Op basis van de bodemkwaliteitskaart (Bodemkwaliteitskaart Gemeente Terneuzen, juli 2010, zie bijlage 5) wordt verwacht dat de bodemkwaliteit in boven- en ondergrond (op onverdachte terreindelen) voldoet aan de Achtergrondwaarde.

De bodemfunctieklassering is industrie. Op basis van de Nota Bodembeheer Zeeuws Vlaanderen (december 2013) mag alleen grond die voldoet aan de Achtergrondwaarden worden toegepast.

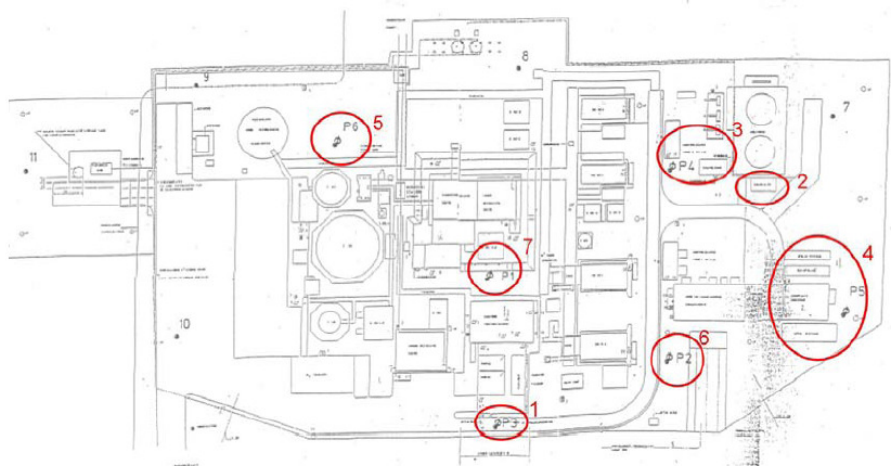
#### **4.5 Verdachte activiteiten**

Het leidingtracé ligt op de zuidgrens van de locatie van Air Products. Hier vinden geen verdachte activiteiten plaats. Ter plaatse van de Willemskerkeweg 5 (Indaver: overslagstation voor gevaarlijk afval) zijn twee ondergrondse dieseltanks in gebruik. De tanks liggen echter meer dan 100 m noordelijk van de locatie. Daarom wordt verwacht dat de activiteiten ter plaatse van de Willemskerkeweg (dieseltank, verwerking van afval) geen invloed hebben op de bodemkwaliteit op de onderzoekslocatie.

De verdachte activiteiten op het terrein van Air Products zijn in diverse onderzoeken reeds benoemd. Hieronder volgt een deel uit het eindsituatie onderzoek (Tauw, 2013), zie ook paragraaf 4.6.

Voor een historische beschrijving van de onderzoekslocatie wordt verwezen naar het rapport van Grontmij d.d. oktober 1992 [3]. Hierin zijn zeven potentiële bronnen van bodemverontreiniging benoemd (zie figuur 2.2):

1. De voormalige opslagplaats voor ontvettings- en reinigingsmiddelen (peilbuis 3)
2. Opslagplaats voor chemicaliën
3. Voormalige opslagplaats voor ontvettingsmiddelen en zwavelzuur nabij peilbuis 4
4. De opslag van olie en ontvettingsmiddelen, en de opslagtank voor afvalolie (peilbuis 5)
5. De voormalige locatie van een tijdelijke installatie (peilbuis 6)
6. De directe omgeving van peilbuis 2
7. De directe omgeving van peilbuis 1



Figuur 2.2 Overzicht potentiële bronnen van bodemverontreiniging zoals vastgesteld in 1992

#### 4.6 Reeds uitgevoerde bodemonderzoeken

Op het terrein van Air products zijn in het verleden diverse onderzoeken uitgevoerd. De resultaten van deze onderzoeken zijn samengevat in het Historisch onderzoek Willemskerkeweg te Hoek (AnteaGroup, kenmerk 260985-43, 10 april 2014). Deze rapportage is opgenomen in bijlage 6.

De gemeente Terneuzen heeft daarnaast de volgende rapportages beschikbaar gesteld:

- Nulfase bodemonderzoek bedrijfsterrein Air Products Nederland Willemskerkeweg Terneuzen, SGS Ecocare, kenmerk ET 55448, augustus 1990:
  - Het grondwater is bijna overal sterk verontreinigd met VOCI daarnaast is plaatselijk een olieverontreiniging aangetoond.
- Bodemonderzoek Willemskerkeweg te Terneuzen, Grond-, gewas- en milieulaboratorium Zeeuws-Vlaanderen, briefrapport, 29 april 1997:
  - Betreft onderzoek i.v.m. bronnering ten oosten van de onderzoekslocatie voor de leidingen. Geen verontreinigingen aangetoond.

- Nulsituatie aanleg duiker, De Ruiter milieutechnologie, kenmerk 119328, 21 juli 1998:
  - Aanleg van een duiker ten oosten van de onderzoekslocatie voor de leidingen. VOCl in het grondwater aangetoond.
- Briefrapport Aanvullend onderzoek VOCl aanleg duiker, De Ruiter milieutechnologie, kenmerk 119328, 30 juli 1998:
  - Betreft een aanvullend onderzoek naar VOCl, in het grondwater zijn sterk verhoogde gehalten vinylchloride aangetroffen. De verontreiniging ligt ten oosten van de onderzoekslocatie voor de leidingen.
- Resultaten nader bodemonderzoek Air Products Nederland BV Willemskerkeweg 3 Terneuzen, SGS Ecocare, kenmerk EZ 861.301, 1 maart 2005.
- Plan van aanpak bodemsanering, SGS Ecocare, kenmerk EZ 862.844, 6 maart 2007.
  - Betreft een verontreiniging met minerale olie in de grond en in het grondwater die in 2004 en 2005 is onderzocht. Betreft een nieuw geval van bodemverontreiniging (ontstaan na 1 januari 1987).
- Eindsituatie bodemonderzoek Willemskerkeweg 3 te Hoek, Tauw, kenmerk 1211461, 19 april 2013:
  - Deellocatie 1 is gelegen nabij het tracé. Hier is peilbuis 103 geplaatst. In grond en grondwater zijn enkele lichte verontreinigingen aangetroffen (overschrijdingen van Achtergrondwaarde voor grond en streefwaarde voor grondwater).
- Air Products, Terneuzen Afperkend onderzoek minerale olie, Tauw, kenmerk 1216554, 27 mei 2013:
  - Een verontreiniging met minerale olie in de grond is afgeperkt, er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. De verontreiniging ligt buiten de huidige onderzoekslocatie voor de leiding.

Via [www.bodemloket.nl](http://www.bodemloket.nl) is eveneens informatie over de locatie geraadpleegd. Deze informatie is opgenomen in bijlage 4. Hieruit blijkt dat de locatie is gesaneerd. Deze saneringen hebben betrekking gehad op de bedrijfslocatie; de huidige onderzoekslocatie valt hier buiten.

## 5 Conclusies / bodemparagraaf

De milieuhygiënische bodemkwaliteit is een milieuaspect waar in het bestemmingsplan rekening mee wordt gehouden. De bodemkwaliteit kan immers van invloed zijn op de technische en financiële haalbaarheid van het bestemmingsplan.

Voor het opstellen de bodemparagraaf wordt een aantal stappen doorlopen (conform de handreiking voor gemeenten: bodemtoets bij bestemmingsplan en bouwvergunning):

- stap 0: inventariseer de bodemambities
- stap 1: wat is de huidige en toekomstige bestemming?
- stap 2: wat is de huidige bodemkwaliteit?
- stap 3: voldoet de huidige kwaliteit aan de toekomstige bestemming?
- stap 4: is het bestemmingsplan financieel haalbaar?

Er zijn voor de gemeente Terneuzen geen bodemambities bekend die breder zijn dan het thema milieuhygiënische bodemkwaliteit. Dat betekent dat in dit bestemmingsplan het aspect bodem alleen in gaat op de milieuhygiënische bodemkwaliteit.

Het gebied is op dit moment in gebruik als bedrijfsterrein en deels als weiland en zal worden gebruikt voor het verleggen van leidingen (ondergronds).

In de gemeentelijke bodemfunctieklassenkaart is het gebied ingedeeld in de klasse Industrie. De bodemfunctieklassenkaart regelt samen met de regionale bodemkwaliteitskaart het grondverzet binnen de gemeente. Voor de verplaatsing van de leiding betekent dit dat alleen grond die voldoet aan de Achtergrondwaarden mag worden toegepast.

Omdat de locatie in gebruik is geweest voor de industrie (Air Products) is er tevens een kans op een lokale verontreiniging. Daarom is met een vooronderzoek nagegaan welke verontreinigingen op het terrein bekend zijn. Op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens wordt geconcludeerd dat er mogelijk op de leidinglocatie sprake is van verontreinigd grondwater (VOCl). De grond is vermoedelijk niet sterk verontreinigd, licht verhoogde gehalten zijn echter niet uit te sluiten. Dit betekent dat de bodem waarschijnlijk niet voldoet aan de Achtergrondwaarden.

Er is echter geen reden om aan te nemen dat de milieuhygiënische bodemkwaliteit een belemmering vormt voor het realiseren van het bestemmingsplan. Er worden immers ook geen sterke verontreinigingen verwacht die gesaneerd dienen te worden.

Omdat er geen saneringsnoodzaak verwacht wordt, is de stap 'financiële haalbaarheid' niet aan de orde.

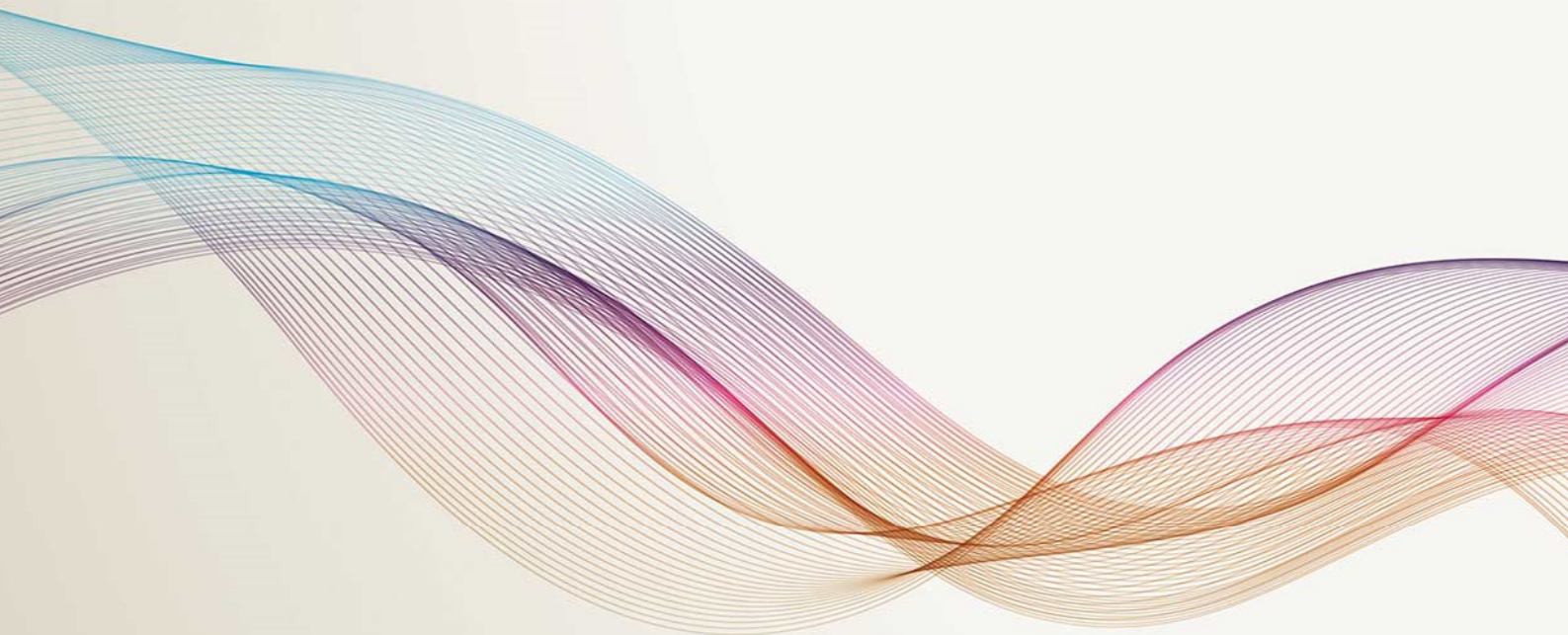
### 5.1 Aanbevelingen

Bij uitvoering van de werkzaamheden verdient het aanbeveling om de bodemkwaliteit ter plaatse van de graafwerkzaamheden te onderzoeken conform de strategie die is beschreven in de CROW 307 (kabels en leidingen in verontreinigde bodem). Met dit

onderzoek kunnen namelijk de veiligheidsmaatregelen worden bepaald die tijdens de uitvoering in acht dienen te worden genomen.

Daarnaast is belangrijk om na te gaan of er bij de aanleg grondwater wordt onttrokken. Het grondwater kan mogelijk verontreinigd zijn waardoor eventueel maatregelen nodig zijn voorafgaand aan lozing.

# Bijlagen



## **Bijlage 1      Regionale ligging van de onderzoekslocatie**



## **Bijlage 2      Foto's van het plangebied**

Foto 1; overzicht onderzoeksterrein vanaf asfaltverharding



Foto 2; Overzicht onderzoeksterrein langs noordzijde perceel



Foto 3; Overzicht te doorkruizen sloot



Foto 4; Detail te doorkruizen sloot



Foto 5; Detail akker



Foto 6; Signaleringspaal leiding



Foto 7; Vegetatie ruigte langs noordgrens perceel



Foto 8; Overzicht bedrijfsterrein vanaf talud Willemskerkeweg/Westerscheldetunnelweg



## **Bijlage 3      Historische kaarten**

### Historische kaart 1863



Historische Kaart 1910-1912



## Historische kaart 1940-1951



Historische Kaart 1959-1962



## Historische Kaart 1968-1972



[illegible]

Historische Kaart 1993-1997



## **Bijlage 4      Informatie Bodemloket**

# Bodemloket rapport

geprint op Nov 24, 2015 1:37 PM

## Rapport ZL071500120

### Locatie

|                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| ID                | ZL071500120                   |
| Locatiecode BIS   | ZL071500120                   |
| Locatie           | Willemskerkeweg 3             |
| Adres             | Willemskerkeweg 3 4542NN HOEK |
| Gegevensbeheerder | Provincie Zeeland             |
| Bevoegd gezag     | Provincie Zeeland             |

### Statusinformatie

|                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| Beschikking ernst en risicobepaling |                     |
| Vervolg                             | uitvoeren evaluatie |

### Saneringsinformatie

Type sanering  
Start  
Eind

### Verontreinigende (onderzochte) activiteiten

| Omschrijving      | Start    | Eind   |
|-------------------|----------|--------|
| onbekend (999999) | onbekend | huidig |

### Onderzoeksrapporten

| Type                | Auteur                      | Nummer                | Datum      |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------|------------|
| Nader onderzoek     | De Ruiter Milieutechnologie | GBR/LB/A981006.119328 | 1998-10-06 |
| Sanerings evaluatie | Overig                      | 9910071               | 2003-03-14 |
| Nader onderzoek     | Overig                      | 1180-1                | 1999-09-01 |

### Besluiten

| Besluit             | Besluitdatum | Kenmerk    |
|---------------------|--------------|------------|
| besch. niet ernstig | 1999-12-16   | RMW9911783 |
| Instemmen met SP    | 1999-12-16   | RMW9911783 |

### Beschikte kadastrale percelen

| Code | Sectie | Perceel |
|------|--------|---------|
|------|--------|---------|

### Contact

Voor informatie over de locaties van de provincie Zeeland, kunt u contact opnemen met

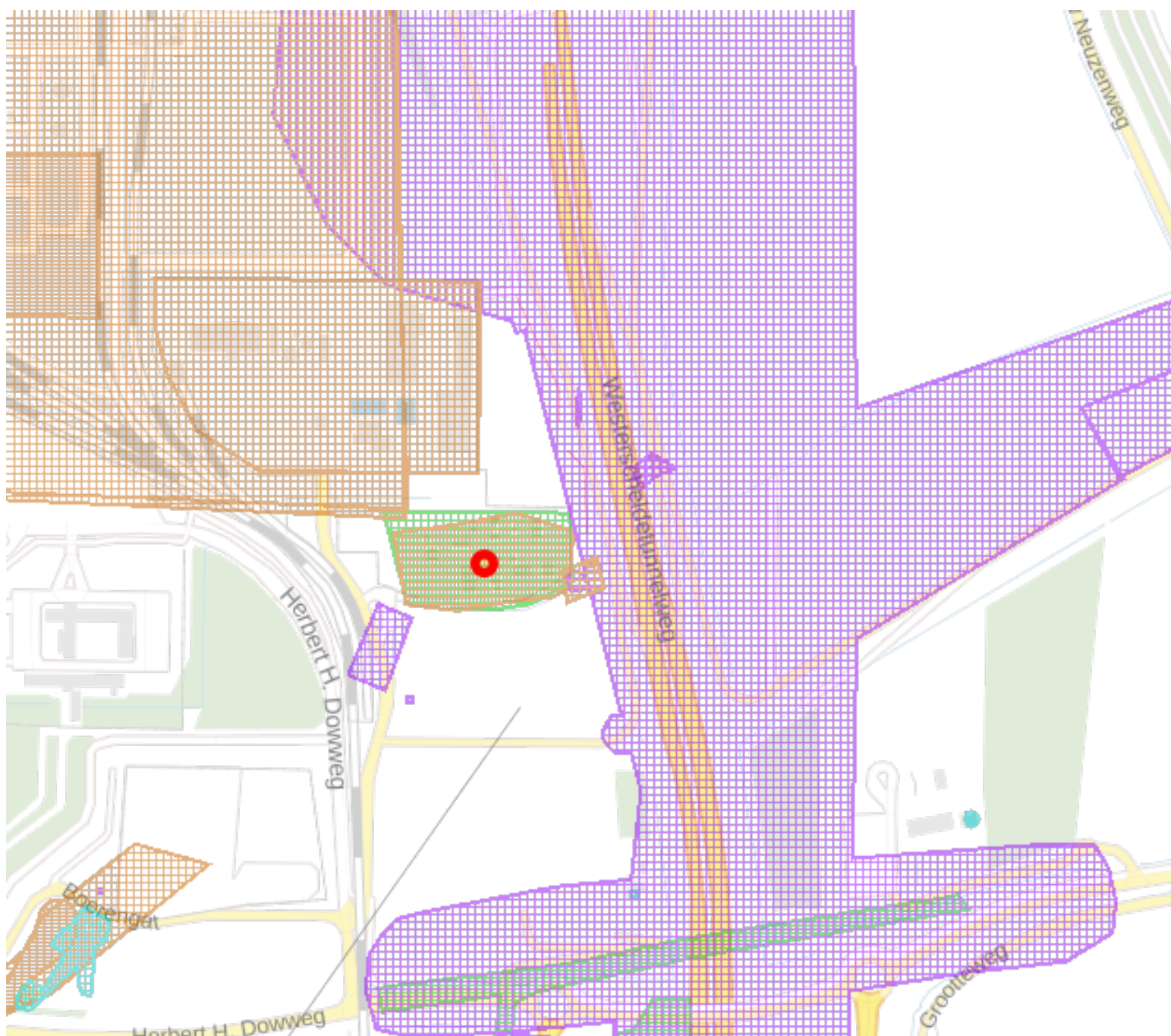
[RUD Zeeland](#)

Postbus 35

4530 AA Terneuzen

Telefoon: 0115-745 100

Email: [info@rud-zeeland.nl](mailto:info@rud-zeeland.nl)



## Legenda

Locatie



Beschikbaarheid gegevens



Eigen website beschikbaar



Geen gegevens in Bodemloket

Voortgang onderzoek



Gesaneerd



Onderzoek uitgevoerd,  
geen noodzaak tot verder  
onderzoek of sanering



Onderzoek uitgevoerd,  
verder onderzoek kan  
noodzakelijk zijn



Historische activiteit  
bekend

Mijnsteengebieden



Mijnsteengebieden Limburg  
Besluit Bodemkwaliteit

Disclaimer:

De gegevens op het Bodemloket zijn met de grootste zorg samengesteld. Toch kan het voorkomen dat de informatie op deze website verouderd is, onvolledig is of onjuistheden bevat. De organisatie achter Bodemloket.nl noch de data-eigenaren (gemeenten en provincies) zijn aansprakelijk voor enigerlei schade die het directe of indirecte gevolg is van of in verband staat met het gebruik van de op deze website beschikbare informatie. U helpt de overheid door eventuele geconstateerde fouten of gebreken te melden.

De provincies en gemeenten die op de kaart van Nederland groen gekleurd zijn, leveren informatie aan voor het Bodemloket. Ook andere instanties - zoals kleinere gemeenten - hebben soms bodeminformatie, maar deze vindt u voorlopig nog niet op deze website. Wilt u een compleet beeld? Neem dan zeker óók contact op met uw gemeente. Staat een locatie (nog) niet vermeld op de kaart? Dan hebben we daar geen informatie over.

Op bodemloket.nl vindt u per plaats een overzicht van de bevoegde instanties. De contactgegevens vindt u op de website van de desbetreffende gemeente of provincie.

# Bodemloket rapport

geprint op Nov 24, 2015 1:37 PM

## Rapport ZL071500487

### Locatie

|                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| ID                | ZL071500487                   |
| Locatiecode BIS   | AA071511496                   |
| Locatie           | Willemskerkeweg 3             |
| Adres             | Willemskerkeweg 3 4542NN HOEK |
| Gegevensbeheerder | Provincie Zeeland             |
| Bevoegd gezag     | Provincie Zeeland             |

### Statusinformatie

Beschikking ernst en risicobepaling

Vervolg

### Saneringsinformatie

Type sanering Volledig (hele geval)

Start

Eind

### Verontreinigende (onderzochte) activiteiten

| Omschrijving      | Start    | Eind     |
|-------------------|----------|----------|
| onbekend (999999) | onbekend | onbekend |

### Onderzoeksrapporten

| Type                  | Auteur      | Nummer     | Datum      |
|-----------------------|-------------|------------|------------|
| Nader onderzoek       | SGS Ecocare | EZ 861.301 | 2005-03-01 |
| Nul situatieonderzoek | TAUW        | 1211461    | 2013-04-19 |
| Sanerings evaluatie   | TAUW        | 1229589    | 2015-09-02 |
| Saneringsplan         | SGS Ecocare | EZ 861.301 | 2007-03-06 |
| Sanerings evaluatie   | SGS Ecocare | EZ 862.844 | 2008-01-02 |

### Besluiten

| Besluit                        | Besluitdatum | Kenmerk                    |
|--------------------------------|--------------|----------------------------|
| Instemmen uitgevoerde sanering | 2015-10-01   | C-PEC1503320-01 / 00108776 |
| Instemmen uitgevoerde sanering | 2008-01-02   |                            |

### Beschikte kadastrale percelen

|       | Code | Sectie | Perceel |
|-------|------|--------|---------|
| TNZ00 | A    | 358    |         |

### Contact

Voor informatie over de locaties van de provincie Zeeland, kunt u contact opnemen met

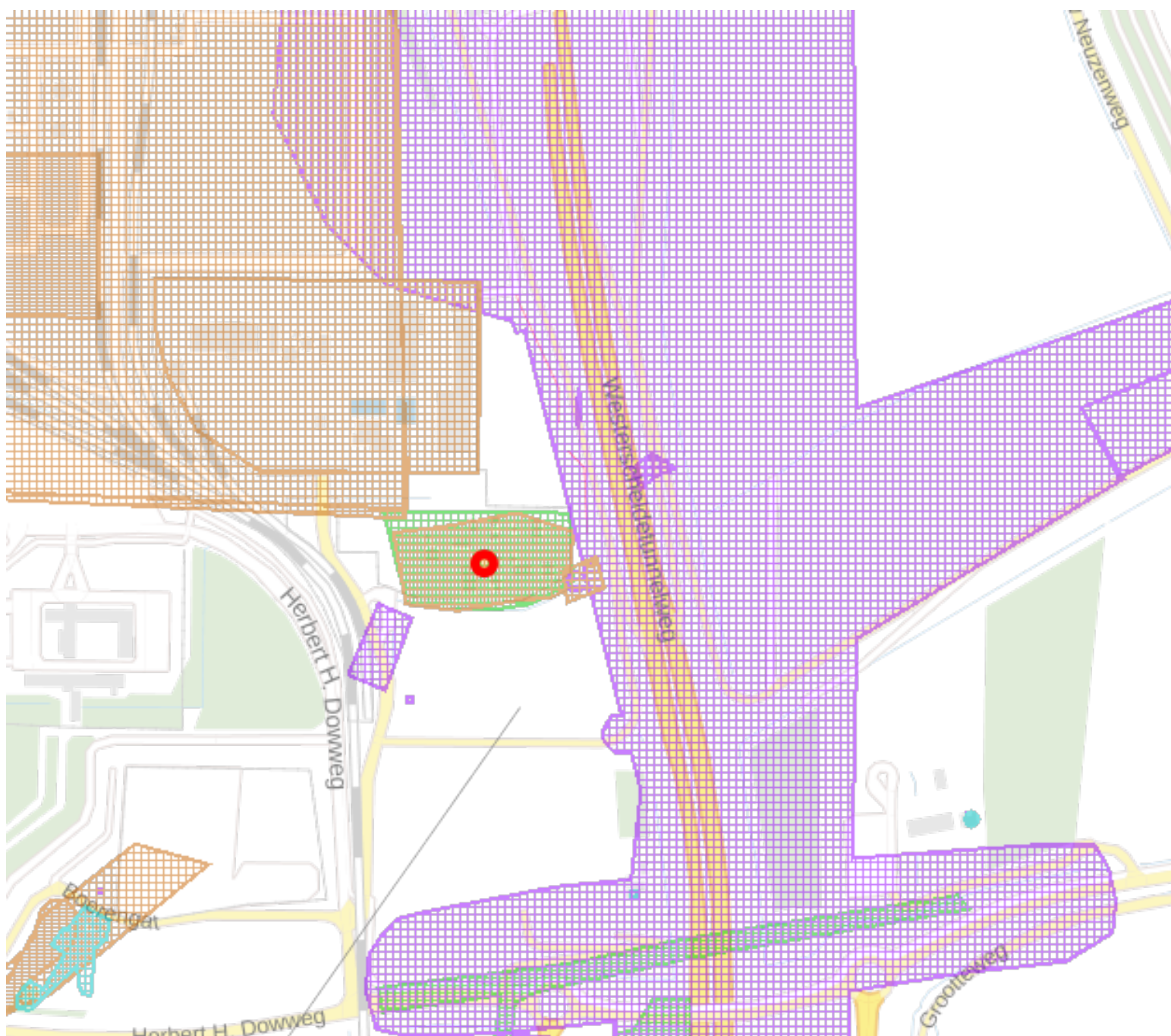
[RUD Zeeland](#)

Postbus 35

4530 AA Terneuzen

Telefoon: 0115-745 100

Email: [info@rud-zeeland.nl](mailto:info@rud-zeeland.nl)



## Legenda

Locatie



Beschikbaarheid gegevens



Eigen website beschikbaar



Geen gegevens in Bodemloket

Voortgang onderzoek



Gesaneerd



Onderzoek uitgevoerd,  
geen noodzaak tot verder  
onderzoek of sanering



Onderzoek uitgevoerd,  
verder onderzoek kan  
noodzakelijk zijn



Historische activiteit  
bekend

Mijnsteengebieden



Mijnsteengebieden Limburg  
Besluit Bodemkwaliteit

Disclaimer:

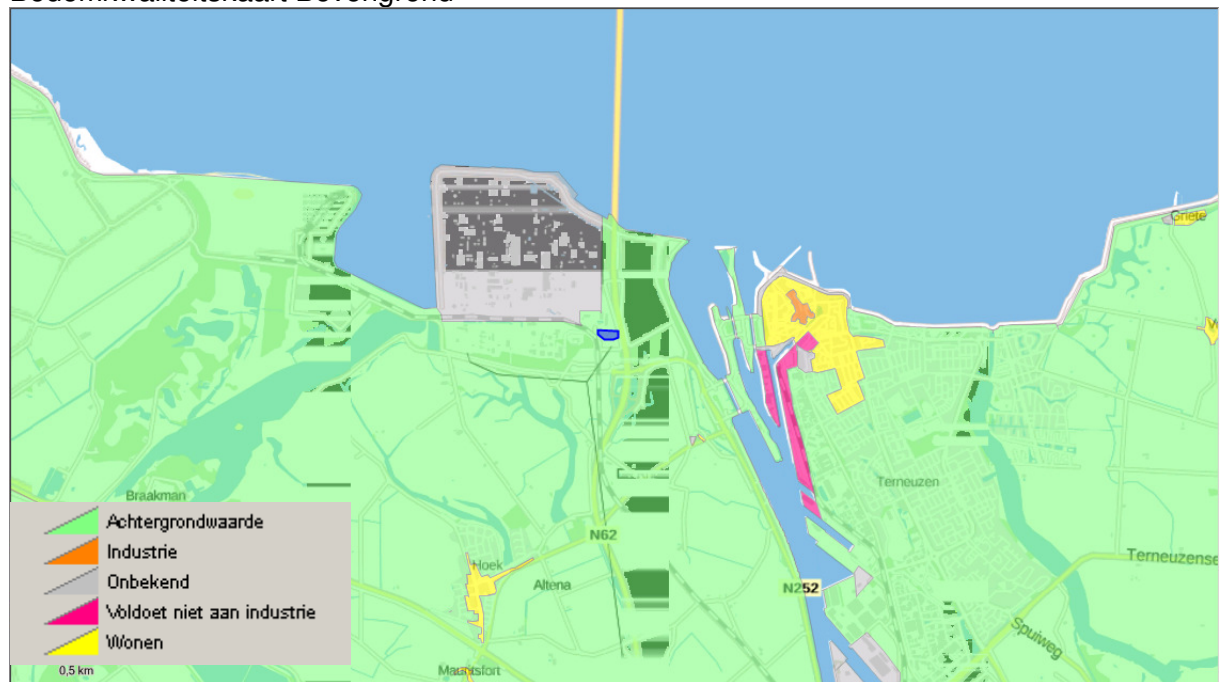
De gegevens op het Bodemloket zijn met de grootste zorg samengesteld. Toch kan het voorkomen dat de informatie op deze website verouderd is, onvolledig is of onjuistheden bevat. De organisatie achter Bodemloket.nl noch de data-eigenaren (gemeenten en provincies) zijn aansprakelijk voor enigerlei schade die het directe of indirecte gevolg is van of in verband staat met het gebruik van de op deze website beschikbare informatie. U helpt de overheid door eventuele geconstateerde fouten of gebreken te melden.

De provincies en gemeenten die op de kaart van Nederland groen gekleurd zijn, leveren informatie aan voor het Bodemloket. Ook andere instanties - zoals kleinere gemeenten - hebben soms bodeminformatie, maar deze vindt u voorlopig nog niet op deze website. Wilt u een compleet beeld? Neem dan zeker óók contact op met uw gemeente. Staat een locatie (nog) niet vermeld op de kaart? Dan hebben we daar geen informatie over.

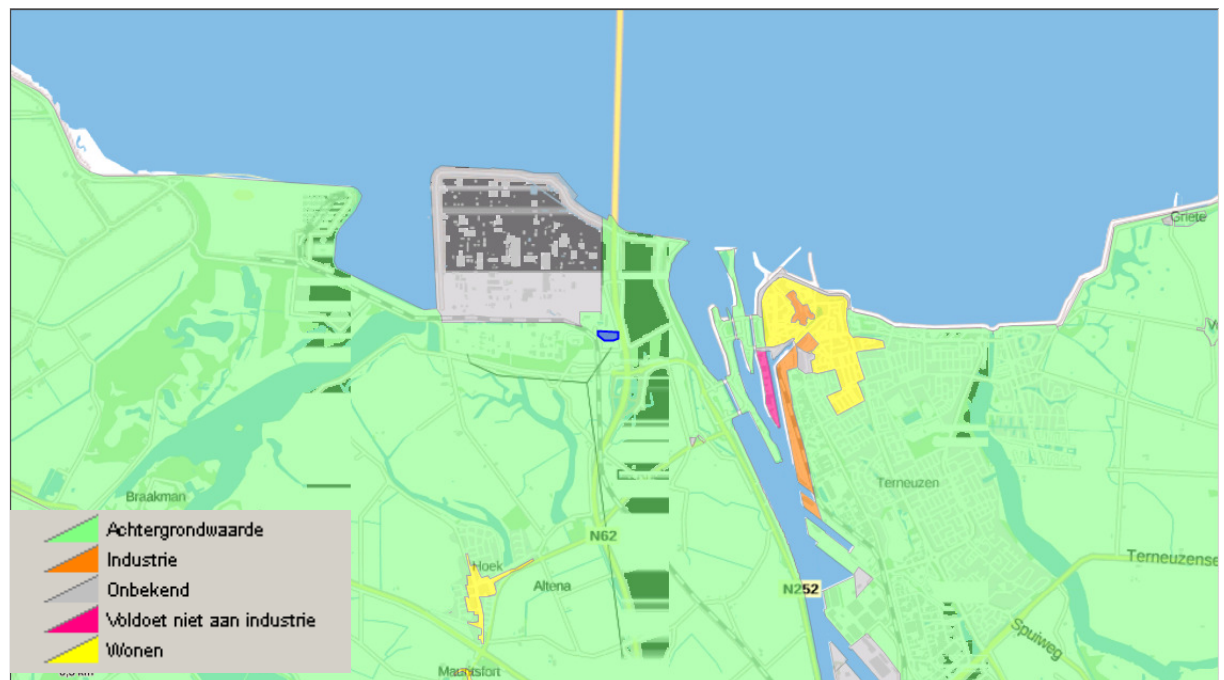
Op bodemloket.nl vindt u per plaats een overzicht van de bevoegde instanties. De contactgegevens vindt u op de website van de desbetreffende gemeente of provincie.

## **Bijlage 5 Bodemkwaliteitskaart**

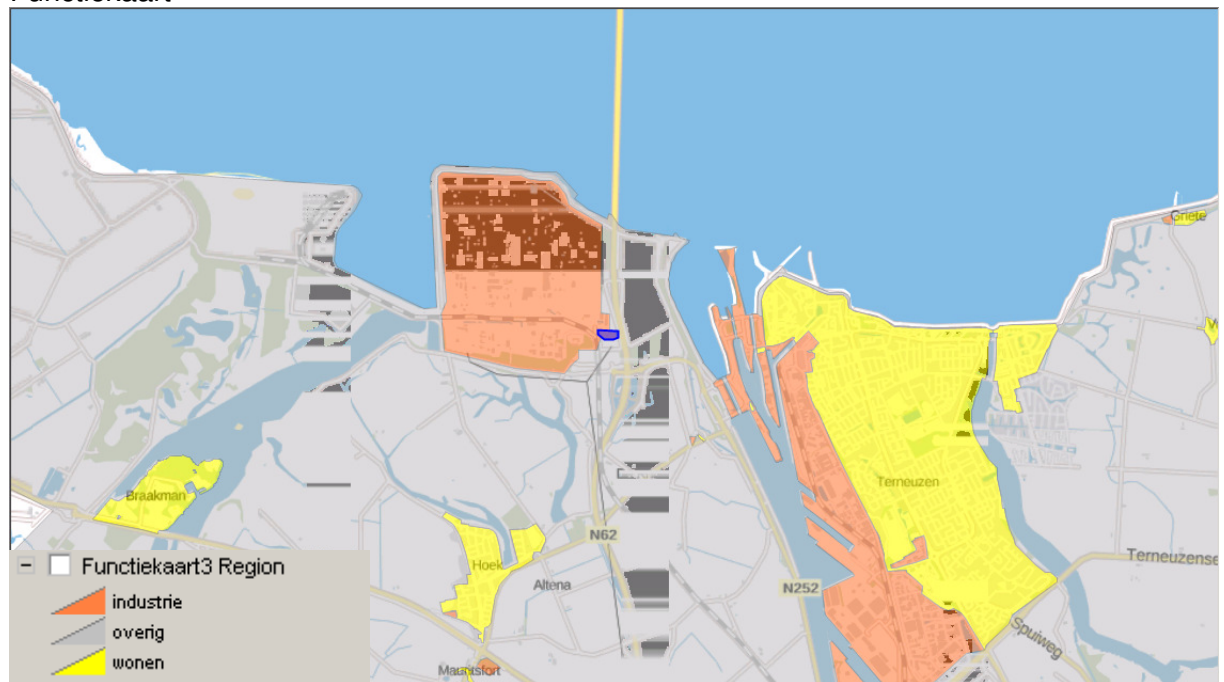
Bodemkwaliteitskaart Bovengrond



Bodemkwaliteitskaart Ondergrond



## Funcatiekaart



## **Bijlage 6      Historisch onderzoek 2013**

Gemeente Terneuzen  
Afdeling Omgeving en Economie  
T.a.v. de heer A. Buyck  
Postbus 35  
4530 AA TERNEUZEN

datum 10 april 2014  
uw brief van -  
uw kenmerk -  
projectnummer 260985-43  
onderwerp Historisch onderzoek Willemskerkeweg te Hoek

Geachte heer Buyck,

In het kader het project 'Spoedlocaties' is door Antea Group in januari 2014 een historisch onderzoek ter plaatse van de Willemskerkeweg te Hoek uitgevoerd.

#### Aanleiding

In het bodemsysteem van de gemeente Terneuzen staat vermeld dat op de locatie een nader bodemonderzoek uitgevoerd dient te worden.

#### Terreinbeschrijving

De onderzoekslocatie is gelegen ten westen van de Willemskerkeweg te Hoek (toerit tunnel) en is braakliggend. De locatie betreft deels een watergang. Ten noorden en westen van de locatie is de fabriek van Air Products Nederland aanwezig. Uit een locatiebezoek is gebleken dat ondergrondseleidingen met gevaarlijke inhoud aanwezig zijn.

#### Bodem informatie

Op de onderzoekslocatie zijn de volgende bodemonderzoeken uitgevoerd:

- *Nulfase bodemonderzoek bedrijfsterrein Air Products Nederland Willemskerkeweg Terneuzen, SGS EcoCare b.v., opdracht nummer ET 55448, d.d. 1-8-1990*  
Het bodemonderzoek is uitgevoerd met als doel het vaststellen of sprake is van een bodemverontreiniging binnen de onderzoekslocatie. Uit het historisch onderzoek is gebleken dat Air Products sinds 1970 op het terrein is gevestigd. Het terrein in rond 1960 opgespoten ten behoeve van de bouw van fabrieken. De exacte dikte van de ophoging is niet bekend. Binnen de onderzoekslocatie zijn de volgende kritische locaties aanwezig:
  - opslag van chemicaliën en zwavelzuur;
  - opslagtank voor afvalolie;
  - webrug;
  - opslag voor ontvettings- en reinigingsmiddelen.

contactpersoon: ing. D. Brunke  
e-mail: dennis.brunke@anteagroup.com  
bijlage(n): als genoemd

T (0113) 23 77 20 / (06) 22 41 89 78

typ.: DB  
coll.:



Het overige deel van het terrein wordt als onverdacht beschouwd. Tijdens het veldwerk zijn geen zintuiglijke verontreinigingen aangetroffen. In de grond zijn licht verhoogde concentraties met zink en extraheerbaar organisch chloride (EOCl) aangetroffen. Het grondwater is aangetroffen op een diepte van circa 1,1 m -mv. De peilbuizen op het terrein hebben een filterstelling van 2,5-3,5 m -mv. Het grondwater is binnen de onderzoekslocatie vrijwel overal sterk verontreinigd met gechloreerde koolwaterstoffen (VOCl) en extraheerbaar organisch chloride (EOCl). Ter plaatse van peilbuis P5 (opslagtank afvalolie) is een matige verontreiniging met minerale olie aangetroffen.

- *Nulsituatie aanleg duiker, De Ruiter milieutechnologie, projectnummer 119328, d.d. 21-7-1998*  
Aanleiding tot het onderzoek is de aanleg van een duiker. In het grondwater uit peilbuis 902 ( is een sterke verontreiniging met cis 1,2-dichlooretheen aangetroffen. In het rapport wordt geconcludeerd dat de grondwaterverontreiniging met VOCl zich tot buiten het terrein van Air-Products heeft verplaatst. De oorzaak hiervan is gelegen in de zuidwestelijke regionale grondwaterstromingsrichting.
- *Briefrapport aanvullend onderzoek VOCl aanleg duiker, De Ruiter milieutechnologie, projectnummer 119328, d.d. 30-7-1998*  
Vanwege de resultaten van het nulsituatie onderzoek heeft een aanvullend bodemonderzoek plaatsgevonden. Ter plaatse zijn 2 peilbuizen (904 en 905) geplaatst. In peilbuis 904 (2,5-3,5 m -mv.) is een sterke verontreiniging met vinylchloride (210 µg/l) aangetoond. In peilbuis 905 (2,0-3,0) is een matige verontreiniging met vinylchloride (0,7 µg/l) aangetroffen. De overige VOCl's zijn niet boven de detectielimiet aangetroffen.
- *Eindsituatie bodemonderzoek Willemskerkeweg 3 te Hoek, Tauw, projectnummer 1211461, d.d. 19-4-2013*  
Aanleiding tot het onderzoek is de geplande beëindiging van de activiteiten van Air Products op de locatie. Uit de onderzoeksresultaten wordt geconcludeerd dat in boorpunt 101<sup>1</sup> een interventiewaarde overschrijding voor minerale olie is aangetoond. Verder zijn in de grond maximaal licht verhoogde gehalten aan minerale olie, PCB en 1,1,1-trichloorthaan aangetoond. In het grondwater zijn maximaal streefwaarde overschrijdingen aangetoond voor zware metalen, vluchtige aromaten en vluchtige chloorkoolwaterstoffen. Wanneer de resultaten met het onderzoek uit 1990 wordt vergeleken, dan zijn de sterke verontreinigingen in het grondwater met VOCl niet meer aangetroffen op het terrein van Air Products.  
Ter plaatse van de deellocatie 'onvoldoende onderzochte terreindelen' zijn in zowel in de grond als het grondwater slechts lichte verontreinigingen aangetoond. Er is geen restverontreiniging aangetoond op de locatie waar een calamiteit heeft plaatsgevonden. In de boven- en ondergrond en in het grondwater is minerale olie niet boven de analysegrens aangetoond. Ter plaatse van de deellocatie 'Villa' zijn in de bovengrond lichte verontreinigingen met kwik en zink aangetroffen. In het grondwater is een lichte verontreiniging met PER aangetroffen.

## Conclusie

Uit de beschikbare gegevens kan worden geconcludeerd het grondwater buiten het terrein van Air Products sterk verontreinigd is met vinylchloride. Op dit moment is niet bekend wat de omvang is en of de verontreiniging nog aanwezig is. Na 1998 heeft geen onderzoek meer plaatsgevonden.

In het rapport van Tauw uit 2013 wordt geconcludeerd dat in het grondwater op het terrein van Air Products geen verontreiniging met VOCl meer aanwezig is. De gemeten concentraties overschrijden maximaal de streefwaarden.

---

<sup>1</sup> Het boorpunt is op het midden van het terrein gelegen en niet relevant voor onderhavig historisch onderzoek.

**Advies**

Op basis van de beschikbare gegevens wordt geadviseerd om een actualisatie onderzoek te verrichten buiten het terrein van Air Products. Het doel van het actualisatie onderzoek is het bepalen of het grondwater verontreinigd is met VOCl (met name vinylchloride). Hiervoor worden de peilbuizen 904 en 905 herplaatst. Van deze peilbuizen zijn de x-y coördinaten bekend.

Bij hoge concentraties heeft VOCl de eigenschap om te gaan 'zakken' en in verticale richting zich te verspreiden. Op basis van de concentraties gemeten in 1998 en de gemeten concentraties (uit 2013) op het terrein van Air Products verwachten wij niet dat de verontreiniging in het diepe grondwater aanwezig is. Om dit toch uit te sluiten adviseren wij om ter hoogte van peilbuis 904 een peilbuis te plaatsen met een filterstelling van 5,0-6,0 m -mv.).

Vanwege de aanwezigheid van buisleidingen met gevaarlijke inhoud kan het zijn dat de peilbuizen niet op dezelfde locatie geplaatst kunnen worden. De exacte locatie zal mede door de leidingbeheerders bepaald worden.

Met vriendelijke groet,  
Antea Group



ing. D. Brunke  
Projectingenieur Bodem

**Bijlage:**

1. Tekening met ligging locatie
2. Tekening met locaties peilbuizen
3. Foto's onderzoekslocatie

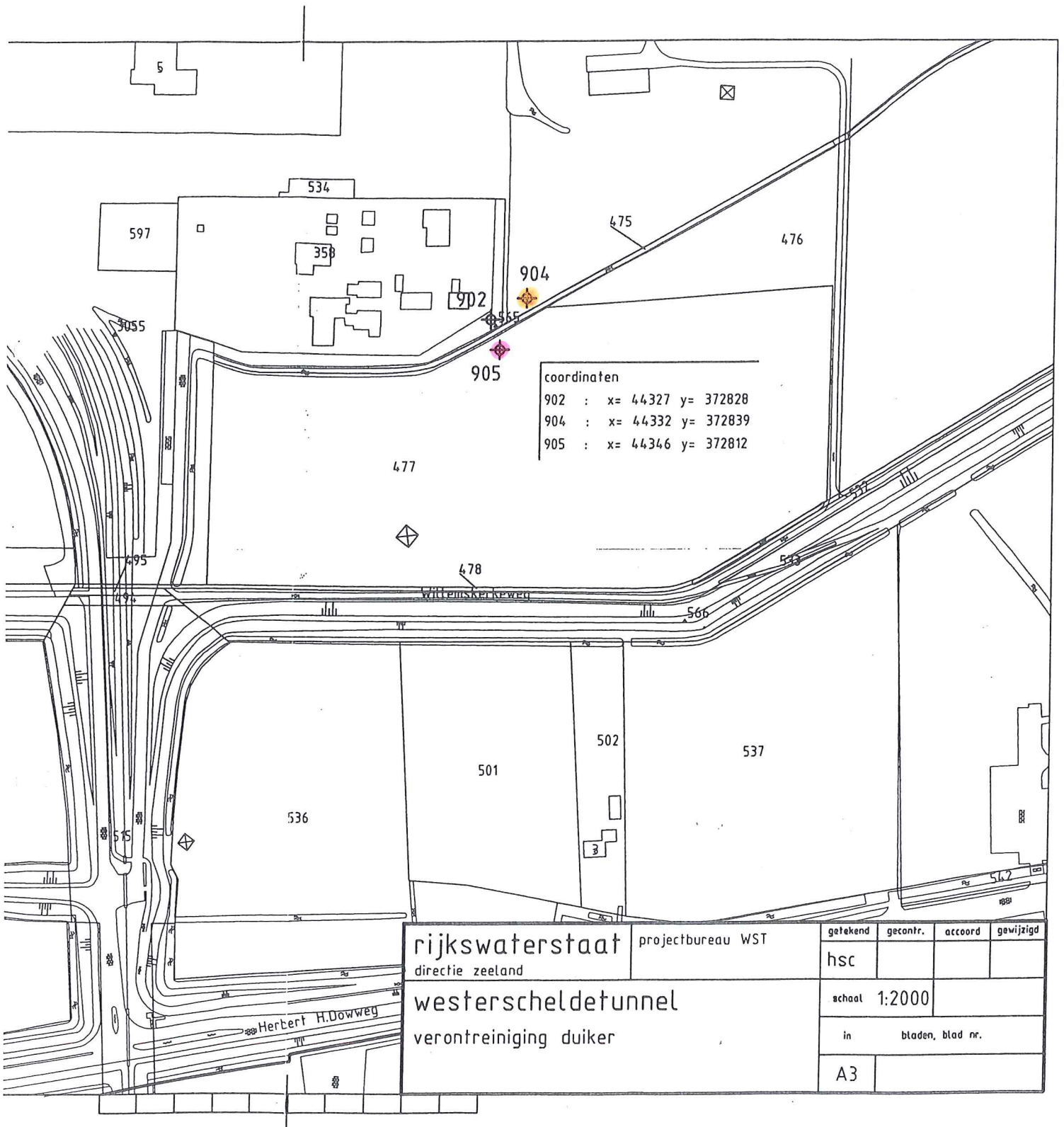
## Bijlage 1: Tekening met ligging locatie



## **Bijlage 2: Tekening met locaties peilbuizen**

● > Interventiewaarde vinylchloride

● > Tussenwaarde vinylchloride



946 Strabis ggs

zending nr.: 12

Loc. naam: Delta Nuts

Adres: Willemskerkweg ong.

Plaats: Terneuzen

documentnr.: 119328

d.d.: 21-jul-98

onderzoeksbureau: De ruiter

soort onderzoek: Grondwater

invoeren analyses: ja

retour d.d.:

### Bijlage 3: Foto's onderzoekslocatie



Fotonummer: 1



Fotonummer: 2



Fotonummer: 3



Fotonummer: 4



Fotonummer: 5



Fotonummer: 6

## **Bijlage 7      Grondverzet, sloop en asbest**

### **Grondverzet**

Grond kan om diverse redenen vrijkomen op een locatie. Voordat grond (elders) kan worden toegepast dan wel kan worden hergebruikt, dient duidelijk te zijn of het gaat om:

- schone grond (vrij toepasbaar);
- licht en matig verontreinigde hergebruiksgrond (kan op locatie en/of buiten de locatie worden toegepast als bodem of worden toegepast in een werk);
- sterk verontreinigde grond met immobiele verontreiniging (kan onder speciale voorwaarden worden herschikt binnen het terrein);
- niet toepasbare grond (dient te worden gereinigd of gestort door een hiertoe erkend bedrijf).

Onderhavig bodemonderzoek is steekproefsgewijs uitgevoerd en geeft een indicatie van de kwaliteit van de grond. Voor toepassing van schone of hergebruiksgrond kan door het bevoegd gezag een partijkeuring worden vereist. Of dit nodig is kan per gemeente en per gebied verschillen. Indien gewenst kan LieveenseCSO Milieu B.V. aanvullend advies gegeven over hergebruik van eventueel vrijkomende grond en zonodig een partijkeuring uitvoeren.

Indien sprake is van overschrijding van de interventiewaarde is voor grondverzet veelal ook een saneringsplan noodzakelijk. LieveenseCSO Milieu B.V. kan desgewenst aanvullend aan dit onderzoek een saneringsplan voor u opstellen en afstemmen met het bevoegde gezag.

### **Sloop en Asbest**

Voor het verkrijgen van een sloopvergunning is het uitvoeren van een asbestinventarisatie verplicht. Tijdens een dergelijke inventarisatie wordt het gebouw geïnspecteerd op de aanwezigheid van asbest. Aanwezige asbest kan bij sloop vrijkomen in de vorm van schadelijke vezels en zo een risico vormen voor de slopers of de omgeving. Tijdens de inventarisatie worden de risico's in kaart gebracht.

Een asbestinventarisatie dient te worden uitgevoerd conform de SC 540. Een dergelijke inventarisatie kan LieveenseCSO Milieu B.V. voor u uitvoeren. Desgewenst kunnen wij tevens sloopbestekken voor u opstellen en de sloop voor u begeleiden.

## Bijlage 8      Afkortingen en begrippen

### Algemeen

**M-mv:** meter beneden het maaiveld

**Bodem:** Driedimensionaal lichaam dat een deel van het bovenste gedeelte van de aardkorst beslaat en eigenschappen heeft die verschillen van het onderliggende gesteente als gevolg van interacties tussen klimaat, levende organismen (met inbegrip van menselijke activiteit), moedermateriaal en reliëf.

**Bodemverontreiniging:** Het totale bodemvolume waarvan de concentraties van één of meer stoffen boven de achtergrondwaarde (Regeling bodemkwaliteit) of de streefwaarde (de Circulaire bodemsanering ) liggen.

**Vooronderzoek:** Het verzamelen van beschikbare gegevens over bodemgesteldheid, geohydrologische situatie alsmede het vroeger, huidig en toekomstig gebruik van de locatie en de directe omgeving.

**Verkenkend bodemonderzoek:** Een bodemonderzoek dat ten doel heeft met een relatief geringe onderzoeksinspanning vast te stellen of op een bepaalde locatie bodemverontreiniging aanwezig is.

**Nader bodemonderzoek:** Onderzoek in het kader van de saneringsparagraaf van de Wet bodembescherming met als doel het vaststellen van de aard en concentraties van de verontreinigende stoffen en de omvang van de bodemverontreiniging om, in het licht van de (potentiële) mogelijkheden van blootstelling en verspreiding, te bepalen of er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging en om urgentie van de sanering vast te stellen.

**Bodemsanering:** Technische maatregelen die tot doel hebben bodemverontreiniging te verwijderen, te isoleren of te beheersen.

### Geohydrologie

**Geohydrologie:** Samenhang tussen de bodem van een gebied en het gedrag (bijv. stroming) van het grondwater.

**Afzetting:** In bepaald geologisch tijdperk ontstaan bodemmateriaal, dat door wind of water is afgezet.

**Deklaag:** Slecht doorlatende bovenste bodemlaag.

**Eerste watervoerend pakket:** Minst diep gelegen goed waterdoorlatende bodemlaag.

**Infiltratie:** Het binnentreden van water in de bodem door het grondoppervlak.

**Inzijing:** Neerwaarts gerichte grondwaterstroming.

**Kwel:** Opwaarts gerichte grondwaterstroming.

### **Bodemkunde**

**Achtergrondgehalte:** Gemiddeld gehalte aan een bepaalde verontreinigde stof, zoals dat algemeen in de omgeving van de locatie wordt aangetroffen.

**Locatiespecifieke omstandigheden:** Terreinsituatie, bodemopbouw, terreingebruik e.d., die bepalend zijn voor de risico's, die een verontreiniging kan opleveren.

**Lutumgehalte:** Gehalte aan deeltjes kleiner dan 2 µm in de bodem.

**Humusgehalte:** Gehalte aan organisch stof in de bodem.

**Vergraven laag:** Bodemlaag, die door (menselijke) activiteiten verstoord is en daardoor niet meer de oorspronkelijke gelaagdheid vertoont.

**Verontreinigingskenmerken:** Kenmerken in de bodem, zoals afwijkende geuren en kleuren, die mogelijk duiden op de aanwezigheid van verontreinigde stoffen.

### **Laboratoriumonderzoek**

**Mengmonster:** Grondmonster dat is samengesteld uit meerdere monsters van verschillende locaties bestemd voor chemische analyse.

**Chromatogram:** Grafiek, die het resultaat is van een bepaalde analysemethode in het laboratorium en waarmee de aard en de concentratie van de te onderzoeken stoffen kunnen worden bepaald.

**Detectiegrens:** Laagst meetbare gehalte/concentratie met een bepaalde analysemethode.

**GC/MS:** Gas-chromatografie met Massa-Spectrometrie, methode om in het laboratorium aard en gehalte aan vooraf onbekende stoffen te bepalen.

**pH:** Zuurgraad, hoe lager de pH, hoe zuurder.

**EC:** Elektrisch geleidingsvermogen

### **Parameters**

**Aromaten:** Benzeen, toluen, ethylbenzeen en xyleen zijn stoffen die behoren tot de chemische familie van de aromaten. Ze worden gewonnen uit steenkoolteer en aardolie en gebruikt als oplosmiddel voor verf, rubber, was en oliën. Ook worden aromaten toegevoegd aan brandstoffen, zoals benzine, ter verhoging van het octaangehalte. Aromaten zijn vluchtig en lossen goed op in het grondwater. Ze worden in het algemeen

relatief snel met het grondwater verspreid. Aromaten zijn biologisch redelijk afbreekbaar. Benzeen is kankerverwekkend en wordt als zeer giftig beschouwd. De overige aromaten zijn minder giftig.

**PCB:** PCB zijn een uitgebreide familie van polychloorbifenylen. PCB zijn doorgaans wit kristallijne stoffen met een lage dampspanning en slechte oplosbaarheid in water. De stoffen lossen goed op in olie. De stoffen zijn biologisch slecht afbreekbaar en hopen op in vetweefsel. Sinds 1985 is de productie van deze stoffen verboden. Door de slechte brandbaarheid zijn deze stoffen gebruikt in de industrie als bijmenging in smeermiddel en koelvloeistoffen in transformatoren en isolatoren. Ook zijn PCB in het verleden gebruikt in verven en lakken. De stoffen zijn carcinogeen en kunnen o.a. leverschade veroorzaken. De giftigheid verschilt per verbinding.

**Halogeenkoolwaterstoffen:** Halogeenkoolwaterstoffen zijn vluchtige organische verbindingen waarin één of meer chloor- of broomatomen voorkomen. Zij worden veel gebruikt als ontvettingsmiddel voor metalen, als verfabbijtmiddel, als chemisch reinigingsmiddel ('dry-cleaning'), als brandblusmiddel of als oplosmiddel voor verf, lak of lijm. Halogeenkoolwaterstoffen zijn zeer vluchtig en goed oplosbaar in grondwater. Omdat deze stoffen zwaarder zijn dan water kunnen ze tot zeer diep in de bodem doordringen. Halogeenkoolwaterstoffen zijn biologisch afbreekbaar. Halogenen zijn giftig. Acute effecten zijn geïrriteerde slijmvliezen en een narcotisch effect. Bij langdurige blootstelling kan schade aan het (centrale) zenuwstelsel optreden.

**Minerale olie:** Minerale olie bestaat uit een mengsel van koolwaterstofketens met een lengte van 10 (C-10) tot 40 (C-40) koolstofatomen en wordt gewonnen uit aardolievelden. Onder minerale olie worden verstaan: brandstoffen (diesel, benzine, huisbrandolie, stookolie), smeerolie, motorolie, snij- en walsolie, oplosmiddelen (terpentine, thinner) en teerolie. Aan het voorkomen en de verdeling van de ketenlengtes kan men zien om wat voor olie het gaat. Lichte oliesoorten als thinner en benzine zijn zeer vluchtig, relatief goed oplosbaar en vrij mobiel in de bodem. Zware oliesoorten zijn minder vluchtig en veel minder mobiel in de bodem. Minerale olie is redelijk goed biologisch afbreekbaar. Minerale olie is in vergelijking tot de overige hier genoemde stoffen weinig giftig, maar kan wel stankoverlast en hoofdpijnlachten veroorzaken.

**PAK:** PAK staat voor Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen; voorbeelden zijn naftaleen en ben-zo(a)pyreen. PAK zijn roetachtige stoffen, die ontstaan bij de onvolledige verbranding van koolwaterstoffen, bijvoorbeeld bij de productie van cokes of steenkoolgas. PAK worden toegepast bij de productie van rubber, verf, kunststoffen, lakken, minerale oliën en teer- en asfaltproducten. In de uitlaatgassen van motoren komen PAK als roetdeeltjes voor. In verkeersrijke gebieden worden daarom vaak relatief hoge achtergrondgehalten in de bodem aangetroffen. PAK zijn niet vluchtig, vrijwel onoplosbaar in grondwater en zeer slecht biologisch afbreekbaar. Ze worden niet tot nauwelijks met grondwater verspreid. Sommige PAK, waaronder ben-zo(a)pyreen, zijn kankerverwekkend en giftig en komen daarom op de zwarte lijst voor.

**Zware metalen:** Zware metalen zijn metalen met een soortelijk gewicht groter dan 5.000 kg/m<sup>3</sup>. Voorbeelden zijn barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink. Zware metalen komen in Nederland van nature in de bodem voor in gehalten van 0,1 tot maximaal ongeveer 100 mg/kg (achtergrondwaarden). Ze worden gebruikt in de metaalindustrie, in de galvanische industrie, in de chemische industrie als katalysator en pigment en in de elektronische industrie. Lood is tot voor kort als anti-klop middel aan benzine toegevoegd. In verkeersrijke gebieden worden daarom relatief hoge achtergrondgehalten lood in de grond aangetroffen. Zware metalen zijn niet vluchtig en slecht oplosbaar. Ze worden sterk gebonden aan klei- en humusdeeltjes in de grond en worden relatief langzaam getransporteerd met het grondwater. Zware metalen zijn niet biologisch afbreekbaar. De giftigheid van zware metalen loopt uiteen. Cadmium en kwik zijn vanwege hun giftigheid op de zwarte lijst geplaatst. Metalen als kobalt, koper, molybdeen en zink vervullen een belangrijke rol bij de stofwisseling in het menselijk lichaam en zijn pas giftig bij relatief hoge doses. Meestal gaat het bij de giftigheid ook om de combinatie van diverse stoffen. Bariumzouten kunnen giftig zijn. Dit hangt echter samen met de oplosbaarheid van dit zout.