

## Nazorgplan

NOORDELIJKE GELUIDSWAL DRACHTSTERVAART TE DRACHTEN



## COLOFON

---

### Opdrachtgever:

Gemeente Smallingerland  
Postbus 10.000 | 9200 HA DRACHTEN  
Contactpersoon: [REDACTED] J

### Projectgegevens:

Locatie: Noordelijke Geluidswal Drachtstervaart  
Projectnummer: EN05651  
Kenmerk: 220316.1  
Status: definitief, versie 1

### Nazorgplan opgesteld door:

Enviso Ingenieursbureau  
Postbus 332 | 9200 AH DRACHTEN  
Telefoon: 0512-586246  
E-mail: info@enviso.nl | Internet: www.enviso.nl

### Projectmedewerkers:

Projectleider: [REDACTED] J  
Auteur: [REDACTED] J  
Kwaliteitscontrole: [REDACTED] J

[REDACTED] J

Drachten, 28 mei 2024



## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING.....</b>	<b>4</b>
1.1	Algemeen .....	4
1.2	Doelstelling Nazorgplan .....	4
<b>2</b>	<b>LOCATIESPECIFIEKE ASPECTEN.....</b>	<b>5</b>
2.1	Wet- en regelgeving.....	5
2.2	Eigenaar.....	7
2.3	Historie en omgeving .....	8
2.4	Gegevens Noordelijke Geluidswal .....	8
2.5	Geometrie .....	10
2.6	Begin en einde exploitatie .....	11
2.7	Bodemopbouw.....	11
2.8	Geohydrologie.....	12
2.9	Bodemkwaliteit .....	13
2.10	Oppervlaktewater .....	14
2.11	Reguliere voorzieningen .....	14
2.12	Controledrainage .....	15
2.13	Onderafdichting .....	15
2.14	Percolaat afvoersysteem.....	17
2.15	Percolaatbehandeling .....	17
2.16	Bovenafdichting .....	18
2.17	Hemelwateropvang.....	19
2.18	Stortgasonttrekking .....	20
2.19	Stortgasverwerking .....	20
2.20	Peilbuizen .....	20
2.21	Locatiespecifieke voorzieningen en/of maatregelen.....	21
<b>3</b>	<b>MONITORING EN CONTROLE.....</b>	<b>23</b>
3.1	Bemonstering en chemische analyses .....	23
3.1.1	Controledrains onderafdichting.....	24
3.1.2	Peilbuizen voor grondwaterbemonstering.....	24
3.1.3	Percolaatdrainage en leeglooptijd .....	25
3.1.4	Waterzuivering.....	25
3.1.5	Hemelwaterdrainage .....	25
3.1.6	Oppervlaktewater .....	25
3.2	Metingen en visuele inspecties.....	26
3.2.1	Klink en zetting.....	26
3.2.2	Dikte afdeklaag.....	27
3.2.3	Grondwaterstanden .....	27
3.2.4	Visuele inspecties.....	27
3.2.5	Gasmetingen en – analyses.....	28
3.2.6	Materiaalonderzoek bovenafdichting.....	28
<b>4</b>	<b>DOORSPUITEN EN ONDERHOUD.....</b>	<b>30</b>
4.1	Doorspuiten drainage en peilbuizen .....	30
4.1.1	Controledrainge .....	30
4.1.2	Hemelwaterafvoer .....	30
4.1.3	Peilbuizen .....	30
4.2	Onderhoud .....	30

<b>5</b>	<b>PERIODIEKE VERVANGINGEN .....</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>RISICO-EVALUATIE .....</b>	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>ORGANISATIE EN COMMUNICATIE .....</b>	<b>35</b>
7.1	Rapportage/ evaluatie .....	35
7.2	Communicatie .....	35
<b>8</b>	<b>KOSTEN .....</b>	<b>36</b>

#### **Bijlagen**

- 1 Regionale ligging
- 2 Ligging geïsoleerde en niet geïsoleerde gedeelte van de wal
- 3 Bovenaanzicht ligging voorzieningen
- 4 Dwarsprofiel geïsoleerde gedeelte
- 5 Notitie risicobeoordeling nazorg stortplaats
- 6 Rapportage Rinas-berekening doelvermogen



## 1 INLEIDING

### 1.1 ALGEMEEN

Voor het mogelijk overdragen van de Noordelijke Geluidswal aan de provincie Fryslân is door Enviso Ingenieursbureau, in opdracht van de gemeente Smallingerland, een nazorgplan opgesteld. De Noordelijke Geluidswal is een wal die is aangelegd met materiaal van een nabijgelegen voormalige stortplaats. De wal is aangelegd conform het stortbesluit. Het stortmateriaal is in 2005 in zijn geheel verplaatst naar de geluidswal en in 2005 is ook de gehele bovenafdicthting aangebracht. Na deze periode zijn conform de vigerende WM-vergunning monitoring- en controlewerkzaamheden uitgevoerd. Jaarlijks vindt een rapportage van deze werkzaamheden plaats en wordt het rapport aangeboden aan het bevoegd gezag, de provincie Fryslân. De nazorg van de wal is door de gemeente Smallingerland al achttien jaar uitgevoerd. In dit nazorgplan zijn de relevante bevindingen en de resultaten van het monitoringsjaar 2023 opgenomen. Voor een overzicht van alle monitoringsresultaten over de afgelopen jaren wordt verwezen naar de 'Jaarrapportage 2023 onderhoud en monitoring Noordelijke geluidswal te Drachten', Enviso Ingenieursbureau, kenmerk 22082, d.d. 22 april 2024.

### 1.2 DOELSTELLING NAZORGPLAN

Op 1 april 1998 zijn de nazorgbepalingen voor stortplaatsen van de Wet milieubeheer (Wm) in werking getreden. Deze nazorgbepalingen van de Wet milieubeheer stonden voorheen beter bekend als de Leemtewet bodembescherming. Op grond van deze bepalingen zijn provincies organisatorisch en financieel verantwoordelijk voor de nazorg van die stortplaatsen waar, op of na 1 september 1996, afval is gestort.

Het doel van het nazorgplan is het vastleggen en plannen van alle activiteiten die gedurende de nazorgperiode op en rond de geluidswal moeten worden uitgevoerd om een stabiele en veilige situatie naar de omgeving te verkrijgen. Het nazorgplan is een zelfstandig leesbaar document, dat inzicht geeft in de voorgeschiedenis, omgeving en aanwezige voorzieningen op en rondom de geluidswal. Verder wordt inzicht verschaft in de bij de exploitatie en nazorg betrokken partijen en in de situatie met betrekking tot vergunningen en eventuele (gebruiks)beperkingen die op de locatie van toepassing zijn.

Om invulling te geven aan het nazorgplan zijn de voorwaarden en richtlijnen vastgelegd in de Wm-vergunning leidend. In hoofdstuk 2 wordt de geldende regelgeving en voorschriften nader omschreven. Tevens is te rade gegaan bij QS Inspection. Deze partij heeft de controle op de aanleg van de boven- en onderafdicthting als onafhankelijke instantie tijdens de uitvoering behartigd. Aan hen is gevraagd een oordeel te geven over de levensduur van de minerale laag en geotechnische voorzieningen. De resultaten zijn opgenomen in de Memo 'Quick scan kwaliteitsborging en levensduur GSLD', d.d. 03-02-2022, QS Inspection. Voor het bepalen van de risico's in het kader van de nazorg is René Boerboom advies gevraagd om deze vast te leggen. Deze notitie met referentie P1418/N001, d.d. 2 maart 2015 is opgenomen in bijlage 5.

## 2 LOCATIESPECIFIEKE ASPECTEN

### 2.1 WET- EN REGELGEVING

De aanleiding voor het oprichten van de Noordelijke Geluidswal met deels stortmateriaal was de aanwezigheid van een voormalige vuilstort aan de Passchier Bollemanweg te Drachten. Deze voormalige vuilstort ten zuiden van de Drachtstervaart heeft op deze locatie een bodemverontreiniging veroorzaakt en belemmerde de voorgenomen woningbouw ter plaatse in het kader van het Drachtstervaartproject. Uit onderzoek is gebleken dat in totaal circa 180.000 m<sup>3</sup> materiaal is gestort vanaf de jaren vijftig tot 1973, waarna de stort is afgedekt met een grondlaag van 1,0 – 1,5 m dik. Om de bodemproblematiek op een haalbare manier te kunnen oplossen en de bodem geschikt te maken voor woningbouw, is gekozen voor verplaatsing van de voormalige vuilstort binnen de WM-inrichting naar de geluidswal. De geluidswal ligt aan de noordzijde van de vaart en is mede aangelegd om woningbouw aan de zuidzijde van de vaart af te schermen van de geluidbelasting afkomstig van industrieterrein “De Haven”.

Het verplaatsen van de voormalige stortplaats naar de geluidswal is vergund in de WM-vergunning Drachtstervaartproject met kenmerk 562781, d.d. 13 oktober 2004. Het wettelijke kader voor het beperken van de belasting van het milieu door het gecontroleerd opslaan van afvalstoffen wordt gevormd door de Wet Milieubeheer. Om hier nadere uitwerking aan te geven is het “Stortbesluit bodembescherming, besluit van januari 1993, houdende regels inzake het storten van afvalstoffen” opgesteld. Het stortbesluit draagt het bevoegd gezag op om voorschriften te verbinden aan voor stortplaatsen te verstrekken vergunningen. Deze voorschriften bevatten de door de Rijksoverheid in de Wet Milieubeheer gestelde eisen ten aanzien van isolatie, beheersbaarheid en controle (IBC-criteria).

Aan het stortbesluit is een Uitvoeringsregeling gekoppeld waarin de bepalingen en begrippen uit het Stortbesluit zijn uitgewerkt. In de Uitvoeringsregeling wordt verwezen naar een set van richtlijnen. De geluidswal is aangelegd conform de volgende richtlijnen van de “Uitvoeringsregeling stortbesluit bodembescherming”, zoals gepubliceerd in de Staatscourant nr. 37, d.d. 23 februari 1993:

- Richtlijn onderafdichtingsconstructie voor stort- en opslagplaatsen, Ministerie VROM/Heidemij Adviesbureau BV, VROM publicatiereeks Bodembescherming 1993/2;
- Richtlijn voor dichte eindafwerking op afval- en reststofbergingen, Ministerie VROM/Heidemij Adviesbureau BV, VROM publicatiereeks Bodembescherming 1991/2;
- Richtlijn drainagesystemen en controlesystemen grondwater voor stort- en opslagplaatsen, Ministerie VROM/Heidemij Adviesbureau BV, VROM publicatiereeks Bodembescherming nummer 1993/1.

Gezien de ervaringen heeft de gemeente Smallerland in 2012 gevraagd aan de provincie Fryslân, om de controlerende voorschriften uit de vigerende vergunning aan te passen. In de periode van 2005 tot 2012 zijn de richtlijnen nageleefd en hebben zich geen bijzonderheden voorgedaan. Het wijzigingsvoorstel is in een overleg op 8 mei 2012 besproken met de provincie Fryslân. Tijdens dit overleg heeft de provincie aangegeven geen grote bezwaren te zien in de voorgestelde wijzigingen. Het wijzigingsvoorstel is op 21 mei 2012 namens de gemeente Smallerland door Enviso Ingenieursbureau ingediend en heeft het OLO-aanvraagnummer 440089.



In onderstaande tabel 2.1 zijn de frequentie uit de WM-vergunning en het wijzigingsvoorstel in een tabel weergegeven.

**Tabel 2.1: Overzicht voorschriften Wm-vergunning**

Richtlijn WM-vergunning	Omschrijving werkzaamheden	Frequentie
11.2.2	Controleren zettingen ondergrond	1 x per 2 jaar
11.2.11	Doorspuiten leidingen	1 x per jaar*
11.2.17	Metten grondwaterstand	1 x per jaar
11.2.12/11.2.13/11.3.7	Percolaat	Visuele inspectie
	Horizontale drains	12 st. 1 x per jaar
	Peilbuizen rondom wal	-
11.3.13	Hoogtemeting wal	1 x per jaar
11.3.14	Metingen uittreden stortgas	1 x per jaar
11.3.8/11.3.15/11.3.16	Algehele controle wal	2 x per jaar
11.4.3	Bemonsteren oppervlaktewater stroomop en -afwaarts	-

\* In het voorschrift wordt een frequentie van 1 x per 2 jaar voorgeschreven. Door het hoge ijzergehalte in het grondwater en daarmee het afzetten van ijzeroxide in de horizontale drains wordt de frequentie van 1 x per jaar gehanteerd.

In overleg met provincie en gemeente is bepaald dat op twee locaties stroomafwaarts, locatie 2 en 4, en één locatie stroomopwaarts, locatie 6, alleen de freatische peilbuizen worden bemonsterd. Indien de analyses van het grondwater daar aanleiding toe geven, zullen in overleg met het bevoegd gezag de overige peilbuizen worden bemonsterd. Gezien de geringe stroomsnelheid van het grondwater kan volstaan worden met een bemonstering van één keer per jaar.

Uit de vergunning blijven de volgende voorschriften nog van kracht:

- 11.2.2 De stortplaats moet zodanig zijn ingericht dat de afstand van de onderkant van het afval, na zetting van de bodem, niet minder bedraagt dan 0,70 meter boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand. De zetting van de bodem moet jaarlijks worden vastgelegd;
- 11.2.12 Eenmaal per twee jaar dient in opdracht van een ter zake kundige na te worden gegaan of wordt voldaan aan voorschrift 11.2.4 en 11.2.5:
  - 11.2.4 Controle controlesysteem onder de gemiddeld laagste grondwaterstand.
  - 11.2.5 De mogelijkheid tot het afzonderlijk kunnen bemonsteren van grondwaterbemonsteringsdrainagebuis en grondwaterbemonsterings-peilbuis. Keuring van de voorzieningen aanwezig in het belang van de bescherming van de bodem op de stortplaats. Onderzoek naar de hoedanigheid van de bodem onder de stortplaats door bemonstering van percolaat, drainagebuizen, verzamelleidingen en peilbuizen.

De provincie Fryslân heeft op 11 maart 2013 een beschikking met kenmerk 01044144 afgegeven met instemming van bovengenoemde wijzigingen.

De opbouw van het geïsoleerde deel van de geluidswal is uitgewerkt in het rapport "Plan van aanpak aanleg geluidswal Drachtstervaartproject" (met kenmerk R001-4212657AJV-D06-N-A), d.d. 30 maart 2004 dat onderdeel uitmaakt van de vergunningaanvraag Wet Milieubeheer. Na het aanleggen van het geïsoleerde deel van de wal zijn de revisiegegevens opgenomen in vier mappen. Twee mappen opgesteld door Van der Wiel Infra & Milieu BV d.d. 9 mei 2006 en twee mappen door Quality Services, d.d. 10 mei 2006. Voor revisiegegevens en tekeningen wordt in dit nazorgplan verwezen naar de tekeningen opgenomen in deze mappen.



### **Verandering van de inrichting na aanleg in 2005 tot 2021**

Tussen 2005 en 2012 hebben diverse wijzigingen plaatsgevonden van de WM-vergunning afgegeven in oktober 2004. De wijze van inspectie en controle van de bodembeschermende voorzieningen is verwoord in het peilbuizenplan/monitoringsplan Noordelijke geluidswal project "Drachtstervaart te Drachten, d.d. 13 juli 2005 met documentnr. 052372, Van der Wiel Infra & Milieu BV". In de brief van 8 augustus 2005 met kenmerk 608278 is door de provincie Fryslân ingestemd met dit plan. In een aanvullende brief van d.d. 2 november 2005 geeft de provincie aan, na afstemming met het Wetterskip Fryslân, de te bemonsteren parameters in het oppervlaktewater te wijzigen ten opzichte van het voorschrift uit de WM-vergunning.

Op 7 september 2009 is namens de gemeente Smallingerland een melding verandering van de inrichting, als bedoeld in artikel 8.19 van de wet Milieubeheer, gedaan. De verandering behelst het gebruik van de opstelplaats van de grondwaterzuiveringsinstallatie als tijdelijk baggerdepot. Op 5 oktober 2009 heeft de provincie Fryslân een akkoordverklaring met kenmerk 849230 verstuurd. Na de akkoordverklaring door de provincie Fryslân is begonnen met de aanleg van het baggerdepot. De melding is alleen bestemd voor het gebruik van het baggerdepot voor de gevraagde opslag van baggerslib uit het Buitenstvallaat.

Op 23 mei 2011 is opnieuw een aanvraag om een omgevingsvergunning ingediend bij de provincie Fryslân. De aanvraag heeft betrekking op het tijdelijk gebruik van de opstelplaats van de voormalige grondwaterzuiveringsinstallatie als een tijdelijk baggerdepot conform bovengenoemde melding. In het baggerdepot kan slib afkomstig uit de watergang ten westen van de sluis in het Buitenstvallaat worden opgeslagen. Op 30 juni 2011 heeft de provincie Fryslân een beschikking met kenmerk 958333 afgegeven.

In oktober 2013 is begonnen met de afwerking van het niet-geïsoleerde gedeelte van de geluidswal conform het ontwerp. Hiervoor is aan de oostkant van de geluidswal grond verwerkt. In de vergunning is de mogelijkheid opgenomen om grond, afkomstig uit het Drachtstervaartproject, te verwerken in de geluidswal. De werkzaamheden en levering van de grond is verzorgd door DBG bouw- en reststoffen. DBG bouw- en reststoffen heeft hiervoor een melding gedaan bij Agentschap NL - Meldpunt bodemkwaliteit. De werkzaamheden zijn uitgevoerd in het najaar van 2013 tot januari 2014.

## **2.2 EIGENAAR**

Eigenaar van de Noordelijke geluidswal is:

- Gemeente Smallingerland  
Gauke Boelenstraat 2  
Postbus 10.000  
9200 HA Drachten

De gemeente Smallingerland is tevens vergunninghouder van de vigerende Wm-vergunning.

Het bevoegd gezag voor de Wm-vergunning is:

- Provincie Fryslân  
Tweebaksmarkt 52  
Postbus 20.120  
8900 HM Leeuwarden

De gehele realisatie van de geluidswal, waaronder het aanleggen van de onderafdichting, het verplaatsen van het stortmateriaal en het aanleggen van de bovenafdichting is uitgevoerd door:

- Van der Wiel Infra & Milieu BV  
De Meerpaal 11  
Postbus 332  
9200 AH Drachten

De geluidswal ligt aan de Tussendiepen ongenummerd te Drachten. De locatie is kadastraal bekend als gemeente Drachten, sectie A, nr. 13284. De ligging van de geluidswal is X-coördinaat: 199,500 en Y-coördinaat: 568,800.

## 2.3 HISTORIE EN OMGEVING

### Historische gegevens voormalige vuilstort

De voormalige vuilstort is bekend bij de provincie Fryslân onder de Globiscode FR 121/002. Begin jaren '50 is men begonnen met storten van afval op deze plek, aan de zuidkant van de Drachtstervaart. Van deze voormalige regionale vuilstortplaats aan de Passchier Bollemanweg is bekend dat hier met name in de beginperiode zeer gemengd is gestort. Op basis van de historische gegevens is ingeschat dat het materiaal zou bestaan uit:

- huishoudelijk afval (50%);
- grof vuil (35%);
- industrieel afval als rubbers en galvanisch slib (10%);
- gemeentelijk afval afkomstig van slibvangputten, vetputten en oliebenzineafscidders (5%).

Het storten heeft destijds plaatsgevonden van de westkant naar de oostkant. Op het westelijk deel van de voormalige vuilstort (circa 300 m) is het stortmateriaal op het oorspronkelijke maaiveld gestort. Op het oostelijk deel (circa 200 m) is het bovenste deel van het oorspronkelijke maaiveld tot circa 1 à 1,50 m -mv ontgraven en is vervolgens gestort. Grondwater kan verontreinigd raken door percolerend en infiltrerend hemelwater. Het stortmateriaal stond hierbij ook in contact met het grondwater. Met als gevolg dat zowel het freatisch als diepere grondwater licht tot sterk verontreinigd is geraakt.

De voormalige vuilstort is in 1973 afgewerkt met een laag afdekgrond waarna het begroeid raakte met bomen en struikgewas. Deze afdekgrond was afkomstig uit het plangebied Drachtstervaart. Voordat het stortmateriaal werd verplaatst naar de geluidswal is het natte materiaal eerst ter plaatse van het voormalige stort op rillen gezet zodat het kon indrogen. Het hierbij vrijkomende water is via een waterzuivering geloosd op de Drachtstervaart. Al het stortmateriaal is door deze werkwijze droog verplaatst en verwerkt in de geluidswal. Tijdens het ontgraven bleek dat het stortmateriaal in de loop der jaren al vergaand gemineraliseerd is. Voornamelijk plastic en rubbers afkomstig van de Dunlop-fabriek waren nog herkenbaar. Tijdens het ontgraven zijn geen materialen aangetroffen die het percolaatwater in de geluidswal ernstig zouden verontreinigen. Twee vaten gevuld met carbolineum zijn apart opgeslagen en afgevoerd naar een erkende verwerker buiten de inrichting. Grote delen asbesthoudende materialen of asbestnesten zijn in de voormalige stort niet gevonden.

## 2.4 GEGEVENS NOORDELIJKE GELUIDSWAL

De geluidswal is opgebouwd uit een geïsoleerd en een niet-geïsoleerd gedeelte. De geluidswal heeft een totale lengte van 810 meter. In het niet-geïsoleerde gedeelte is grond verwerkt die voldoet aan de eisen van minimaal klasse Industrie. Klasse Industrie is licht verontreinigde grond waarvan de eisen zijn vastgelegd in het destijds vigerende Bouwstoffenbesluit (BstB). Het verwerken van licht verontreinigde grond is nu vastgelegd in het Besluit Bodemkwaliteit (BBK).

Aan de oostzijde wordt begonnen met een niet-geïsoleerd deel van 15 meter dat bestaat uit maximaal gehalten voor klasse Industrie. Hierna begint het geïsoleerde gedeelte met een lengte van 650 meter. Om voldoende geluid te kunnen keren is de wal verlengd met deze klasse grond totdat een totale



lengte van de geluidswal van 810 meter is bereikt. Het westelijk gelegen niet-geïsoleerde gedeelte bestaat deels uit een voormalig baggerdepot. Bagger uit de Drachtstervaart heeft ter plaatse in depot gelegen en is daar gerijpt tot steekvaste grond. Het baggermateriaal is uitgekeurd conform het Bouwstoffenbesluit (nu Besluit bodemkwaliteit). Uit de analyseresultaten bleek het materiaal te voldoen aan de criteria voor categorie I grond (nu klasse Industrie) en kon het verwerkt worden in de geluidswal.

In het geïsoleerde gedeelte is alleen materiaal verwerkt afkomstig uit de voormalige vuilstort. In totaal is 184.758 m<sup>3</sup> stortmateriaal verplaatst en verwerkt. De aanwezige bovengrond op de voormalige vuilstort is apart ontgraven en uitgekeurd conform het BstB (nu Besluit Bodemkwaliteit). De grond bleek te voldoen aan de criteria voor verwerking als Klasse Industriegrond. De grond is apart in depot gezet en is deels gebruikt als afdekgrond op het geïsoleerde deel en deels verwerkt in het niet-geïsoleerde deel van de geluidswal.



Aan de oost-, west-, en zuidzijde van de wal is een onderhoudspad aangelegd. Het pad bestaat uit een gebroken puinverharding. Het pad heeft een breedte van circa drie tot vijf meter en is toegankelijk voor onderhoudsmaterieel. Aan de noordzijde van de wal grenst de wal gelijk aan de kadastrale erfgrens met het terrein van Kijlstra Beton. In 2019/2020 is op het terrein van Kijlstra de Tussendiepen doorgetrokken tot aan de nieuwe bedrijfslocatie van staalbedrijf Hacquebord. In de periode daarna hebben meerdere bedrijven zich gevestigd op dit vooreerst braakliggende industrieterrein. Langs de terreingrens met de geluidswal is een betonnen weg aangelegd waarbij de controleputten nu in de 'berm' van de weg zijn gelegen. De 'verlengde' Tussendiepen is op dit moment een eigen weg en geen openbare weg.

#### **Vleermuisbunker en oeverwaluwwand**

In 2012 zijn aan de westzijde van de geluidswal in het niet-geïsoleerde gedeelte een vleermuisbunker en een oeverwaluwwand aangelegd. In het kader van de MER kwam naar voren dat het een meerwaarde zou hebben om een vleermuisbunker te realiseren in de geluidswal. De vleermuisbunker is opgebouwd uit drie zeecontainers die in de wal zijn geplaatst en onderling met elkaar verbonden zijn. De zeecontainers hebben elk een afmeting van 2,80 x 6,0 m. In de containers zijn een betonvloer en ruw gemetselde muurtjes aangebracht. Boven op de drie zeecontainers is een dek van gewapend beton aangelegd. De oeverwaluwwand heeft een lengte van circa 24 meter en een hoogte van 2,5 meter. In de wand zijn circa 90 zwaluwgaten gemaakt met een onderlinge afstand van circa 0,60 m. Het talud van de wal aan de westzijde van de geluidswal is na het aanleggen van de vleermuisbunker en oeverwaluwwand afgewerkt.



### Omgeving Noordelijke geluidswal

De geluidswal is gelegen aan de noordzijde van de Drachtstervaart en de zuidzijde van industrieterrein “De Haven” waar hij direct grenst aan de verlengde Tussendiepen en daarnaast het terrein van Kijlstra Beton BV. De verlengde Tussendiepen is een eigen weg van Kijlstra BV. Tussen de Drachtstervaart en de geluidswal is op de kant en in het water respectievelijk een afrastering met driepuntsdraad en een afrastering met glad draad geplaatst, zodat het betreden van de wal wordt bemoeilijkt. Tevens is de wal voorzien van riet, stortsteen en opgaande begroeiing zodat het betreden van de walkant vanaf het water sterk wordt bemoeilijkt. Aan de noordzijde van de geluidswal is over de totale lengte een gaashekwerk van 2,0 m geplaatst. Aan de westzijde van de geluidswal is een vaart gegraven, “de Doorsteek”, zodat bewoners van de woonwijken zonder belemmeringen kunnen varen richting de Friese meren. Ook hierlangs tot aan de Haven is een gaashekwerk geplaatst. Aan de zuidzijde van de geluidswal liggen diverse woonwijken die gerealiseerd zijn binnen het Drachtstervaartproject.

## 2.5 GEOMETRIE

De gehele wal is aangelegd op een strookbreedte van 67,5 meter gemeten vanaf de doorgetrokken zuidzijde van de Tussendiepen tot aan de vaart. De totale locatie waarop het stort is gelegen inclusief onderhoudswegen ligt in een gebied met een oppervlakte van circa 58.800 m<sup>2</sup>. In bijlage 1 is de ligging van de wal weergegeven. De Tussendiepen wordt vanaf het bedrijfsterrein van Kijlstra langs de wal doorgetrokken tot aan de aansluiting van de vaart met het Gaasterdiep (de Doorsteek). Deze weg is een onderdeel van het perceel van Kijlstra BV en wordt niet gebruikt als openbare weg. Tussen de insteek van de wal en de kant van de weg (zuidzijde Tussendiepen) is een strook van 2 meter aanwezig waarin de afwatering van de wal en de controle- en monsternameputten zijn aangebracht. Aan de zijde van de Drachtstervaart is tevens een onderhoudspad aangelegd met tussen dit pad en de wal ook een strook van 2 meter voor de geohydrologische voorzieningen. Het onderhoudspad heeft aan de zijde van de vaart een minimale breedte van 3 meter. Om de stabiliteit en de ligging van het diepe glijvlak te waarborgen is aan de zijde van de vaart een breedte van 6 meter vaste bodem noodzakelijk. De berekeningen hiervoor zijn uitgevoerd door Tauw BV en vastgelegd in het rapport “Stabiliteit diepe glijvlak geluidswal Drachtstervaart” d.d. maart 2001 (met kenmerk R001-3837734BVB-D01-D). Uit dit oriënterende onderzoek blijkt dat het geotextiel een sterkte moet hebben van ca. 90 kN/m.

De geluidswal heeft een totale lengte van 810 m. De insteek van de wal begint op 5 m vanaf de kadastrale terreingrens aan de oostzijde van het plangebied. De eerste 15 meter is opgebouwd uit grond maximale gehalten klasse Industrie. Hier zijn geen isolerende voorzieningen aangebracht. Het geïsoleerde deel van de wal begint dus op 20 meter vanaf de oostelijke kadastrale grens. Het geïsoleerde deel heeft een lengte van 650 m. De overige 145 meter aan de westzijde is opgebouwd uit grond maximaal gehalten klasse Industrie. In bijlage 2 is een revisie tekening opgenomen met de exacte ligging van de wal met daarop aangegeven het geïsoleerde en niet-geïsoleerde deel.

Een belangrijke functie van de geluidswal is het keren van het geluid afkomstig van het noordelijk gelegen industriegebied “De Haven”. De locatiekeuze en het ontwerp van de geluidswal zijn bepaald door de praktisch aanwezige ruimte en de ligging ten opzichte van de geluidsbron. Ten behoeve van het aanbrengen van de geluidswal kon uiteindelijk een strook van circa 810 meter lengte en 70 meter breedte worden aangekocht. Conform de berekening van regio “De Friese Wouden” moet de geluidswal een minimale hoogte van 12,50 m+NAP krijgen om het geluid voldoende te keren. Om de totale hoeveelheid vrijkomend stortmateriaal te kunnen verwerken op het daarvoor bestemde oppervlakte en om de minimale geluidskerende hoogte te kunnen behalen is de wal aangelegd met een talud van 1:2. De wal heeft na het verwerken van het stortmateriaal en het aanbrengen van de bovenafdichting een uiteindelijke aanleghoogte gekregen van 14,18 m+NAP.



## 2.6 BEGIN EN EINDE EXPLOITATIE

Op 13 oktober 2004 is de WM-vergunning voor het aanleggen van de geluidswal en het verplaatsen van het stortmateriaal verleend. Door het aanvragen van een schorsingsverzoek en een aantal bezwaarprocedures kon nog niet met de werkzaamheden gestart worden. Op 7 februari 2005 werd de vergunning van kracht en deze is op 27 april 2005 onherroepelijk geworden door uitspraak van de Raad van State.

In de periode dat de vernietigde milieuvergunning van kracht was in het voorjaar van 2002, is een start gemaakt met de voorbereidende werkzaamheden voor de aanleg van de geluidswal. Deze werkzaamheden bestonden uit het geheel verwijderen van de veenlaag in de ondergrond en het aanleggen van een zandfundering met controledrains in het grondwater.

Het eerste stortmateriaal is op 6 april 2005 op de onderafdicthting van de geluidswal verwerkt. De laatste vracht is op 12 oktober 2005 gestort. In september 2005 is de laatste hoeveelheid stortmateriaal verwerkt in de geluidswal. Daarna is begonnen met het aanleggen van de bovenafdicthting waarbij gewerkt is van west naar oost. Op 18 oktober 2005 is de laatste folie aangebracht als onderdeel van de bovenafdicthting. In november 2005 is het aanleggen van de gehele bovenafdicthting afgerond. In de periode van 2006 tot januari 2014 is in het niet-geïsoleerde deel grond gebracht om aan deze zijde de wal verder af te werken.

Gezien de private afspraken tussen de gemeente Smallingerland en Kijlstra Beton BV is het inrichten van de wal voor recreatief medegebruik niet mogelijk. De afspraken gaan uit van het ontoegankelijk maken van de wal, ook vanaf het water. Het onderhoudspad/ betonnen pad aan de noordzijde van de wal is in eigendom van Kijlstra Beton BV, maar notarieel is vastgelegd dat de gemeente Smallingerland recht van overpad heeft. Door deze facetten wordt de geluidswal ingericht als een natuurlijke wal waarin flora en fauna vrij spel hebben.

## 2.7 BODEMOPBOUW

De regionale bodemopbouw is schematisch weergegeven in onderstaande tabel 2.7.1. Voor de beschrijving van de regionale bodemopbouw is gebruik gemaakt van de Grondwaterkaart van Nederland (het rapport 11 oost en 12 west, TNO-DGV, 1987).

**Tabel 2.7.1: Regionale bodemopbouw**

Pakket	Diepte (m -mv)	Samenstelling	Doorlaatvermogen kD (m <sup>2</sup> /dag)
Freatisch watervoerend pakket (formatie van Twente)	0-2	Zeef fijn zand	5-20 (*)
Eerste scheidende laag (formatie van Drente)	2-4 à 9	Zandige keileem	-
Eerste watervoerend pakket (formatie van Eindhoven)	4 à 9-22	Lemig fijn zand	1.500 (*)
Tweede scheidende laag (formatie van Peelo)	22-25 à 32	Zeef fijn zand met potklei-inschakelingen	-
Tweede watervoerend pakket (formatie van Urk, Enschede en Harderwijk)	25 à 32-130	Grove grindhoudende zanden	4.500 (**)
Hydrologische basis (formatie van Harderwijk)	>130	Fijne zanden met klei-inschakelingen	-

(\*) *Tauw 9 oktober 2000*

(\*\*) *Grontmij 1999*

Volgens de bodemkaart van Nederland (Stiboka, kaartblad 11 oost en 11 west) komt ter plaatse van de geluidswal een Beekeerdgrond (pZg23x) en een Laarpodzolgrond (cHN23x) voor. Beide bodemtypes bestaan uit lemig fijn zand met keileem (soms potklei) van ten minste 20 cm dik beginnend tussen 40 en 120 cm -mv.

De boringen die gezet zijn in het kader van de bepaling van de nulsituatie ter plaatse van de geluidswal bevestigen dit beeld (Tauw, 27 juli 2000). Uit de boringen blijkt dat de bovengrond tot 1,0 à 1,5 m -mv uit (humeus) fijn zand bestaat. Hieronder is tot de maximaal geboorde diepte van 3,5 m -mv leem aangetroffen, afwisselend met laagjes veen en/of lemig fijn zand. Hieronder bevindt zich een lemig zand pakket tot de maximale sonderingsdiepte van 18 m-mv. Ter plaatse van de geluidswal is de aanwezige veenlaag in zijn geheel verwijderd en vervangen door een verdicht zandpakket. In het rapport Drachten, Noordelijke geluidswal, zettingsprognose d.d. 18 maart 2002, is door Tauw aangegeven het zakkingsgedrag van de bodem onder het gewicht van de geluidswal. Op verschillende plekken binnen de stortlocatie zijn berekeningen uitgevoerd. De zakkingen blijven onder de absolute eindzakkingvereiste van maximaal 0,25 m (zie blz. 11 en 12).

## 2.8 GEOHYDROLOGIE

De geluidswal ligt niet in een waterwingebied. Op meer dan 10 km ten noorden en ten noordwesten van het studiegebied liggen twee waterwingebieden. In paragraaf 5.4. wordt de grondwaterstroming besproken. De horizontale stroming is minimaal, waaruit geconcludeerd kan worden dat de grondwaterwingebieden geen risico lopen bij een eventuele calamiteit.

Gegevensbronnen met betrekking tot de historische en actuele grondwaterstanden zijn:

- de grondwatertrappenkaart van Stiboka (opname eind jaren '60);
- momentopnamen van de grondwaterstand in peilbuizen ter plaatse van de geplande Noordelijke geluidswal en de voormalige vuilstort (Grontmij, januari 1999 en Tauw, juli 2000).

De geluidswal bevindt zich op de overgang van grondwatertrap II (noordkant) naar grondwatertrap III (zuidkant). In onderstaande tabel worden de gemiddeld hoogste (GHG) en laagste grondwaterstanden (GLG) weergegeven. De GHG en GLG geven de diepte beneden maaiveld tot waar, onder gemiddelde weersomstandigheden, de grondwaterstand in de winter stijgt en in de zomer daalt.

**Tabel 2.8.1: Verklaring grondwatertrappen**

	Grondwatertrap		
	II	III	V
GHG <sup>1</sup>	-	<40	<40
GLG <sup>2</sup>	50-80	80-120	>120

1. gemiddeld hoogste grondwaterstand in cm -mv

2. gemiddeld laagste grondwaterstand in cm -mv

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de geluidswal varieert van 0,30 m +NAP tot 0,70 m +NAP. In juni 2000 (Tauw, juli 2000) zijn hier grondwaterstanden gemeten van circa -0,5 m+NAP. Het (oppervlakte)waterpeil bedroeg -1,05 m+NAP. In de huidige situatie is het oppervlaktewaterpeil gelijk aan het boezempeil (-0,52 m+NAP). Het Wetterskip Fryslân heeft aangegeven dat in de toekomst het boezempeil blijft gehandhaafd. In juni 2005 is de Drachtstervaart aangesloten op het Fries boezemwater. Door deze aansluiting is de waterstand in de vaart verlaagd naar -0,52 m+NAP. Door het verlagen van de waterstand daalt tevens de grondwaterstand in de naast gelegen percelen. Tauw heeft door middel van een grondwatermodel het grondwaterstandverloop in de tijd gesimuleerd gedurende een representatief jaar. De berekende hoogste grondwaterstanden gedurende dat jaar zijn een goede benadering van de GHG. De gevolgen van de peilwijziging zijn door Tauw BV onderzocht en vastgelegd in het rapport "Onderzoek peilwijziging Drachtstervaart Fase 3: effecten peilwijziging", d.d. 9 oktober 2000 met rapportnr. R001-3827380JLY-D01-D.

Op basis van modelstudie zijn de GHG en GLG door Tauw als volgt berekend:

GHG : 0,00 m +NAP;

GLG : - 0,70 m +NAP.

Afhankelijk van de hoogte van de GHG en de GLG wordt de opbouw van een stortvoorziening bepaald. De GHG wordt bepaald over een periode van 5 tot 8 jaar. Aangezien de verlaging van de waterstand in



de vaart tijdens het aanleggen van de geluidswal is gerealiseerd, is de opbouw van de wal gebaseerd op de theoretische berekening van het ingenieursbureau.

In deze monitoringsperiode is de grondwaterstand in de peilbuizen rondom de geluidswal gemeten. De gemiddelde grondwaterstand varieerde in deze periode tussen de -0,38 en -0,52 m+NAP.

### **Grondwaterstroming**

Met het grondwatermodel is de freatische grondwaterstroming ter plaatse van de geluidswal berekend voor de toekomstige situatie na peilaanpassing van de Drachtstervaart en de aanleg van de geluidswal met isolerende voorzieningen.

Onder de geluidswal treedt vrijwel geen horizontale grondwaterstroming op in het freatische pakket. Alleen in het middengedeelte en aan de oostkant is er een stroming naar de aangrenzende sloten. De looptijd varieert van 2 tot 20 jaar.

Overal is sprake van een zeer geringe neerwaartse grondwaterstroming door het keileem naar het watervoerend pakket. De looptijd in het freatisch pakket tot aan de bovenzijde van het keileem bedraagt 2 tot 5 jaar. De looptijd door het keileem is 10 tot 20 jaar. De looptijd vanaf de onderzijde van de geluidswal tot in het watervoerend pakket is daarmee 12 tot 25 jaar. In het watervoerende pakket stroomt het grondwater in zuidwestelijke richting af.

## **2.9 BODEMKWALITEIT**

Ten behoeve van de vergunningaanvraag Wet milieubeheer is in juni 2000 een nulsituatie onderzoek uitgevoerd, onder andere ter plaatse van de Noordelijke geluidswal (Tauw, juli 2000). Het uitgevoerde onderzoek is gebaseerd op NEN 5740, uitgaande van een grootschalige onverdachte locatie en komt, gezien het onverdachte karakter van het terrein, overeen met de strategie van het nulsituatie BSB-onderzoek.

### **Bodem**

Uit het onderzoek is gebleken dat de bovengrond (0-0,5 à 1,2 m -mv) licht verhoogde gehalten van kwik, lood, PAK(10), minerale olie en EOX bevat (streefwaarde overschrijdingen). In de ondergrond (0,6 à 1-2 m -mv) zijn geen verhoogde gehalten meer aangetroffen. Voor de aanleg van de onderafdichting is deze licht verontreinigde bovengrond om civieltechnische redenen geheel ontgraven en verwijderd.

### **Grondwater**

In het freatisch grondwater werden in de nulsituatie lokaal licht verhoogde gehalten van chroom, koper, nikkel, minerale olie en xylenen aangetroffen. In één peilbuis is een matig verhoogd nikkelgehalte aangetoond (overschrijding tussenwaarde). Vermoedelijk werd dit veroorzaakt door van nature verhoogde achtergrondconcentraties (afkomstig van nikkelhoudende sedimenten). In het diepere grondwater (9-10 m -mv) zijn in de nulsituatie licht verhoogde gehalten aangetroffen van chroom, naftaleen en xylenen. Voor de aangetroffen verhoogde gehalten in de grond en het grondwater zijn geen duidelijke bronnen van verontreiniging aangetoond.

Ook voor aanvang van de stortactiviteiten is in het kader van de WM-vergunning het freatisch grondwater en het grondwater in het 1<sup>e</sup> watervoerende pakket door Van der Wiel Infra & Milieu BV onderzocht. De resultaten zijn vastgelegd in het briefrapport met docnr. 052401.FH van 1 juni 2005. In het grondwater is ter plaatse van Pb 3-2 een licht verhoogd gehalte aan nikkel in het 1<sup>e</sup> watervoerende pakket aangetroffen. De verontreinigde stoffen die zijn aangetroffen in het onderzoek van Tauw in juli 2000 zijn in deze analysemonsters niet verhoogd aanwezig.

In de monitoringsperiode werden in de peilbuizen incidenteel zeer lichte overschrijdingen aangetroffen van vaak zeer diverse stoffen. Zo zijn streefwaarde overschrijdingen geconstateerd van



enkele zware metalen, aromaten en/of VOCL die in een volgend jaar niet meer gedetecteerd worden. Aangezien het om licht verhoogde concentraties gaat en er geen duidelijke bronnen zijn aan te wijzen is een duidelijke reden voor deze wijziging niet aan te geven.

### **Verontreiniging Cis en VC aan de westzijde van het geïsoleerde gedeelte**

Tijdens het uitvoeren van de monitoringswerkzaamheden in 2007 is een verontreiniging geconstateerd van cis 1,2-dichlooretheen (Cis) en vinylchloride (VC) boven de interventiewaarde in de controledrainage onder de geluidswal. Deze verhoging is geconstateerd in controledrain CR 83 conform de revisietekening behorend bij de geluidswal met tekeningnummer 4200\_111\_R001, d.d. 17-03-06. Om de omvang van deze aangetroffen verontreiniging te bepalen zijn de controleputten en meerdere drains rond CR 83 bemonsterd aan de westzijde van het IBC-deel. De verontreiniging bleek aanwezig te zijn in het westelijk deel ter hoogte van CM 5 en CM 6. De verontreiniging was aanwezig met een maximale oppervlakte van circa 5.000 m<sup>2</sup>. In overleg met de provincie zijn destijds in de controleputten aan de noord- en zuidzijde van de wal dompelpompen geplaatst die met een laag debiet het grondwater in de drains onder de wal onttrekken. Een oorzaak van de verontreiniging is niet aanwijsbaar. Er zijn destijds onderzoeken gedaan naar het verwerkte stortmateriaal tot aan de samenstelling van toegepaste materialen in de onderafdichting.

In 2009 en 2010 zijn de meest kritisch verontreinigde drains en de bijbehorende controleputten meerdere malen bemonsterd en geanalyseerd op Cis en VC. In oktober 2010 is opnieuw een bemonsteringsronde van de drains en de controleputten uitgevoerd. De concentraties aan Cis en VC zijn afgenomen en nog slechts licht aanwezig boven de streefwaarde. Gezien de lichte streefwaarde overschrijding in de controledrainage is er een stabiele situatie ontstaan waarbij de verontreiniging door de natuurlijke afbraak verder verkleind. Op basis van deze gegevens is in overleg met het bevoegd gezag in 2010 de grondwateronttrekking beëindigd. Uit de analyseresultaten van de controleputten in 2016 blijkt, dat ter hoogte van controleputten CMN5, CMN6, CMZ5 en CMZ6 geen verhoogde concentraties aan VOCL zijn aangetoond ten opzichte van de streefwaarde.

### **Bodemkwaliteit omgeving**

De geluidswal ligt op het industrieterrein. Ten noorden van de locatie bevinden zich het bedrijf Kijlstra Beton BV en enkele andere bedrijven. Voor zover bekend vinden binnen deze inrichtingen geen bodembedreigende activiteiten plaats. Voordat het industrieterrein ontwikkeld werd was het gebied in gebruik als grasland/weidegrond.

## **2.10 OPPERVLAKTEWATER**

Aanwezig oppervlaktewater in de directe omgeving van de geluidswal is de Drachtstervaart en de nieuw gegraven Doorsteek (aansluiting op het Gaasterdiep). De Drachtstervaart loopt globaal vanaf de sluis gelegen aan het Buitenvallaat richting het centrum van Drachten. De Drachtstervaart heeft een lengte van circa 3.000 meter met een gemiddelde breedte van circa 20 meter. Als onderdeel van de gehele projectontwikkeling is ten westen van de geluidswal een doorsteek gegraven om een rechtstreekse vaarverbinding op het Fries vaarwater mogelijk te maken. De waterbodem van beide vaarten rondom de geluidswal is -2,30 m+NAP. Het waterpeil blijft gehandhaafd op -0,52 m+NAP waardoor een waterkolom en vaardiepte van 1,8 meter aanwezig is.

## **2.11 REGULIERE VOORZIENINGEN**

De onderafdichting is aangebracht in twee fasen. Door het vernietigen van de WM-vergunning in 2003 was het noodzakelijk een tijdelijke geluidsvoorziening aan te leggen op een deel van de geluidswal. Deze tijdelijke voorziening heeft bestaan uit een zandrug van circa 4,5 m hoog met daarop een wal van zeecontainers (twee zeecontainers hoog; hoogte van circa 5,5m). Deze tijdelijke wal is nodig geweest om woningbouw aan de zuidzijde van de vaart mogelijk te maken voordat de geluidswal gereed was. De 1<sup>e</sup> fase van de onderafdichting (minerale en synthetische laag) is gerealiseerd in april 2005. Met de 2<sup>e</sup> fase is na verwijdering van de tijdelijke geluidswal gestart in mei 2005. Deze fase is eind 2005



afgerond. De onderafdichting heeft een oppervlakte van  $52,5 \text{ m} \times 650 \text{ m} = 34.775 \text{ m}^2$ .

## 2.12 CONTROLEDRAINAGE

De ligging van het horizontale controledrainagesysteem dient tenminste 0,40 m onder de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) te zijn. De GLG ter plaatse van de geluidswal is -0,70 m+NAP en in de periode tot 2021 was de gemiddeld laagste grondwaterstand -0,57 m+NAP. Het controledrainage systeem is aangelegd op -1,1 m+NAP. Hiermee voldoet de hoogteligging van de drainage aan de eisen uit het stortbesluit. Het freatisch grondwater stroomt ter plaatse van de locatie in zuidelijke richting (richting de vaart). De legrichting van het horizontale systeem is zoveel mogelijk haaks op de grondwaterstroming aangelegd en ligt daarmee evenwijdig aan de vaart.

De drains liggen op een onderlinge afstand van h.o.h. 5 meter. In bijlage 3 is een revisietekening met een detaillering van het drainstelsel opgenomen. Het drainagesstelsel is in 2 fasen aangelegd. In 2002 is onder de meest oostelijk gelegen 600 meter drainage gelegd. De meest westelijk gelegen 50 meter is in maart 2005 aangebracht. Vanaf het ingaan van de nazorg zijn de drains jaarlijks doorgespoten. Tijdens het doorspuiten van de drains zijn geen bijzonderheden waargenomen en is geconcludeerd dat zij allemaal functioneren. De drains bestaan uit polypropyleen ribbeldrains met een diameter van 80 mm. Het omhullingsmateriaal bestaat uit polypropyleenvezels klasse A (PP450). Met een flauwe bocht komen de drains in een bemonsteringsput. De drains hebben een lengte variërend van circa 120 tot 140 meter. De bemonsteringsputten liggen aan de noord- en zuidzijde van de geluidswal. Er staan twee betonnen putten naast elkaar met elk een afmeting van circa 1,00 x 1,00 meter. In elke put is een clustering van 6/7 drains aanwezig. Vanuit de put is per drain een doorspuitvoorziening gemaakt, zodat eventuele verstopping in de drain kan worden opgelost. De drains hebben allen een eigen nummering. De drains zijn in de bemonsteringsput gelabeld. De nummering is aangegeven op de revisietekening. De bemonsterings-/doorspuitputten zijn geplaatst in de controlestrook evenwijdig aan de teen van de wal. In totaal zijn 96 controledrains met een lengte van 11 km onder het stort aangelegd.

## 2.13 ONDERAFDICHTING

Voor het verbeteren van de draagkracht van de ondergrond is de humus houdende teelaardelaag ontgraven evenals de dieper gelegen veenlaag. Het terrein is aangevuld met schoon aanvulzand waarna de opbouw van de geluidswal is begonnen. Door de opbouw van de wal vindt de maximale druk plaats in het hart van de wal. Bij de aanleg van de zool van de geluidswal is rekening gehouden met het verloop van de zetting over de dwarsdoorsnede. De zetting is in het midden het grootst en neemt af naar de randen. Het was daarom noodzakelijk het aanlegniveau van de onderafdichting in het midden hoger aan te leggen dan aan de randen. De zetting van de ondergrond is bepaald door Tauw BV "Drachten, Noordelijke geluidswal, zettingsprognose", rapportnr. R001-3983501JAK-D01-N-G, d.d. 18 maart 2002.

De theoretische zetting in het hart van de wal is circa 21 cm en in de teen 2 cm. Om enig risico te voorkomen is de aanleg van de stortlaag begonnen in het hart van de wal op 25 cm boven de GHG + de vereiste droogleggingseis uit het stortbesluit en 5 cm boven de GHG + droogleggingseis in de teen van de wal.

Voor het bepalen van het niveau waarop het stortmateriaal is aangelegd zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Minerale droogleggingseis stortzool: 0,70 m

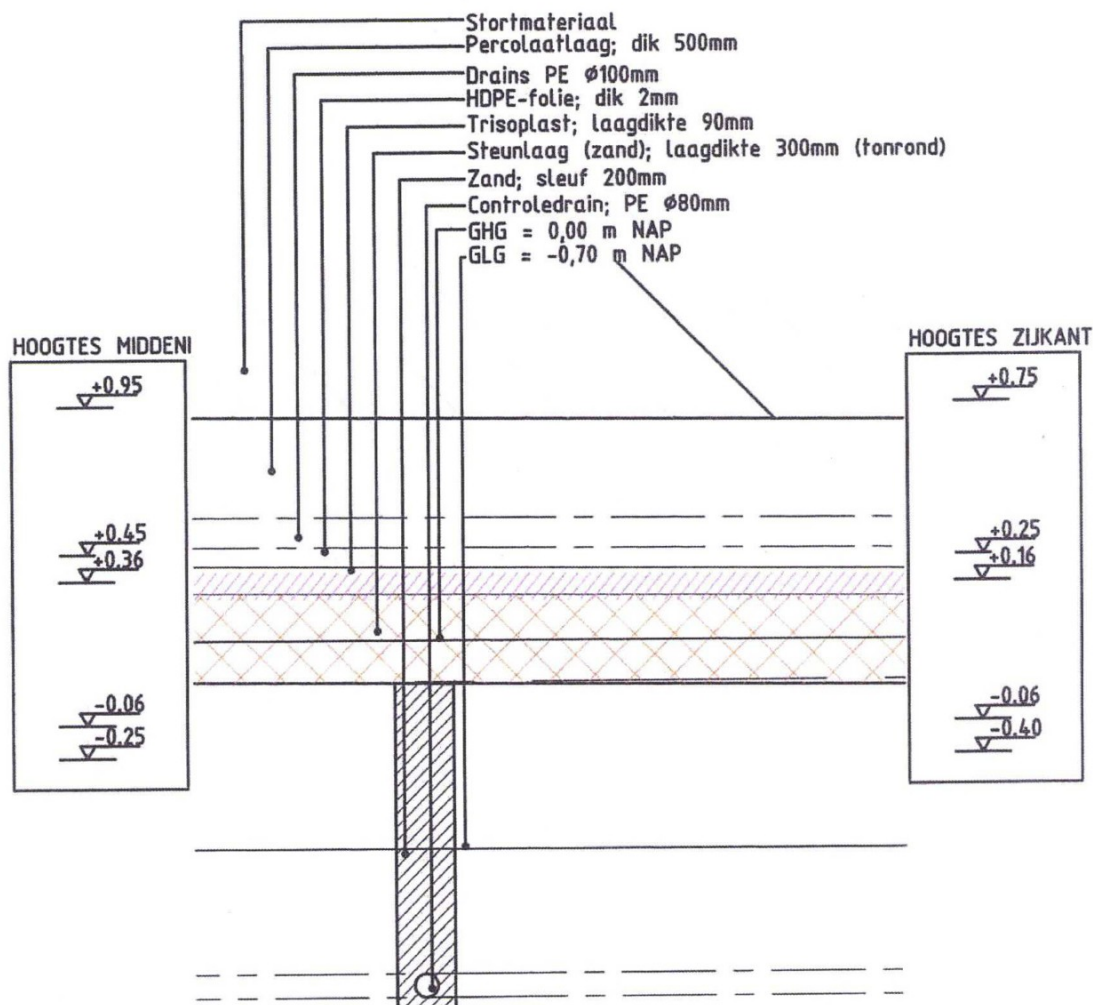
Dikte minerale laag: 0,09 m

Dikte zandlaag ter plaatse van percolaatdrains: 0,5 m

Zetting: maximaal 0,21 m in het hart en 0,02 m in de teen



De onderafdichtingsconstructie is tonrond aangebracht waardoor rekening is gehouden met het verloop van de zetting over de dwarsdoorsnede.



**Figuur 2.13.1: Doorsnede onderafdichting**

De steunlaag, bestaande uit zand, heeft een dikte gekregen van 30 cm. Met behulp van de steunlaag is het zettingsverschil verdisconteerd. In het hart van de wal is de steunlaag aangelegd op 0,36 m+ NAP en in de teen op 0,16 m+ NAP. De steunlaag is verdicht tot een conusweerstand in de funderingslaag op een diepte van 0,10 m minimaal 2,0 N/mm<sup>2</sup> bedraagt. Door Fugro ingenieursbureau zijn sonderingen uitgevoerd van de steunlaag. De resultaten zijn opgenomen in het rapport "Kwaliteitsborging afdichtingsconstructie Trisoplast Drachtstervaart fase 1 & 2 te Drachten". De zetting van de ondergrond is in de nazorgperiode van 2005 tot 2012 jaarlijks gemeten door de boven onderkant buis (b.o.b.) van de hemelwaterafvoerleidingen te meten. Na 2012 is overgegaan naar een tweejaarlijkse meting. Uit de meetresultaten blijkt, dat de leidingen in het midden een zetting laten zien van maximaal 7 cm.

#### Minerale afdichtingslaag

Als minerale afdichtingslaag is in de onderafdichting Trisoplast toegepast. Trisoplast is een mengsel van klei-gel en een toeslagmateriaal. De klei-gel is een mengsel van bepaalde polymeren en bentoniet en ontleent zijn eigenschappen aan moleculaire bindingen tussen kleideeltjes en het polymeer. Het polymeer bindt zich aan de bentoniet waardoor geen bentoniet uit de afdichtingslaag kan spoelen. Aan het natrium verrijkte bentoniet wordt 5% polymeer als waterige oplossing toegevoegd. Als

toeslagmateriaal is schoon zand gebruikt afkomstig uit de zandwinput te Nij Beets. In het laboratorium zijn proeven gedaan met het te gebruiken zand en het klei-gel. Tijdens de laboratoriumproeven is de optimale mengverhouding en de wijze van aanbrengen en verdichten getoetst om in de praktijk een laag te creëren die voldoet aan de richtlijnen. Op locatie is het Trisoplast gemengd in een menginstallatie. De laag is aangelegd in april en mei 2005. Om te kunnen voldoen aan de eisen en richtlijnen van het stortbesluit is een laag Trisoplast aangelegd in een laagdikte van 9 cm. De aanleg van de minerale laag is uitgevoerd door GID Milieutechniek. Tijdens de aanlegfase is de laag conform de keuringen en proeven in het veld getoetst door Fugro BV conform de protocollen van Trisoplast. De uitgevoerde metingen zijn dagelijks door een laborant gerapporteerd middels dagrapportages. De controle gegevens zijn opgenomen in het rapport "Kwaliteitsborging afdichtingsconstructie Trisoplast Drachtstervaart fase 1 & 2 te Drachten". Onder het hoofdstuk resultaten zijn geen afwijkingen aangegeven.

### **Synthetische afdichtingslaag**

Voor de aanleg van de onderafdichting is gekozen voor een combinatie-afdichting die naast een minerale laag is opgebouwd uit een synthetische laag. De synthetische laag bestaat uit een HDPE-folie van 2 mm dik. Nieuwe rollen en verschillende banen zijn door Cofra aan elkaar gelast en gecontroleerd op lektheid. Quality Services BV, voorheen RTD (Röntgen Technische Dienst), heeft als onafhankelijke instantie de lasnaden van Cofra gecontroleerd. De gegevens van de keuringen zijn verwerkt in de revisiemap met code COFD 510006-01, d.d. 10 mei 2006. De conclusie is als volgt; de fabricage, de uitvoering van het aanbrengen en het lassen van de PE-HD onderafdichtingsfolie voldoen aan de voorwaarden gesteld in de specificaties. Door de leverancier is de levensduur van de verwerkte folie berekend. De leverancier geeft een levensduur aan van de folie van 232 jaar.

## **2.14 PERCOLAAT AFVOERSYSTEEM**

Voor het opvangen en afvoeren van uit het stortmateriaal uittredend perswater en intredende neerslag is een percolaat-drainagesysteem op de onderafdichting aangebracht. Het stortmateriaal was bij verwerking al behoorlijk ingedroogd. Op de locatie van de voormalige stortplaats is het stortmateriaal in rillen gelegd om in te drogen. Hierna is het materiaal opgeladen en verwerkt in de geluidswal. Met name neerslag tijdens de aanlegfase heeft gezorgd voor percolaatwater in het stortmateriaal. Het percolaatwater is opgevangen in de drainagelaag boven op de folie. De drainagelaag bestaat uit een goed drainerend zandpakket van 0,50 m dik, waardoor de toestroming van percolaatwater is gewaarborgd. In de zandlaag is een drainagesysteem aangelegd van PE drains met een doorsnede van 100 mm en een omhulling van polypropyleenvezels klasse A (PP 450). De drains zijn aangelegd op een 0,30 m+NAP aan de zijkant en 0,50 m+NAP in het midden van de wal. De drains zijn met een onderlinge afstand van 7,5 tot 15 meter h.o.h. gelegd (zie revisietekening). Het percolaatwater is in de teen van de wal verzameld in een HDPE-put  $\varnothing$  100 mm (4 drains per put) waarbij het onder vrijverval naar een verzamelput HDPE-put  $\varnothing$  1000 mm stroomt. In totaal zijn 24 percolaatdrains aangelegd met een totale lengte van 2560 meter. Alle percolaatdrains zijn na de aanleg en grotendeels verwerking van het stortmateriaal in de wal in juni 2005 doorgespoten. De drains zijn in de percolaatput gelabeld. De nummering is weergegeven op de revisietekening (zie bijlage 3). Aan de noord- en zuidzijde van de wal is een verzamelleiding aangelegd met een totale lengte van 1.258 m. Deze mondt uit in een monsternameput gelegen aan de noordoostzijde van de geluidswal. In deze put kan een monster worden genomen van het percolaat. Vanaf de percolaatput is een HDPE-leiding  $\varnothing$  125 mm gelegd die in de Tussendiepen is aangesloten op het gemeentelijk rioleringsstelsel.

## **2.15 PERCOLAATBEHANDELING**

Tijdens de aanleg van de geluidswal is het vrijgekomen percolaatwater uit het stort opgevangen in buffertanks. In totaal is circa 40 m<sup>3</sup> percolaatwater vrijgekomen in de aanlegfase en de eerste jaren na aanleg (tot 2006). Na overleg met Wetterskip Fryslân is het percolaatwater in maart 2006 afgevoerd naar de RWZI. Gezien de samenstelling van het percolaatwater is het water uiteindelijk geloosd op het gemeentelijk rioleringsstelsel. Hiervoor is een lozingsvergunning (Wvo) aangevraagd. Echter, vanaf





### **Minerale afdichtingslaag**

De afdichtingconstructie vervult als belangrijkste taak het voorkomen van infiltratie van hemelwater in het afvalmateriaal en daarmee het ontstaan van percolaat. Als minerale laag is gekozen voor Trisoplast. Om te voldoen aan de minimale doorlatendheidseis van 20 mm/jaar is Trisoplast aangebracht in een laagdikte van 5 cm. De minerale laag is gekeurd door Fugro BV. De resultaten zijn opgenomen in de revisiemappen.

### **Synthetische afdichtingslaag**

Ten aanzien van de doorlatendheid moet gestreefd worden naar een absolute dichtheid. In de praktijk is dit haalbaar bij toepassing van zowel een synthetische als een minerale afdichtingslaag. Als synthetische afdichting is een aan beide zijden geruwde HDPE-folie van 2 mm toegepast. Deze folie geeft tevens enige stabiliteit aan de onder- en bovengelegen lagen. Na het aanbrengen van de folie op de bovenlaag is deze door de Cofra BV aan de folie van de onderafdichting gelast. De lassen zijn gecontroleerd door Quality Services BV. Door het verbinden van de synthetische laag van de onderafdichting met de bovenafdichting is een vloeistofdichte constructie ontstaan. De gegevens van de keuringen zijn verwerkt in de revisiemap met code COFD 510006-02, d.d. 10 mei 2006. De conclusie is als volgt; de fabricage, de uitvoering van het aanbrengen en het lassen van de PE-HD bovenafdichtingsfolie voldoen aan de voorwaarden gesteld in de specificaties. Ook voor de bovenafdichting geldt een verwachte levensduur van de folie van 232 jaar.

### **Drainagemat**

Om het hemelwater snel af te kunnen voeren is een drainagemat aangelegd op de folie. Deze drainagemat is zo ontwikkeld dat deze tevens dienst doet als wapeningsmat en worteldoek. De bovenste afwerklaag is een geotextiel van 180 g/m<sup>2</sup>, dat een trekkracht heeft van 7,2 kN/m machine richting en 10,8 kN/m loodrecht machine richting. Door deze specificaties fungeert het tevens als worteldoek. Certificaten en controles zijn opgenomen in de revisiemappen. De mat mondt onder in de teen uit in de grindkoffer. Hier wordt het water afgevoerd naar het oppervlaktewater.

### **Afdeklaag/Geogridmat**

De afdeklaag is aangelegd met grond maximaal gehalten klasse Industrie afkomstig van de voormalige stortplaats en/of uit het plangebied Drachtstervaart. De afdeklaag heeft op de taluds een dikte van 1,0 meter. Boven op de wal is de afdeklaag gebruikt voor het bereiken van de geluidwerende hoogte. Hier heeft de afdeklaag een dikte van 4-5 meter. In de afdeklaag net boven de drainagemat is een geogridmat aangelegd. Deze mat is een polyester wapeningsgrit, die optreedt als verankeringslaag en grondvasthoudende laag. Met deze constructie wordt bereikt dat ondanks het relatief steile talud van 1:2 de afdekgrond niet van de bovenafdichtingslaag afschuift. De wal is ingezaaid met een grasmengsel. Om de scherpe dijkvorm van de wal te doorbreken zijn houtwallen aangebracht bestaande uit diverse struiken, als meidoorn en sleedoorn. Door de leverancier van de geogridmat is een levensduur afgegeven van 120 jaar.

## **2.17 HEMELWATEROPVANG**

Het water stroomt via de drainagemat in de grindkoffer rondom de geluidswal. Hier wordt het verzameld in een pvc-drain Ø 125 mm. Voor aanleg van de onderafdichting zijn onder het stort afvoerleidingen aangelegd om het hemelwater onder de wal door af te voeren en te lozen op de Drachtstervaart. Op zes plaatsen gaat het verzamelde water, via pe-drains Ø 160 mm, uit de grindkoffer onder de wal door naar de vaart.

Voor het opvangen van het, in de drainagemat, verzamelde hemelwater is in de teen van de wal een grindkoffer met lavastenen aangelegd met daarin een verzameldrain met een diameter van 125 mm. Iedere 100 meter is een doorsteek gemaakt om vanuit de drain het water af te voeren naar de vaart. In totaal zijn 6 doorsteken aangelegd. De hemelwaterdrainage heeft een lengte van in totaal 2.000 meter.



## 2.18 STORTGASONTTREKKING

Tijdens het ontgraven van het stortmateriaal is gebleken dat het materiaal in de afgelopen decennia door natuurlijke afbraakprocessen al vergaand is verteerd. Het stortmateriaal ligt al vanaf minimaal 1973 op de voormalige locatie. Dat natuurlijke afbraak- en rottingsprocessen van het materiaal al in de afgelopen decennia heeft plaatsgevonden, is gebleken tijdens het ontgraven en verwerken van het materiaal. Geconcludeerd kan worden dat in het stortmateriaal een minimale hoeveelheid gas aanwezig is. Tijdens het ontgraven en verwerken van het materiaal was de geuremissie minimaal. Ook de kans dat er nog afbraakprocessen plaatsvinden is, gezien de aard van het materiaal, erg klein. Als voorzorgsmaatregel is een passief ontgassingssysteem aangelegd in de kruin van het stortmateriaal, net onder de steunlaag. Dit systeem bestaat uit een geperforeerde HDPE-drain Ø 80 mm met acht doorvoeren door de kruin van de wal.

Door Van der Wiel Biogas BV zijn jaarlijks metingen gedaan naar het vrijkomen van gas uit de wal. In het voorste deel van de geluidswal zijn lage concentraties methaan gemeten. In het westelijke deel is geen methaan meer gemeten. Opgemerkt dient te worden dat de uittreding gerelateerd is aan de luchtdruk. Vindt er stijging of daling van luchtdruk plaats dan kan dit effect hebben op uittreding van minder of meer gas en de stijging of daling van de concentratie methaan (CH<sub>4</sub>). Veel flow heeft er tot 2023 niet plaatsgevonden, waarmee geconcludeerd kan worden dat er nagenoeg geen gasuitstoot plaatsvindt.

## 2.19 STORTGASVERWERKING

Aangezien de hoeveelheid stortgas in de wal zeer minimaal tot nihil is en bij de laatste meting zelfs niet aanwezig, is behandeling van het gas niet van toepassing. Gezien het feit dat er nagenoeg geen enkel gas naar de atmosfeer emitteert is er geen enkel risico voor de omgeving en geen risico voor overdruk in het stort.

## 2.20 PEILBUIZEN

De grondwaterstroming in horizontale en verticale richting ter plaatse van de locatie is zeer minimaal. Er is sprake van een zeer geringe neerwaartse grondwaterstroming door het keileem naar het watervoerend pakket. De minimale reistijd is 12 tot 25 jaar. In het watervoerende pakket stroomt het grondwater zuidwestelijk. Na aanleg van de geluidswal zijn in 2006 aan de noord- en zuidzijde van de wal aan elke zijde op vier referentiepunten peilbuizen geplaatst om eventuele verontreiniging die niet door het horizontale systeem zijn aangetoond, te kunnen signaleren. In totaal dus acht referentiepunten. Op elk referentiepunt zijn drie peilbuizen geplaatst, namelijk een peilbuis boven de "ondoorlatende" keileemlaag op 1,5-2,5 m-mv en daarmee op gelijke hoogte met de ligging van het horizontaal controlesysteem en twee peilbuizen in het eerste watervoerende pakket onder de keileemlaag op een diepte van 5-6 m-mv en 9-10 m-mv. De peilbuizen staan op het referentiepunt alle drie bij elkaar en worden beschermd door een stalen koker.

**Tabel 2.20.1: Ligging monitoringspeilbuizen rondom geïsoleerde gedeelte**

Peilbuisnummer Filterstelling - 1,5-2,5 m-mv - 5,0-6,0 m-mv - 9,0-10,0 m-mv	X-coördinaat	Y-coördinaat	Z-coördinaat
1	199.435.18	568.872.65	1.295
2	199.635.45	568.887.87	1.233
3	199.836.25	568.903.69	1.233
4	200.036.83	568.919.23	1.300
5	200.054.96	568.983.76	1.570
6	199.855.79	568.968.43	1.533
7	199.656.58	568.952.36	1.492
8	199.454.75	568.936.91	1.251

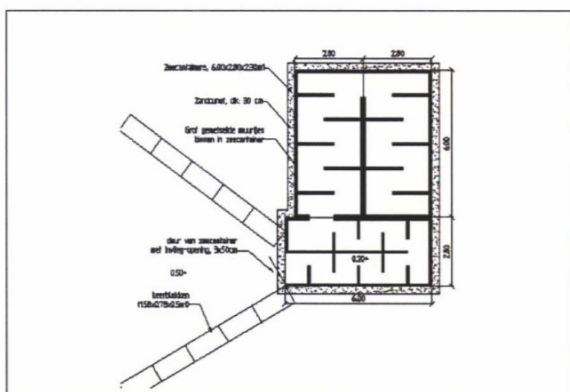
Verder staan er nabij het niet-geïsoleerde gedeelte twee ondiepe peilbuizen. Deze zijn gebruikt ter monitoring van het baggerdepot dat tijdens de verdieping van de Drachstervaart is gebruikt. De peilbuizen zijn nog aanwezig en ook voorzien van een stalen koker, maar ze zijn tijdens de monitoring van het geïsoleerd gedeelte de afgelopen jaren niet bemonsterd.

## 2.21 LOCATIESPECIFIEKE VOORZIENINGEN EN/OF MAATREGELEN

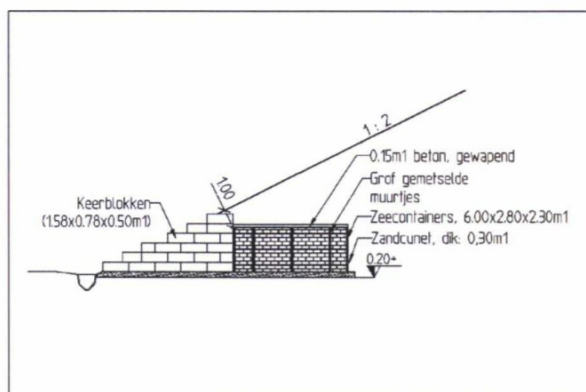
Technische installaties zijn binnen en rondom de geluidswal niet aanwezig. De wal wordt omsloten door hekwerk met toegangspoort en een driepuntsdraad afrastering. Het hekwerk aan de noord- en westzijde heeft in totaal een lengte van 910 meter. De driepuntsdraad afrastering langs het water aan de zuid- en oostzijde heeft een lengte van 920 meter. De controleputten zijn voorzien van stalen afdekplaten en de monitoringspeilbuizen zijn voorzien van stalen kokers. Hierdoor is bij regulier onderhoud de kans op beschadiging minimaal. De kans op vandalisme is gezien de afwezigheid van voorzieningen minimaal. Tevens is het terrein niet te betreden voor onbevoegden.

## Vleermuisbunker en oeverswaluwwand

Op de kopse kant aan de westzijde van de geluidswal is een vleermuisbunker geplaatst. Deze bunker bestaat uit drie stalen zeecontainers die van binnen zijn voorzien van gemetselde muren tot aan de bovenkant van de container. Op het dak van de container is een betonplaat gelegd voor verdeling van de druk en behoud van de container. De zeecontainer is ingebouwd in het niet-geïsoleerde gedeelte van de geluidswal. De toegang naar de vleermuisbunker is voorzien van keerblokken voor stabiliteit van de zijanten.



**Figuur 2.21.1: Bovenaanzicht vleermuisbunker**

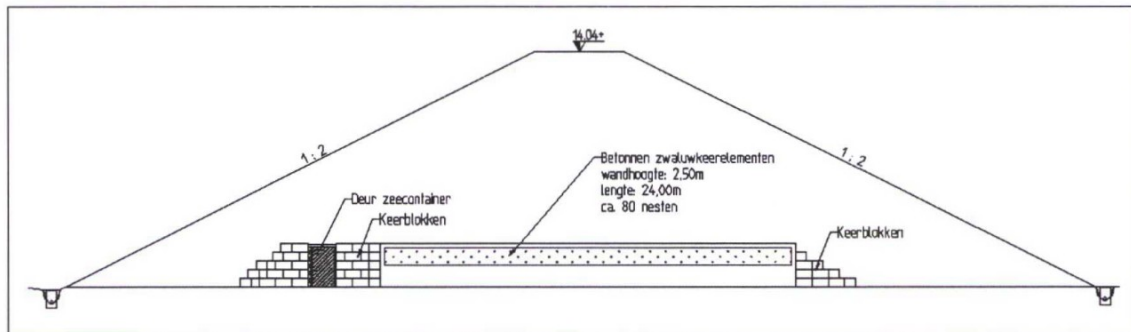


**Figuur 2.21.2: Zijgezicht vleermuisbunker**



De oeverwaluwand is opgebouwd uit betonnen zwaluwkeerelementen met een wandhoogte van 2,5 meter en een lengte van 24 meter. In de wand zijn circa 80 gaten gemaakt voor de nesten van de zwaluwen.

Zowel de vleermuisbunker als de oeverwaluwand zijn gebouwd en geplaatst in 2012.



**Figuur 2.21.3.: Vooraanzicht oeverwaluwand met vleermuisbunker**

### 3 MONITORING EN CONTROLE

Op 1 augustus 2005 is door GS van de provincie Fryslân het "Peilbuizenplan/Monitoringsplan Noordelijke geluidswal project "Drachtstervaart" te Drachten" goedgekeurd. Naar aanleiding van de resultaten is op 21 mei 2012 een wijzigingsvoorstel ingediend dat tevens na aanpassing en overleg is goedgekeurd. De afgelopen monitoringsperiode van 2005 - heden zijn deze vergunningvoorschriften nageleefd. De resultaten van deze monitoringjaren hebben geen negatieve invloed laten zien van de stortlocatie op de omgeving. De monitoring tijdens de nazorgfase wordt afgestemd op de bevindingen in de periode van 2005 - heden. Voor de locatie bestaat geen urgentieplan.

Jaarlijks vindt monitoring van de wal en het grondwater plaats. De resultaten van analyses en inspecties worden gecontroleerd op afwijkingen ten opzichte van resultaten van eerdere jaren en getoetst aan de signaalwaarden zoals verwoord in het bovengenoemde peilbuizenplan. Indien er een significante afwijking wordt geconstateerd zal er nader onderzoek naar oorzaak, gevolg en eventueel herstel uitgevoerd worden. Jaarlijks wordt een evaluatierapport opgesteld. De toetsing- en evaluatierapportage zal spiegelen aan de BAL (besluit activiteiten leefomgeving). Dit houdt in dat wordt getoetst aan de streef-, tussen en interventiewaarde. Bij een dreigende overschrijding van de tussenwaarde wordt er extra aandacht besteed aan de monitoring. Bij overschrijding van de tussenwaarde wordt een nader onderzoek uitgevoerd naar oorzaak, gevolg en indien nodig herstel. Indien tijdens de monitoring een overschrijding van de interventiewaarde voor een bepaalde stof wordt gemeten zal direct contact worden opgenomen met het bevoegd gezag. Bij een overschrijding wordt een verificatiemonster genomen. Indien de overschrijding nogmaals aanwezig is wordt in overleg met het bevoegd gezag een plan van aanpak opgesteld waarin wordt aangegeven welke maatregelen worden getroffen om de bodemverontreiniging ongedaan te maken. In overleg met het bevoegd gezag worden afspraken gemaakt over de planning, de aanpak, monitoring en het moment van beëindiging van de te treffen maatregelen.

#### 3.1 BEMONSTERING EN CHEMISCHE ANALYSES

De werking van een controlesysteem berust op het signaleren van grondwaterverontreiniging ten gevolge van uittredend percolaat dat uit het stortmateriaal afkomstig is. De monitoring van de geluidswal is gericht op het detecteren van een lekkage van de boven- en onderafdichting van de geluidswal. Bij het functioneren van de afdichtingen droogt het stort snel in en treedt er geen percolaat meer uit. Dat is ook zo bij deze wal. Het oude stortmateriaal is onder droge omstandigheden verwerkt in de wal. In 2008 is al geen percolaatwater meer onder vrijval uit de geluidswal gestroomd. Bij een lekkage van de bovenafdichting zal de aanwezigheid van percolaat door het doorsijpelen van regenwater toenemen en kan mogelijk weer percolaat uit de wal komen. Bij een eventuele lekkage van de onderafdichting komt er percolaat in de bodem onder de stortplaats. Het percolaat vormt de bron van verontreiniging. Als er geen percolaat is, dan is er geen kans op een lekkage. De eerste controle van de bodem beschermende voorzieningen bestaat uit het vaststellen of er sprake is van (verontreinigd) percolaat. Alleen verontreinigde stoffen die aangetoond worden in het percolaat kunnen de bodem verontreinigen. Als tweede zijn de horizontale controledrains belangrijk, die zich direct onder de onderafdichting bevinden. Verticale peilbuizen rondom het stort kunnen op korte termijn bij deze bodemopbouw geen lekkage detecteren door de lange reistijd en zijn daarom minder geschikt als controlemiddel. Over een langere periode nemen de verticale peilbuizen juist de controlerende voorziening van de horizontale controledrains over omdat deze door de beperkte levensduur niet meer werken.

Bij monitoring van voormalige stortplaatsen wordt net als voorgeschreven in de wet milieubeheer het grondwater geanalyseerd op parameters als CZV, BZV, N-Kj en sulfaat. Deze parameters geven een beeld van het verloop van natuurlijke afbraak in het stortmateriaal. In de afgelopen periode kan men op basis van de meetresultaten concluderen dat er geen significante natuurlijke afbraakprocessen plaatsvinden in het stort. Dit wordt onderbouwd door:



- Het stortmateriaal is, zoals ook waargenomen bij het ontgraven en het verwerken van het stortmateriaal vanaf 1973 tot 2005 aan de P. Bollemanweg grotendeels afgebroken tot grondig materiaal.
- Het materiaal is voor verwerking in de stort ontwatert door het eerst op rillen te zetten voordat het werd verwerkt. Hierdoor is weinig water in het stort aanwezig. Hierdoor komt er ook geen percolaatwater vrij.
- Tijdens de jaarlijkse meting op het vrijkomen van stortgas worden geen verhoogde waarden gemeten.

### 3.1.1 CONTROLEDRAINS ONDERAFDICHTING

Verticale stroming van percolaat door de bodem kan plaatsvinden bij gebreken in de onderafdichting. De eerste monitoring van het mogelijk falen van de onderafdichting kan direct onder de wal plaatsvinden met de controledrains. In totaal komen 98 controledrains onder de stort samen in 12 verschillende controledrainputten. Elke drain komt in twee controledrainputten uit. Eenmaal per jaar en zolang de levensduur van de controledrains is (50 jaar), wordt een monster genomen in alle controledrainputten. Het monster wordt geanalyseerd op het pakket dat bestaat uit:

- Metalen (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, S, SO<sub>4</sub>, Zn)
- Vluchtige aromaten (BTEXN)
- Gehalogeneerde koolwaterstoffen (17 kws)
- Minerale olie
- EOX
- Cyanide -totaal
- Chloride
- Vluchtige organische halogenen (VOX)

Verder worden de algemene parameters als zuurgraad (pH), elektrische geleidbaarheid (EC), NTU, Stikstof (Kjeldahl, CZV) en temperatuur bepaald. Bij een overschrijding van de interventiewaarde voor een bepaalde stof kan de herkomst (locatie binnen het stort) bepaald worden door een monster te nemen in de drains die uitkomen in de betreffende controleput. De monsters worden geanalyseerd op de betreffende stof die is aangetroffen boven de interventiewaarde.

De controledrains worden jaarlijks doorgespoten. De levensduur van deze drainage is meer dan vijftig jaar. Indien blijkt dat de controledrain na het jaar 2055 niet meer gebruikt kan worden als controlevoorziening, zal de monitoring van de ondergrond overgenomen worden door het monitoren van de verticale peilbuizen rondom de geluidswal (zie paragraaf 3.1.2.). De peilbuizen met een filterstelling van 5-6 m-mv en 9-10 m-mv zijn niet geplaatst. Eenmalig zal in het 50<sup>e</sup> jaar en daarmee het beëindigen van de controlefunctie van de horizontale drains deze geplaatst moeten worden.

### 3.1.2 PEILBUIZEN VOOR GRONDWATERBEMONSTERING

De grondwaterstroming in horizontale en verticale richting ter plaatse van de locatie is zeer minimaal. Er is sprake van een zeer geringe neerwaartse grondwaterstroming door het keileem naar het watervoerend pakket. De minimale reistijd is 12 tot 25 jaar. In het watervoerende pakket stroomt het grondwater zuidwestelijk. Van de peilbuizen 2 en 4 (stroomafwaarts) en peilbuis 6 (stroomopwaarts) wordt het freatisch water jaarlijks bemonsterd. Deze monitoring dient eeuwigdurend plaats te vinden. De peilbuizen worden geanalyseerd op het pakket bestaande uit:

- Metalen (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, S, SO<sub>4</sub>, Zn)
- Vluchtige aromaten (BTEXN)
- Gehalogeneerde koolwaterstoffen (17 kws)
- Minerale olie
- EOX
- Cyanide -totaal
- Chloride
- Vluchtige organische halogenen (VOX)

Verder worden de algemene parameters als zuurgraad (pH), elektrische geleidbaarheid (EC), NTU, Stikstof (Kjeldahl, CZV) en temperatuur. Tijdens de uitvoering van de bemonstering wordt tevens de stijghoogtemeting uitgevoerd. Een tweede meting van de stijghoogte vindt een half jaar na de bemonstering plaats. Peilbuizen hebben een levensduur van 30 jaar. Na deze periode moeten de oude peilbuizen worden verwijderd en nieuwe worden geplaatst.

### **3.1.3 PERCOLAATDRAINAGE EN LEEGLOOPTIJD**

Voor het opvangen en afvoeren van uit het stortmateriaal uittredend perswater en intredende neerslag is een percolaat-drainagesysteem op de onderafdichting aangebracht. Het stortmateriaal is al behoorlijk ingedroogd en met name neerslag tijdens de aanlegfase kan zorgen voor percolaatwater. Theoretisch is vastgesteld dat bij een stordikte tot 10 m percolaat maximaal 8 jaar aanwezig kan zijn. In deze situatie heeft alleen de neerslag gezorgd voor water in het stort. Het verwerkte stortmateriaal was relatief droog. In de periode van 5 april 2005 tot 12 oktober 2005 is er circa 450 mm neerslag gevallen. Hiervan is minimaal 2/3 in de zomermaanden verdampt. Circa 150 mm is opgenomen in het stortmateriaal. Echter niet het gehele oppervlakte is gelijk voorzien van stortmateriaal en delen zijn eerder voorzien van een bovenafdichting. Circa 12.000 m<sup>2</sup> heeft deze hoeveelheid regenwater opgevangen. De wal bevatte daarmee maximaal zo'n 1.800 m<sup>3</sup> water. Het water is onder vrijval via de verzamelleiding naar de monsternamput gestroomd. In totaal is 30 m<sup>3</sup> percolaatwater afgevoerd naar de RWZI. Een stroming van percolaatwater uit de geluidswal vindt de laatste jaren al niet meer plaats. In de wal is een evenwicht ontstaan van de hoeveelheid percolaatwater. De verwachting is niet dat er in de toekomst veel percolaatwater gaat uitstromen.

### **3.1.4 WATERZUIVERING**

Aangezien geen lozing plaatsvindt van percolaatwater uit de geluidswal is ook een waterzuiveringsinstallatie niet noodzakelijk binnen de inrichting.

### **3.1.5 HEMELWATERDRAINAGE**

Het hemelwater wordt via de drainagemat van de geluidswal in de grindkoffer geleid waarna het via een drain naar een verzamelput wordt geleid. Vanaf de put gaat een leiding onder de wal door richting de vaart. Zoals reeds aangegeven komt in het stort geen percolaatwater vrij. De opbolling van percolaatwater in de teen van de wal en daarmee een mogelijke uittreding van percolaatwater op het zwakste punt is daarom ook niet te verwachten. De kans op uittreding van percolaat in de teen en op een vermenging met hemelwater is niet mogelijk. Er zijn daarom geen voorzieningen getroffen voor het bemonsteren van het hemelwater en het registreren van de hoeveelheid regenwater dat geloosd wordt op de vaart.

### **3.1.6 OPPERVLAKTEWATER**

Voor aanvang van de stortactiviteiten is de kwaliteit van het water in de Drachtstervaart stroomafwaarts en stroomopwaarts vastgesteld. De resultaten zijn vastgelegd in het "peilbuizenplan/monitoringsplan Noordelijke geluidswal project Drachtstervaart te Drachten" Van der Wiel Infra & Milieu BV, rapportnr. 052372, d.d. 13 juli 2005. Het bemonsteren van het water in de Drachtstervaart geeft gezien de omvang van de vaart en het gebruik van de vaart als vaarroute geen representatieve gegevens waaruit de kwaliteit van de afdichting van de geluidswal van kan worden afgeleid. Conform de gewijzigde wm-voorschriften in 2013 is het oppervlaktewater niet meer bemonsterd.



## 3.2 METINGEN EN VISUELE INSPECTIES

### 3.2.1 KLINK EN ZETTING

Door ongelijke zetting en klink kan beschadiging van de bovenafdichting optreden. Tijdens de verwerking van het stortmateriaal zijn continue een bulldozer en een compactor ingezet om een goede eerste verdichting te verkrijgen. Dit vooral omdat de bovenafdichting direct na het verwerken van het laatste stortmateriaal aangebracht moest worden. De bovenafdichting heeft een oppervlakte van circa 44.500 m<sup>2</sup>. Hiervan heeft ongeveer 3.250 m<sup>2</sup> een horizontaal oppervlakte aan de bovenzijde van de wal.

#### Zetting

Bij het ontwerpen van de wal zijn sonderingen gemaakt van de ondergrond. Voordat de wal werd aangelegd is voor het creëren van een stabiele ondergrond de aanwezige veenlaag ontgraven en een gestabiliseerde zandlaag aangebracht. De zetting van de ondergrond wordt twee jaarlijks gemeten door de leidingen in de zes hemelwaterafvoerleidingen onder de wal. De zetting van de ondergrond zal het grootst zijn in het midden van de wal waar de druklast het grootst is. In onderstaande tabel zijn de metingen in het midden van de wal van 2005 tot en met de laatste drie metingen weergegeven in deze zes leidingen. In P4 en P6 zijn in de meting tussen 2021 en 2022 een wijziging van NAP-hoogten ontstaan. Hierdoor is het verschil met 2005 een groter zettingsverschil en geeft een vertekend beeld. Op basis van het verloop van de meetlijn in de afgelopen jaren is de ondergrond minimaal gezakt. In de onderstaande rij zijn de verschillen in hoogte in meters opgenomen.

**Tabel 3.2.1.1: Hoogte boven onderkant buis in m+NAP gemeten in het midden van de wal**

Meetpunt	Jaartal meting	Meetwaarde midden van de wal (m)	Vershil met begin meting (m)
P1	2005	-0,373	-
	2018	-0,493	-0,120
	2021	-0,462	-0,089
	2022	-0,489	-0,116
P2	2005	-0,395	-
	2018	-0,497	-0,102
	2021	-0,458	-0,063
	2022	-0,484	-0,089
P3	2005	-0,385	-
	2018	-0,434	-0,049
	2021	-0,413	-0,028
	2022	-0,413	-0,028
P4	2005	-0,400	-
	2018	-0,433	-0,033
	2021	-0,445	-0,045
	2022	-0,526	-0,126
P5	2005	-0,417	-
	2018	-0,457	-0,040
	2021	-0,426	-0,009
	2022	-0,452	-0,035
P6	2005	-0,396	-
	2018	-0,437	-0,041
	2021	-0,413	-0,017
	2022	-0,582	-0,186

Op basis van deze gegevens kan aangenomen worden dat zetting van de ondergrond nauwelijks plaatsvindt. Volgens IPO is meting van zetting van de ondergrond noodzakelijk tot vijf jaar na aanleg bovenafdichting. Mede gezien de resultaten hoeven geen metingen van de ondergrond meer plaats te vinden.

### Klink

In verband met het verkrijgen van inzicht in het verloop van de inklinking van het stortlichaam is een net van vaste meetpunten aangebracht op de geluidswal. De meetpunten zijn geplaatst in het horizontale vlak boven op de geluidswal. In totaal zijn zes bakens boven op de wal geplaatst. Deze worden één keer per jaar ingemeten in m +NAP. De bakens zijn geplaatst op de folie van de bovenafdichting. Hierdoor is de klink van het stortmateriaal te meten. Tevens is de hoogte van het stort met afdeklaag in NAP-hoogten ingemeten. De aanleghoogte, kruin wal, is gemiddeld 14,18 m+NAP. In onderstaande tabel zijn de hoogten van de kruin op de wal opgenomen.

**Tabel 3.2.1.2: Hoogte maaiveld ter hoogte van controleputten boven op de wal in m+NAP in 2023**

ZB1	ZB2	ZB3	ZB4	ZB5	ZB6
13.65	13.65	13.78	13.72	13.65	13.69

De bovenkant van de wal heeft een gemiddelde hoogte van 13,69 m+NAP. Hiermee is de geluidswal gezet met een gemiddelde van 0,49 m. De klink vindt normaliter in de eerste vijf jaar na aanleg plaats. De hoogtemeting wordt conform de voorschriften nu een keer per jaar uitgevoerd mede om aan de omwonenden aan te kunnen tonen dat de wal een minimale hoogte heeft van 12,50 m+NAP. Aangezien er een minimale klink geeft plaatsgevonden en de minimale hoogte nog lang niet wordt bereikt kan in wijziging op de vergunningvoorschriften overgegaan worden naar een meting van 1 x per vijf jaar.

### 3.2.2 DIKTE AFDEKLAAG

De afdeklaag heeft op de taluds een dikte van circa 1,0 m. Boven op de geluidswal zorgt de afdeklaag voor het bereiken van de geluidwerende hoogte en heeft deze een dikte van 3 tot 4 meter. De hoogte van de wal moet voor de geluidwerende werking minimaal 12,5 meter boven maaiveld zijn (circa 12,5 m+NAP). Er is geen afschuiving van de afdeklaag waargenomen. De wal is ingezaaid en beplant en erosie door afspoeling vindt nauwelijks plaats. Tijdens de visuele inspecties van de wal vindt tevens de controle op de dikte van de afdeklaag plaats. Eenmaal per 5 jaar wordt de dikte gemeten indien dit naar aanleiding van visuele waarnemingen veranderd zou kunnen zijn.

### 3.2.3 GRONDWATERSTANDEN

De stortzool ligt op een hoogte van 0,75 m +NAP in de teen en 0,95 m+NAP in het midden van de wal. De verwachting was dat in het midden van de wal de zool zakt met een maximum van 0,25 m. Dit is in de praktijk maximaal 0,073 m gebleken. Bij de huidige metingen van zetting (maximaal 0,073 m) ligt de stortzool in 2014 op een hoogte van 0,87 m+NAP in het midden van de wal. De grondwaterstand mag niet hoger worden dan 0,00 m+NAP om aan de droogleggingseis te blijven voldoen. De stijghoogten worden gemeten in de peilbuizen rondom de locatie. De gemiddelde grondwaterstand varieerde in deze periode tussen de -0,38 en -0,57 m+NAP. Hiermee voldoet de wal nog ruimschoots aan de droogleggingseis. De stijghoogten worden tweemaal per jaar in alle peilbuizen gemeten. Eenmaal gelijktijdig met het uitvoeren van de grondwaterbemonstering en eenmaal apart.

### 3.2.4 VISUELE INSPECTIES

De bovenafdichting wordt in het veld geïnspecteerd. Tijdens de inspectie wordt gekeken naar:

- stagnerend water op de oppervlakte of in greppels;
- dode plekken in de vegetatie;
- aanwezigheid van ongedierte en schade door vergraving.

Erosie:

- uitspoeling van bovengrond.



Blootliggen van afdichtingslaag:

- instabiliteit;
- verzakkende taluds;
- bolling in taluds;
- afschuivende afdichtingslaag;
- afscheuren aan bovenzijde taluds;
- vandalisme.

Rapportage van de inspectiegegevens vindt plaats door middel van foto's en beschrijvingen. Visuele inspectie van de bovenafdichting vindt eenmaal per jaar plaats.

Tijdens de inspectie worden de diverse systemen op hun functioneren gecontroleerd. Zo wordt tijdens het bemonsteren van de controledrains gekeken of de drains nog onder water staan en de nummering van de drains nog duidelijk te lezen is. Bij de percolaatdrainage wordt gecontroleerd of afvoer van het percolaat plaatsvindt zowel in de drains als in de verzamelleidingen. Ook de percolaatputten en de nummering van de drains in de put worden geïnspecteerd.

Stagnerende afvoer in de hemelwaterdrainage kan leiden tot verweking van de afdeklaag en daarbij komende effecten. Tijdens de inspectie wordt de werking van de drainagemat, de afvoerleidingen, de grindkoffer en de lozingspunten gecontroleerd. De werking van de drainagemat wordt gecontroleerd in de grindkoffer.

Een van de meest kritische onderdelen van de afdichtingsconstructies van de wal is de teenconstructie waar de onder- en bovenafdichting samenkomen. Op deze plaats kan de zijwaartse druk van het afval groot worden. De stabiliteit van de teenconstructie moet tijdens de inspectie nauwlettend beoordeeld worden. Aangezien in deze situatie de hoeveelheid percolaatwater in het stort minimaal is, is door de snelle verwerking en afdichting van het stort ook de opbolling in de teenconstructie minimaal.

Tijdens de jaarlijkse inspectie wordt tevens het gehele terrein bekeken. Dit behelst de beoordeling van de onderhoudswegen langs de wal en het hekwerk. Tijdens de inspectie worden ook de staat van het gras en de houtwallen op de afdichtingslaag gecontroleerd. Hierbij wordt ook gecontroleerd op de aanwezigheid van ongedierte en schade door vergraving door bijvoorbeeld klein wild.

De inspectie van de diverse drainagesystemen wordt uitgevoerd tot 50 jaar na aanleg.

### **3.2.5 GASMETINGEN EN – ANALYSES**

In de gasdoorvoeren wordt tijdens de metingen geen gasflow meer gemeten. Ter controle zal echter één keer per jaar de flow worden gemeten. Op de wal zijn tien meetpunten aanwezig. Tevens wordt de concentratie aan methaan, H<sub>2</sub>S en zuurstof in de doorvoer gemeten.

### **3.2.6 MATERIAALONDERZOEK BOVENAFDICHTING**

Het functioneren van de bovenafdichting wordt afgeleid uit indirecte metingen (visuele controles, kwaliteit grondwater en de nalevering van percolaat). Deze indirecte metingen en meetgegevens geven geen inzicht in de langzaam verlopende vermindering van de kwaliteit van de afdichtende lagen. Om echter de afdichtingslagen te kunnen beoordelen zullen afdichtingslagen geopend moeten worden om metingen te kunnen uitvoeren. Echter is gebleken dat het niet verstandig is om een lekdichte bovenafdichting te openen om daarmee zwakke plekken in de constructie te voorkomen. In dit specifieke geval kan gesteld worden dat de wal is aangelegd in de kortst mogelijke tijd onder begeleiding van de gecertificeerde bedrijven en instellingen. De controles en proeven van zowel de boven- als onderafdichting zijn allen conform de destijds geldende wet- en regelgeving. Op basis van deze gegevens en de resultaten van de inspecties kan gesteld worden dat de wal aan is gelegd onder optimale omstandigheden en voor de levensduur van de toegepaste materialen in de afdichtingslagen

mag uitgaan van de verwachte levensduur van minimaal 75 jaar. Een verdere onderbouwing van deze verwachte levensduur is uitgevoerd door QS. Memo 'Quick scan kwaliteitsborging en levensduur GSLD', d.d. 03-02-2022, QS Inspection.



## 4 DOORSPUITEN EN ONDERHOUD

### 4.1 DOORSPUITEN DRAINAGE EN PEILBUIZEN

#### 4.1.1 CONTROLEDRAINAGE

Van de aanwezige systemen dienen de drains, schachten, doorspuitpunten, drainaansluitingen en doorvoeren regelmatig te worden gereinigd en doorgespoten. De standaard frequentie voor het doorspuiten van de controledrainage is eenmaal per 10 jaar tot het einde van de verwachte levensduur van de controledrainage van circa 50 jaar. Door de hoeveelheid ijzer in het grondwater, die van nature aanwezig is, is het om dichtslibben van de drains te voorkomen beter de controledrainage 1x per jaar door te spuiten. In totaal ligt er 11.000 meter controledrainage onder de wal.

#### 4.1.2 HEMELWATERAFVOER

Gelijktijdig met het doorspuiten van de controledrains worden ook de hemelwaterafvoerdrains jaarlijks doorgespoten. De drains liggen in de teen van het talud langs de wal. De afvoer gaat via zes onderdoorgangen onder de wal naar de Drachtstervaart. In totaal hebben de hemelwaterafvoerdrains een lengte van 2.000 meter. Aangezien de controledrainage 1 x per jaar wordt doorgespoten worden deze afvoeren gelijktijdig meegenomen.

#### 4.1.3 PEILBUIZEN

Peilbuizen kunnen door natuurlijke processen verstopt raken. Hierbij kunnen drie processen worden onderscheiden:

- vorming van chemische neerslag in het filter;
- biologische activiteit in het filter;
- inspoelen van fijne deeltjes door periodieke bemonstering.

Het tegengaan van verstopping door middel van periodiek doorspuiten van peilbuizen is niet zinvol. Daarom wordt geen onderhoud aan peilbuizen gepleegd maar worden ze vervangen bij het niet functioneren van de buis of van de beschermende voorzieningen.

### 4.2 ONDERHOUD

Voor het onderhoud van de wal is tevens het onderhoud van het niet-geïsoleerde gedeelte een onderdeel van het geheel.

Het periodiek onderhoud van het terrein betreft:

- onderhoud groenzones (gras, beplanting);
- onderhoud wegen;
- onderhoud vleermuisbunker en oeverwaluwand;
- afrastering.



Foto 4.2.1: Onderhoudspad langs zuidzijde wal

Op het terrein zijn als groenzones aanwezig de wal en de bermen rondom de wal. De wal wordt extensief beheerd. De wal is ingezaaid met een grasmengsel. Om de scherpe dijkvorm van de wal te doorbreken zijn singels aangebracht bestaande uit diverse struiken, als meidoorn en sleedoorn. In de eerste jaren sloegen deze singels niet aan. Nu zijn de singels goed zichtbaar op de wal. De drainagemat is tevens voorzien van een anti-worteldoek. Een keer per jaar moet er een inspectie plaatsvinden van de struiken en bomen die groeien op de wal. Door het extensief beheer zal ook de vegetatie zich verder ontwikkelen. Opschot van bomen die een diepe verticale wortelgroei hebben moet worden voorkomen. De meeste heesters en struiken en beginnende boomvegetatie zoals berken hebben geen wortelpennen. Dit soort begroeiing, die aanwezig is op de wal, heeft een bredere wortelgroei die

echter wel tot de drainagemat kan reiken. Ook op het niet-geïsoleerde gedeelte is het voor de stabiliteit van de wal van belang dat er geen diep wortelende bomen gaan groeien. Het is daarom van belang dat 1 x per 10 jaar een onderhoud op de wal plaatsvindt waarbij de (beginnende) groei van bomen wordt voorkomen en deze worden gerooid over de gehele geluidswal.

Om de werking van de hemelwaterafvoer te garanderen en toegang tot de controleputten en hemelwaterafvoerdrains te hebben moet een keer per twee jaar de onderkant van de wal in een strook van circa 2,0 meter gemaaid worden. Het maaisel moet afgevoerd worden naar een composteringsinrichting.

Langs de Drachtstervaart zijn wilgen geplant om het zicht op de geluidswal te verminderen. De wilgen zijn geplant in 2007. Onderhoud aan de wilgen is niet jaarlijks noodzakelijk. Om overhangende takken te voorkomen worden in combinatie met het onderhoud van het onderhoudspad een keer per 10 jaar de takken gesnoeid zodat het pad berijdbaar blijft.

### **Onderhoudspad**

Het onderhoudspad heeft een breedte van circa 3-5 meter en een lengte van in totaal 2.850 meter. Het pad bestaat uit een halfverhardingslaag van gebroken puin. Het pad moet toegankelijk zijn voor klein materieel. Het pad raakt deels begroeid met mos en gras. In het middenpad komt opschot van wilgen voor. Een keer per 10 jaar moet het pad geklepeld worden om bomen/struikgroei te voorkomen. Voor het berijdbaar houden van het pad is het de verwachting dat het pad één keer per 10 jaar hersteld moet worden waarbij de oude verhardingslaag die dan geheel overdekt is met gras en mos wordt voorzien van een nieuwe verhardingslaag. De oude verhardingslaag kan deels los gemaakt worden waarna een nieuw topklaag van halfverhardingsmateriaal met een dikte van circa 5 cm aangebracht en verwerkt kan worden. Aan de noordzijde van de geluidswal wordt voor het bemonsteren en doorspuiten van de drainage gebruik gemaakt van de betonweg. De gemeente Smallingerland heeft hier een overeenkomst met de eigenaar voor afgesloten.

### **Vleermuisbunker en oeverwaluwand**

Het onderhoud van de vleermuisbunker bestaat uit het vrijhouden van de invliegrouwe. Dit kan meegenomen worden bij het onderhoud van de bermen. De oeverwaluwand wordt niet jaarlijks onderhouden. Ook hier kan de begroeiing voor de wand verwijderd worden gelijktijdig met het onderhoud van de bermen.

### **Reparaties bovenafdichting > 15 jaar na aanleg**

Conform IPO wordt meegenomen dat eens in de drie jaar 0,1% van de bovenafdichting bestaande uit trisoplast en folie vervangen moeten worden. Dit komt neer op circa 37 m<sup>2</sup> aan vervanging van deze combinatielaag. Hiervoor zullen ook de bovenliggende grondlaag, de drainagemat en de geogridmat verwijderd en hersteld moeten worden.

### **Overig**

Het hemelwater wordt onder vrijverval geloosd op de Drachtstervaart. Pompen zijn niet aanwezig binnen de inrichting.

Tijdens de jaarlijkse inspectie van het hekwerk wordt gecontroleerd of er schade is ontstaan. In totaal is er aan de noordzijde en oostzijde 920 meter gaashekwerk met daarop twee rijen puntdraad. Aan de zuidzijde en westzijde van de geluidswal is in totaal 920 meter hekwerk aanwezig bestaande uit perkoenpalen met daar tussen drielaags puntdraad. Indien nodig wordt schade aan het hekwerk gerepareerd.



## 5 PERIODIEKE VERVANGINGEN

Door het IPO zijn in RINAS (Rekenmodel IPO Nazorg Stortplaatsen) kostenposten opgenomen voor uit te voeren werkzaamheden en mogelijk aanwezige voorzieningen. In deze kostenpost worden een levensduur en de geschatte kosten voor deze kostenpost weergegeven. De levensduur voor de bovenafdichting is vastgesteld op een periode van 75 jaar. Het vervangen van de bovenafdichting is een ingrijpende activiteit die ook naar de omgeving veel overlast gaat geven. Om de werkzaamheden efficiënt uit te voeren worden verschillende vervangingen gezamenlijk uitgevoerd. Ook al is de verwachte levensduur enkele jaren korter of langer dan verwacht, dan zullen zij indien gecombineerd uitgevoerd op alle gebieden (kosten, omgeving) efficiënter en kosten effectiever zijn.

Uit te voeren werkzaamheden:

- Bovenafdichting
- Vernieuwen hekwerk zijde Kijlstra Beton
- Hemelwaterdrainage
- Vleermuisbunker
- Oeverwaluwand
- Kappen en herplanten wilgen langs Drachtstervaart

Bij het uitvoeren van deze ingrijpende werkzaamheden is het voor de effectiviteit, kostenbesparing en overlast naar de omgeving efficiënter om meerdere vervangingen gecombineerd uit te voeren. Dit zal dan gebeuren 75 jaar na aanleg van de bovenafdichting zodat vervanging van de afdichting, de hemelwaterafvoeren, het kappen en herplanten van bomen en de vervanging van het hekwerk aan de zijde van Kijlstra Beton in één fase meegenomen kan worden. Voor de 'tussenliggende' tijd waarin volgens IPO de voorzieningen vervangen moeten worden, wordt een kostenpost meegenomen voor het eventueel tijdelijk herstellen van deze voorzieningen.

### Bovenafdichting

De levensduur van de milieubeschermdende voorzieningen is eindig. Voorzieningen onder het stort kunnen niet worden vervangen. Verder hoeven afvoersystemen met een eindige functie zoals het percolaatsysteem niet vervangen te worden. De hemelwaterdrainage is belangrijk voor de kwaliteit van de dichte eindafwerking. De werkelijke levensduur van de drainmat en de folie is meer dan 100 jaar. Echter, uit het oogpunt van efficiency worden de drainmat en geogridmat vervangen tijdens het vervangen van de minerale en synthetische afdichtingslaag. In de IPO-checklist is voor de vervanging van de bovenafdichting een termijn van 75 jaar gesteld voor de HDPE-folie en de minerale laag Trisoplast. Ook het hemelwaterafvoersysteem langs de wal wordt tijdens de vervanging van de bovenafdichting opnieuw aangelegd. De drains onder de wal kunnen niet vervangen worden. Tijdens het ontwerp van de bovenafdichting en voorbereiding van de werkzaamheden zal gekeken moeten worden naar de afvoer van het hemelwater. Mogelijk kan al het afstromende water naar de zijkanten van de wal worden geleid en dan via een verzamelleiding worden geloosd op de Drachtstervaart.

### Peilbuizen

De peilbuizen zijn voorzien van stalen kokers. Hierdoor is er geen kans op beschadiging van de peilbuizen door onderhoudswerkzaamheden aan de wal. Aangezien het terrein niet toegankelijk is voor derden is ook beschadiging door vandalisme niet voor gekomen. Vervanging van de peilbuizen is dus alleen noodzakelijk indien ze niet meer voldoende functioneren voor het bemonsteren van grondwater. In de eerste 30 jaar zijn het drie freatische peilbuizen die moeten worden herplaatst. 50 jaar na aanleg van de controledrains is de levensduur beëindigd. De controle van het grondwater wordt dan overgenomen door de verticale peilbuizen rondom het stort. De peilbuizen moeten na 50 jaar opnieuw geplaatst worden en voorzien van een RVS-beschermkap. Na plaatsing, na het opheffen van de controledrainage, is een levensduur van de peilbuizen van 30 jaar van toepassing. Aangezien het niet de verwachting is dat zij voor die tijd door vandalisme of beschadiging onbruikbaar zijn is een

vervanging van alle peilbuizen nodig na deze periode.

### **Hekwerk en poort Tussendiepen**

De afrastering bestaat uit perkoenpalen met puntdraad. Voor vervanging van deze materialen wordt in de checklist een frequentie aangehouden van eenmaal per 15 jaar. Deze periode is bijna verstreken en de palen zijn nog niet verrot. De levensduur kan gezien de praktijkervaring verhoogd worden naar 25 jaar. Hiermee wordt ook de frequentie aangepast op de werkzaamheden in het 75<sup>e</sup> jaar na aanleg van de bovenafdichting. Het hekwerk aan de noord- en westzijde heeft in de praktijk een langere levensduur dan de 30 jaar zoals genoemd in de checklist. Aan de noordzijde van de wal zal het hekwerk bij vervanging van de bovenafdichting verwijderd moeten worden om de werkzaamheden mogelijk te maken. Om niet geheel af te wijken en de frequentie van vervanging af te stemmen op de vervanging van de bovenafdichting wordt een levensduur aangehouden van 38 jaar. Bij vervanging van de bovenafdichting kan dan gelijktijdig voor de tweede maal nieuw hekwerk en een toegangspoort worden geplaatst.

### **Vleermuisbunker en oeverwaluwand**

De levensduur van de vleermuisbunker, bestaande uit zeecontainers, is circa 50 jaar waarbij de container in de buitenlucht staat en daarmee het materiaal wordt beïnvloed door weersomstandigheden en er roestvorming optreedt. De bunkers zijn geheel in de wal geplaatst en komen daarbij minder in aanraking met deze omstandigheden. De bunker is net als de oeverwaluwand geplaatst in 2012. Gezien de omstandigheden waarin de bunker staat is het verantwoord om vervanging van de bunker en de oeverwaluwand uit te voeren in het 75<sup>e</sup> jaar na het aanleggen van de bovenafdichting. Dit houdt in dat alle gebruikte materialen worden ontmanteld en afgevoerd naar een erkende verwerker. Tevens zal 8 meter grond (4.000 m<sup>3</sup>) van de geluidswal tijdelijk in depot moeten worden gezet. Er wordt van uitgegaan dat dit mogelijk is naast de wal. Na verwijdering van de grond en materialen worden de bunker en de wand weer opgebouwd zoals ontworpen en aangelegd in 2012.



## 6 RISICO-EVALUATIE

Een verantwoord beheer is gebaseerd op het IBC-systeem. In hoofdlijnen bestaat het IBC-systeem van de stortplaats uit de volgende onderdelen.

- Isolatiesysteem (onderafdichting en bovenafdichting)
- Beheerssysteem
- Controlesysteem (controledrainage en peilbuizen)

De onderafdichting van de stortplaats bestaat uit een combinatie van een folie en minerale afdichting en is in 2005 in twee fasen aangelegd. Gelet op de relatief korte aanlegperiode en het feit dat dezelfde materialen en constructie is gekozen, wordt het als 1 stortcompartiment beschouwd. De bovenafdichting is binnen een half jaar na de eerste verwerking van het stortmateriaal aangelegd. Er kan gesteld worden dat er nagenoeg altijd sprake is geweest van een dubbele isolatiefunctie. Deze isolatiefunctie en dus de nazorg van de bovenafdichting is in principe eeuwigdurend. Met het controlesysteem wordt het functioneren van het isolatiesysteem gecontroleerd.

Als onaanvaardbare effecten op de omgeving worden aangetoond en herstel van het isolatiesysteem niet meer mogelijk is, dan wel geen aantoonbaar effect heeft, dan dient het beschermingsniveau door middel van een beheerssysteem te worden hersteld. Met het beheerssysteem wordt het falen van het (passieve) isolatiesysteem (afdichtingslagen) door middel van een actief systeem hersteld. Het actieve beheerssysteem kan bestaan uit het actief onttrekken van het verontreinigde grondwater op een zodanige wijze dat er geen ongecontroleerde verspreiding meer kan optreden.

Wat betreft de risico's van de stortplaatsen zijn deze te relateren aan de eigenschappen van de stortplaats zelf (vorm, stortmateriaal, voorzieningenniveau) en omgevingseigenschappen (bodemgesteldheid, geohydrologie). Er kunnen de volgende ongewenste gebeurtenissen worden onderscheiden:

1. Het optreden van een grondwaterverontreiniging (3 typen):
  - een vroegtijdig gesignaleerde grondwaterverontreiniging zonder reeds aanwezige (geohydrologische) beheersmaatregelen;
  - een vroegtijdig gesignaleerde grondwaterverontreiniging met reeds aanwezige (geohydrologische) beheersmaatregelen;
  - een omvangrijke grondwaterverontreiniging (geen vroegtijdige signalering en geen aanwezige beheersmaatregelen).
2. Een lokaal defect aan de bovenafdichting;
3. Een vervroegde vervanging van de bovenafdichting.

Zolang het mogelijk is om de controledrains onder de stortplaats jaarlijks te bemonsteren, kunnen deze een mogelijke lekkage van de afdichting signaleren. Doordat er nagenoeg geen percolaatwater aanwezig is in de wal is een detectie van percolaat een controlemaatregel om de bovenafdichting te controleren. De kans dat zowel de boven- als de onderafdichting faalt is minimaal.

## **7 ORGANISATIE EN COMMUNICATIE**

### **7.1 RAPPORTAGE/ EVALUATIE**

Elk jaar worden de bevindingen van de diverse inspecties en monitoringsrondes gerapporteerd. De afzonderlijke activiteiten zoals grondwateranalyses, grondwaterstanden, zettingen en inspecties worden integraal gerapporteerd. In het rapport wordt een verband gelegd tussen de huidige meetresultaten en de bevindingen van voorgaande inspecties. Een dergelijk vergelijk geeft een duidelijk beeld of de nazorg op een milieuhygiënisch verantwoorde wijze verloopt.

In het rapport worden de uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden beschreven. Er wordt een uiteenzetting gegeven van de waarnemingen tijdens de visuele inspecties zoals genoemd in het onderhavige plan.

### **7.2 COMMUNICATIE**

Tijdens de voorbereiding en aanleg van de geluidswal zijn de communicatietrajecten met alle doelgroepen doorlopen. Tijdens de nazorgperiode zijn naast de provincie Fryslân de volgende partijen van belang:

- Gemeente Smallingerland
- Wetterskip Fryslân
- Omwonenden
- Bedrijven aanwezig op het naastgelegen bedrijventerrein
- Belangenbehartigende instanties (natuurbescherming, vogelwacht e.d.)
- Uitvoerende en adviserende instanties

Mochten wijzigingen plaatsvinden zoals opgenomen in het nazorgplan met betrekking tot monitoring en uitvoering nazorgfase dan zal de omgeving worden geïnformeerd.



## 8 KOSTEN

Voor het bepalen van de nazorgkosten is aangesloten bij het Rekenmodel IPO Nazorg Stortplaatsen (RINAS) versie 4.2, d.d. 29 april 2024. In de berekening zijn enkele keuzes gemaakt. Deze zijn hieronder kort weergegeven. De berekening is opgenomen in bijlage 6.

De provinciale nazorg start op 1 januari 2025.

De rente bedraagt 4,24%, de inflatie 2% en het prijspeil 2022.

Aangezien de geluidswal is aangelegd met een onder- en bovenafdichting én de wal is gelegen op een industrieterrein zijn de inspanningen voor communicatie en rapportage minimaal. Aan de overzijde van de Drachtstervaart ligt een woonwijk. Vanuit de wijk zijn nagenoeg geen vragen gekomen over de geluidswal. De communicatie zal alleen ten tijde van de vervanging van de bovenafdichting en de daarmee uit te voeren werkzaamheden zorgen voor een grotere kostenpost op dit gebied. Echter, dit zijn ook kosten die geplaatst kunnen worden onder de post ontwerp- en directiekosten.

Voor het bepalen van de risicotoeslag is een onderbouwing gegeven door een adviesbureau. Een onderbouwing van het risicobedrag van € 49.000,- is opgenomen in bijlage 5 van dit nazorgplan.

De provincie hanteert als uitgangspunt de eenheidsprijzen zoals vermeld in de IPO checklist versie 4.2. Hier kan gemotiveerd van worden afgeweken en gebruik worden gemaakt van marktconforme prijzen, waarbij deze voldoende zijn onderbouwd. In de Rinas-berekening is een onderbouwing opgenomen. De in Rinas gebruikte eenheidsprijzen zijn gebaseerd op de werkelijk gemaakte kosten in de afgelopen monitoringsperioden en de kosten bij aanleg van de geluidswal. De werkelijke kosten die zijn ingevoerd in het rekenmodel zijn bepaald door het aangegeven prijspeil jaar 2022.

ENVISO INGENIEURSBUREAU

## **Bijlage 1**

---

### **Regionale ligging**



Ligging Noordelijke geluidswal





# Situering stortplaats Drachtstervaart

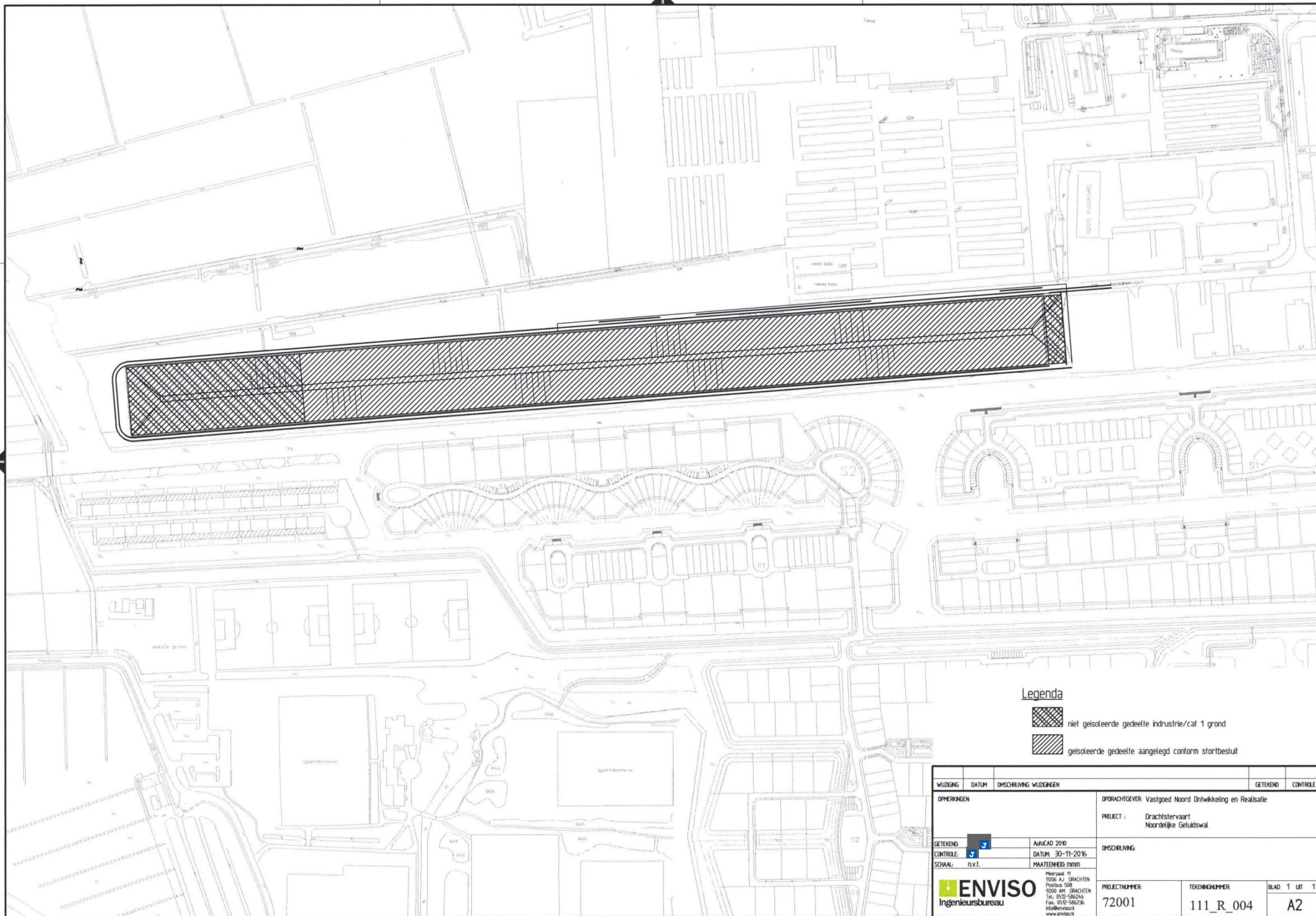




## Bijlage 2

---

### Ligging geïsoleerde en niet-geïsoleerde gedeelte



# Legenda



niet geïsoleerde gedeelte industrie/cal 1 grond



geïsoleerde gedeelte aangelegd conform stortbesluit

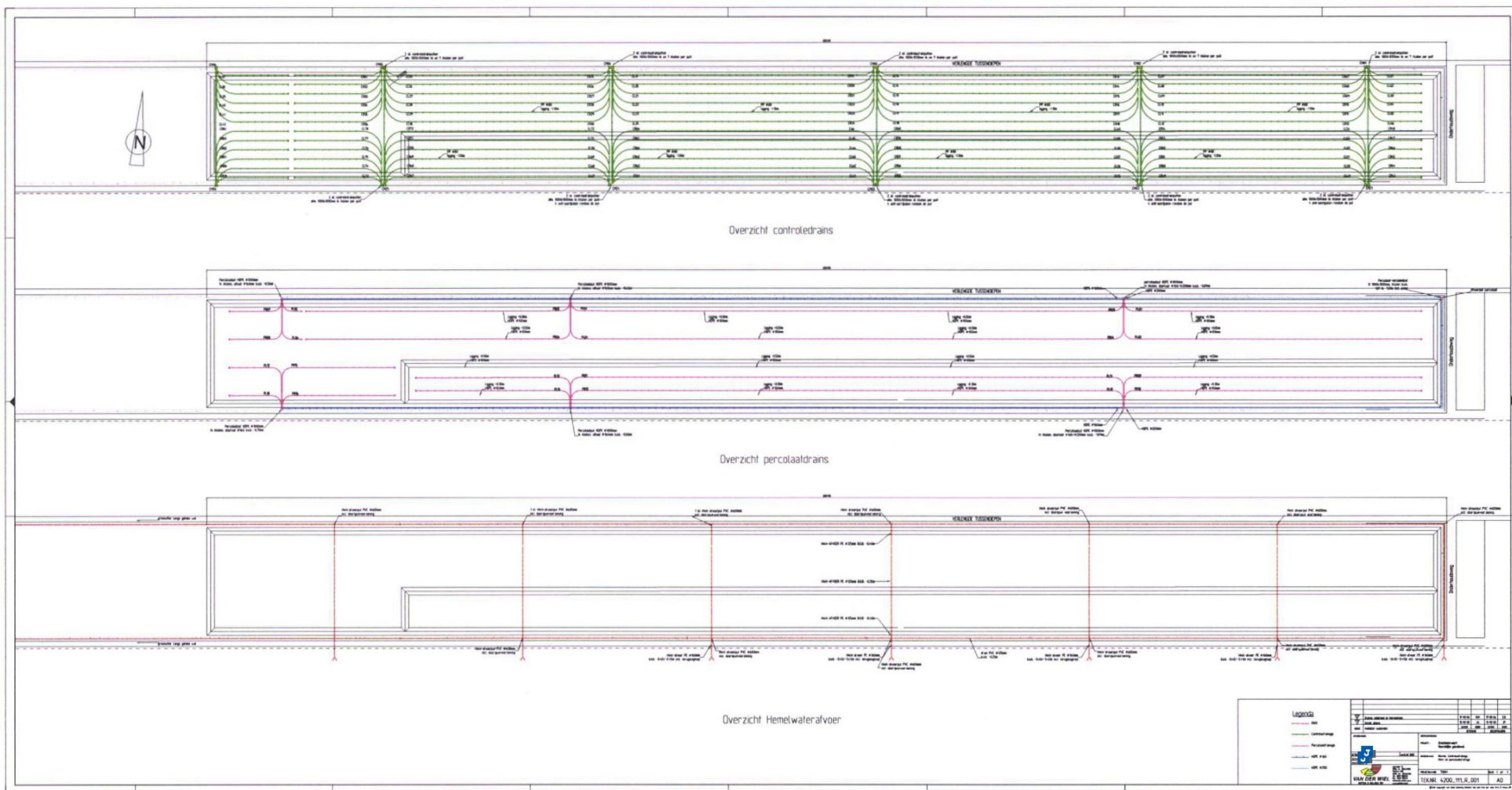
WIJZIGING	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGINGEN	GETEKEND	CONTROLE
OPMERKINGEN			OPDRACHTGEVER: Vastgoed Noord Ontwikkeling en Realisatie	
GETEKEND: <b>J</b>			PROJECT: Drachtstervant Noordelijke Geluidswal	
CONTROLE: <b>J</b>			OPDRACHTING	
SCHAAI: n.v.t.			PROJECTNUMMER: 72001	
AUTOCAD 2010			TEKSTNUMMER: 111_R_004	
DATUM: 30-11-2016			BLAD 1 UT 1	
MAATSTAF: 1:1000			A2	
<b>ENVISO</b> Ingenieursbureau Meerplass 11 2006 AJ DRACHTEN Postbus 508 3200 AH DRACHTEN Tel: 071-586216 Fax: 071-586236 info@enviso.nl www.enviso.nl				



## Bijlage 3

---

### Bovenaanzicht ligging voorzieningen





## Bijlage 4

---

### Dwarsprofiel geïsoleerde gedeelte





**Notitie risicobeoordeling nazorg stortplaats**

## Notitie concept

---

Aan	:	[REDACTED] (Enviso)
Van	:	[REDACTED]
Datum	:	2 maart 2015
Kopie	:	--
<b>Betreft</b>	:	<b>Risicobeoordeling nazorg stortplaats 'Noordelijke geluidswal Drachtstervaart'</b>
Referentie	:	P1418/N001

---

### Inleiding

Enviso BV heeft ReneBoerboom Advies gevraagd de risico's in het kader van de nazorg van de Noordelijke geluidswal Drachtstervaart te beoordelen en het risicobedrag uit te rekenen. Het doelvermogen voor de nazorgorganisatie bestaat uit de reguliere nazorgkosten en een risicobedrag. Deze bedragen kennen elk hun eigen berekeningswijze. De reguliere nazorgkosten worden berekend met de meest actuele versie van het programma Rinas. De berekening van het risicobedrag is door het IPO opgenomen in een risicomodel (versie 2009)<sup>1</sup>.

Het doel van de risico-analyse is het berekenen van het risicobedrag, waarbij zoveel mogelijk rekening wordt gehouden met de locatie- en stortplaats specifieke omstandigheden. De provincie Friesland hanteert niet het door IPO ontwikkelde risicomodel, maar past een standaard percentage toe voor risico's: 10% van het doelvermogen voor beheer, onderhoud en vervanging van voorzieningen. Voordeel van een standaardpercentage is de eenvoud. Nadeel hiervan is dat een toenemende nazorginspanning leidt tot een hoger risicobedrag. Volgens de provincie Friesland kan incidenteel van het standaardpercentage worden afgeweken (naar boven of naar beneden). Dit vergt een uitgebreide motivering.

De risicoberekening, en dan vooral de toelichting erbij, kan voor deze motivering zorgen. Voor de berekening van het risicobedrag is gebruik gemaakt van de probabilistische rekenmethode, zoals beschreven in de handleiding bij het risicomodel (IPO werkgroep nazorg, 2009).

### Documentatie

Voorafgaand aan de beoordeling is een formulier met locatiespecifieke gegevens ingevuld. Dit formulier (zie bijlage 1) is gebaseerd op het beschikbaar gestelde concept nazorgplan (Enviso, 2007). In het concept nazorgplan is invulling gegeven aan de nazorgactiviteiten.

Na de afwerking van de stortplaats zijn er meerdere jaarrapporten (zie (Enviso, 2012) en (Enviso, 2014)) opgesteld. Verder zijn revisietekeningen en de (ontwerp)beschikking van de wijziging van de omgevingsvergunning (16 januari 2013) beschikbaar gesteld.

### Uitgangspunten

Bij de berekening van het risicobedrag voor de nazorg van de Noordelijke geluidswal Drachtstervaart (verder "stortplaats" genoemd) zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

#### Onderafdichting

De onderafdichting van de stortplaats bestaat uit een combinatie van een folie en minerale afdichting en is in 2005 in twee fasen aangelegd. Gelet op de relatief korte aanlegperiode en het feit dat dezelfde materialen en constructie is gekozen, wordt het als 1 stortcompartiment beschouwd.

---

<sup>1</sup> Website van de interprovinciale werkgroep nazorg [www.nazorgstortplaatsen.nl](http://www.nazorgstortplaatsen.nl)



### Startjaar van de nazorg

De hoogte van het nazorgfonds wordt bepaald door alle kosten van de nazorg te kapitaliseren naar het jaar van aanvang van de nazorg. De startdatum 1 januari 2016 is.

### Prijspeil

De eenheidsprijzen voor de berekende herstelkosten hebben prijspeil 2008.

### Maatgevende gebeurtenissen

Het optreden van een ongewenste gebeurtenis kan leiden tot andere activiteiten dan de verwachte nazorgactiviteiten zoals die in een nazorgplan zijn beschreven en dus begroot. Het gaat dus niet om de normale bandbreedte in nazorgkosten. Het betreft gebeurtenissen die wel worden onderkend, maar waarvan het zodanig onzeker is of hiervoor ook maatregelen of voorzieningen getroffen moeten worden, dat er in een nazorgplan geen rekening mee kan worden gehouden. Dit wordt ondervangen door ze in de risicoanalyse op te nemen met een bepaalde kans van optreden. Het optreden van een ongewenste gebeurtenis leidt tot een situatie waarbij het milieu wordt bedreigd. De kosten om de situatie daarna te herstellen worden 'herstelkosten' genoemd. De ongewenste gebeurtenissen kunnen gerelateerd zijn aan eigenschappen van de stortplaats zelf (vorm, stortmateriaal, voorzieningenniveau) en omgevingseigenschappen (bodemgesteldheid, geohydrologie). Bij de berekening van het risicobedrag worden de volgende ongewenste gebeurtenissen onderscheiden:

1. Het optreden van een grondwaterverontreiniging (3 typen):
  - a) een vroegtijdig gesignaleerde grondwaterverontreiniging zonder reeds aanwezige (geohydrologische) beheersmaatregelen;
  - b) een vroegtijdig gesignaleerde grondwaterverontreiniging met reeds aanwezige (geohydrologische) beheersmaatregelen;
  - c) een omvangrijke grondwaterverontreiniging (geen vroegtijdige signalering en geen aanwezige beheersmaatregelen).
2. Een lokaal defect aan de bovenafdichting;
3. Een vervroegde vervanging van de bovenafdichting.

Naast deze gebeurtenissen zijn er mogelijk nog andere denkbaar. De genoemde ongewenste gebeurtenissen gelden echter als maat voor de berekening van het risicobedrag. Ze worden dan ook de 'maatgevende gebeurtenissen' genoemd. Het uiteindelijk te reserveren risicobedrag zal echter ook kunnen worden aangewend om de gevolgen te herstellen van eventuele andere ongewenste gebeurtenissen.

### Herstelkosten bij optreden grondwaterverontreiniging

1 a) Op de locatie is ervaring opgedaan met onttrekking van grondwater. In 2011 is een VOCL verontreiniging onder het stort gesaneerd. De herkomst van de verontreiniging is niet achterhaald. De kosten voor het saneren door het wegpompen via de controledrainage (in het zandpakket dat in 2005 onder het stort is aangebracht) worden als indicatie van de herstelkosten gebruikt: € 51.000 in 2011.

De controledrains functioneren in de eerste twee termijnen. Daarna wordt er rekening mee gehouden dat grondwater uit het zandpakket kan worden onttrokken met 1 of meer putten die daartoe worden aangebracht. Aanname van de herstelkosten: € 100.000.

1 b) Er zijn geen actieve beheersmaatregelen in gebruik.

1 c) Het standaard herstelbedrag voor een omvangrijke grondwaterverontreiniging is € 5.600.000 (IPO werkgroep nazorg, 2009).

### Lokaal defect

Voor het inschatten van de herstelkosten na het ontstaan van een lokaal defect aan de bovenafdichting wordt ervan uitgegaan dat 0,5% van de bovenafdichting hersteld dient te worden (IPO werkgroep nazorg, 2009). Bij een oppervlakte van 4,45 ha is dit 222 m<sup>2</sup>.

Bij kleine reparaties wordt als eenheidsprijs een bedrag van € 33,- tot € 39,- per m<sup>2</sup> (prijspeil 2008) gehanteerd voor een combinatieafdichting (zie checklist 2008 nazorg stortplaatsen). Dit bedrag is exclusief een post voorbereiding, begeleiding en onvoorzien. Daarvoor wordt circa 10% aangenomen. Aangenomen wordt dat de herstelkosten voor de bovenafdichting bij een eenheidsprijs van € 40,- per m<sup>2</sup> in totaal € 8.880,- (prijspeil 2008) bedragen.

### Levensduur bovenafdichting

De levensduurverwachting van de bovenafdichting is in het nazorgplan gesteld op 75 jaar. De kosten van vervanging van een combinatieafdichting met drainagemat zijn € 35,- per m<sup>2</sup> (prijspeil 2008). Vanwege het talud 1:2 is een wapeningsmat toegepast; aangenomen wordt dat de vervangingskosten € 37,50 per m<sup>2</sup> (prijspeil 2008) zijn. De herstelkosten voor een vervroegde vervanging van de bovenafdichting zijn 44.500 x 37,50 = afgerond € 1.670.000,-.

Tabel 1 Samenvatting herstelkosten bij prijspeil 2008.

Omschrijving	Herstelkosten
<i>Grondwaterverontreinigingen</i>	
Onbeheersbare grondwaterverontreiniging	€ 5.600.000
Beheersbare grondwaterverontreiniging zonder beheersmaatregelen	€ 100.000
Beheersbare grondwaterverontreiniging met beheersmaatregelen	n.v.t.
<i>Overige maatgevende gebeurtenissen</i>	
Plaatselijk herstel bovenafdichting	€ 8.880
Vervroegde vervanging van de bovenafdichting	€ 1.670.000

### Indeling in termijnen

De situatie van een voormalige stortplaats verandert in de loop van de tijd. De faalkansen worden ingeschat per tijdstermijn (gedeelte van de nazorgperiode). De klink van de stortplaats is gering, en is niet van invloed op de indeling in termijnen. Stortgasvorming treedt niet op, en is derhalve ook niet van invloed op de termijnindeling. Voor de stortplaats is daarom uitgegaan van de volgende termijnen:

#### *Termijn 1: 0 tot en met 19 jaar;*

Tijdens de eerste termijn (2016 tot 2035) van de nazorgperiode functioneert de onderafdichting van de stortplaats volledig (wettelijk wordt uitgegaan van een levensduur van dertig jaar, bij goede aanlegcondities en kwaliteitscontrole zal de technische levensduur langer zijn).

#### *Termijn 2: 20 tot en met 39 jaar*

De tweede termijn start op het moment dat wordt verondersteld dat de onderafdichting niet meer goed functioneert. Zoals al is aangegeven is dit een theoretische aanname: de levensduur van de afzonderlijke lagen bedraagt bij goede aanleg 75 jaar of meer.

Bij deze stortplaats loopt de tweede termijn tot en met 2045: het jaar waarin aangenomen wordt dat controledrains niet meer functioneren. Deze liggen in het grondwater onder de stortplaats en komen uit in de controleputten. Het grondwater in Drachten is ijzerrijk, vandaar dat deze jaarlijks worden doorgespoten en een levensduur van 50 jaar wordt aangenomen.



*Termijn 3: 33 tot en met 64 jaar*

Aan het eind van deze termijn zal de bovenafdichting worden vervangen, waarbij is uitgegaan van een levensduur van de bovenafdichting van 75 jaar.

*Termijn 4: >75 jaar*

De termijn groter dan 75 jaar staat voor een herhaling van activiteiten voor onbepaalde tijd.

Tabel 2: Samenvatting termijnindeling

Termijn	Aanvang nazorg	Einde wettelijke levensduur onderafdichting	Einde technische levensduur controledrains	Einde levensduur bovenafdichting
Aanvangsjaar	2016	2035	2054	2079
Duur	0	19	39	64

**Inflatie en rente**

Het rendement op het opgebouwde vermogen volgt uit de verhouding tussen nominale rente en inflatie. Als maat voor de effectiviteit wordt gebruik gemaakt van de “effectieve” rente volgens:

$$r_e = (r_n - r_i) / (1 + r_i)$$

waarin:

$r_e$  = effectieve rente (3%)

$r_i$  = inflatie (2%)

$r_n$  = nominale rente (5,06%)

**Te berekenen percentielwaarde ten behoeve van het risicobedrag**

De invoer van het model bestaat uit verdelingen. Daarom vormt de uitvoer, het risicobedrag, ook een verdeling. Het risicobedrag dat uiteindelijk gereserveerd zal worden is afhankelijk van de mate waarin men het risico wil afdekken. Omdat het risico van nazorg eenzijdig bij de provincies 'ligt' gaat de interprovinciale werkgroep nazorg er van uit het risico op iedere locatie voor 95% af te dekken. Dit betekent dat de 95-percentielwaarde van de verdeling van het risicobedrag het te reserveren risicobedrag vormt. Deze 95-percentielwaarde, die ook veelvuldig in de civiele techniek wordt toegepast, wordt door het risicomodel berekend.

## Faalkansinschatting

De inschatting van faalkansen is vooral gebaseerd op de locatie- en stortplaats specifieke omstandigheden, zoals omschreven in het nazorgplan. In bijlage 2 is de standaard toelichting op de faalkansen weergegeven. De faalkansinschattingen zijn opgenomen in bijlage 3. Deze zijn niet gevalideerd; de inschatting is mede gebaseerd op soortgelijke berekeningen met het risicomodel bij stortplaatsen elders in Nederland.

## Resultaten

Het risicobedrag is berekend als de som van de naar 2016 gekapitaliseerde herstelkosten van alle mogelijk optredende gebeurtenissen. Het optreden van deze gebeurtenissen als ook het jaar van het optreden is 5000 maal gesimuleerd. Het risicobedrag is omschreven als de 95-percentielwaarde; deze waarde vertegenwoordigt het risicobedrag waarbij 95% van alle 5000 tijdens de uitgevoerde simulaties berekende risicobedragen kleiner of gelijk is aan deze waarde.

In bijlage 3 zijn de invoergegevens en resultaten van de risicoanalyse weergegeven. Als uitschieters zijn de minimale en maximale waarde gegeven die bij een of meerdere van de genoemde simulaties zijn bepaald.

Het risicobedrag (95 percentielwaarde) bedraagt afgerond € 49.000,--.

De maatgevende gebeurtenissen die bijdragen aan het risicobedrag zijn (2) een lokaal defect aan de bovenafdichting en (3) een vervroegde vervanging van de bovenafdichting. Dit valt te verklaren door de relatief steile taluds (1:2) van de geluidswal en de standaard aanname voor vervroegde vervanging.

## Verwijzingen

Enviso. (2007). *Nazorgplan Noordelijk geluidswal project "Drachstervaart" te Drachten*. Drachten.

Enviso. (2012). *Jaarrapportage 2011 Onderhoud en monitoring Noordelijke geluidswal te Drachten*. Drachten.

Enviso. (2014). *Jaarrapportage 2013 Onderhoud en monitoring Noordelijke geluidswal te Drachten*. Drachten.

IPO werkgroep nazorg. (2009). *Berekening risicobedrag voor nazorgstortplaatsen, de handleiding*. Royal Haskoning. Opgehaald van [www.nazorgstortplaatsen.nl](http://www.nazorgstortplaatsen.nl)

## Bijlagen

1. Formulier locatiespecifieke gegevens
2. Kansomschrijvingen en toelichtingen
3. Tabellen invoergegevens en resultaten van het risicomodel





## Bijlage 1

### Formulier locatiespecifieke gegevens

<b>Provincie Friesland</b>	
<b>Locatie: Noordelijke geluidswal Drachtstervaart</b>	
<b>Algemeen</b>	
Adresgegevens	Tussendiepen, ongenummerd
Kadastrale gegevens	Drachten, sectie A 13284
Eigendomssituatie	Gemeente Smallingerland
<b>Situatieomschrijving</b>	
Oorspronkelijke situatie	Veengrond. Maaiveld ter plaatse NAP+0,30 m tot NAP +0,70 m. In 2002 is veenlaag verwijderd, en is een zandfundering met controledrains aangebracht.
Stortoppervlakte (bovenafdichting)	44.500 m <sup>2</sup> (waarvan 3,250 m <sup>2</sup> bovenvlak).
Oppervlakte inrichting	6 ha
Vorm en hellingen	De eerste 5 meter aan de oostzijde zijn opgebouwd uit categorie I grond / schone grond. Het geïsoleerde deel van de wal begint op 25 meter vanaf de oostelijke kadastrale grens. Het geïsoleerde deel heeft een lengte van 650 m. De overige 145 meter aan de westzijde is opgebouwd uit categorie I grond / schone grond.  Om de stabiliteit en de ligging van het diepe glijvlak te waarborgen is aan de zijde van de vaart een breedte van 6 meter vaste bodem noodzakelijk. De berekeningen hiervoor zijn uitgevoerd door Tauw BV en vastgelegd in het rapport "Stabiliteit diepe glijvlak geluidswal Drachtstervaart" d.d. maart 2001 (met kenmerk R001-3837734BVB-D01-D).
Onderscheiden stortvakken	2 delen, gefaseerd aangelegd in 2005.
Samenstelling stortpakket	Afval voormalige stortplaats aan zuidkant Drachtstervaart, gestort van 1939 tot 1973. Inschatting van historische gegevens (TAUW 2004): <ul style="list-style-type: none"> <li>• huishoudelijk afval (50%);</li> <li>• grof vuil (35%);</li> <li>• industrieel afval als rubbers en galvanische slib (10%);</li> <li>• gemeentelijk afval afkomstig van slibvangputten, vetputten en oliebenzineafscheiders (5%).</li> </ul> Afval vergaand gemineraliseerd, voornamelijk plastics en rubber nog herkenbaar. Vaten met carbolineum apart opgeslagen en afgevoerd. Afval aangemerkt als gevaarlijk afval (op basis van Eural), enkel omdat de aard en herkomst van minerale olie onbekend was (TAUW, 2004).
Gestorte hoeveelheid	184.758 m <sup>3</sup>
Maaiveldhoogte stort (m t.o.v. NAP)	Stortheogte gemiddeld NAP + 9 meter. In het hart dikte 9-10 meter. Aanleghoogte bovenzijde NAP +14,18 m
Ligging stortzool	NAP +0,75m (zijkant) tot NAP +0,95m (midden)
Exploitatieperiode	2005
Einde exploitatie	Oktober 2005
Aanvang nazorg	1 januari 2016
Toekomstige ontwikkelingen	Ontoegankelijk terrein, omgeving blijft onveranderd (vaart en woningbouw zuidzijde, industrie aan noordzijde)
<b>Omgeving</b>	
Gebruik en bestemming omliggende percelen	Vaart en woningen aan zuidzijde van de vaart. Vaart aan westzijde en industrieterrein "De Haven" aan noordzijde (betonproducent).



Geohydrologie en bodemopbouw

Tabel Regionale bodemopbouw.

Pakket	Diepte (m -mv)	Samenstelling	Doorlaatvermogen kD (m <sup>2</sup> /dag)
Freatisch watervoerend pakket (formatie van Twente)	0-2	Zeef fijn zand	5-20 (*)
Eerste scheidende laag (formatie van Drente)	2-4 à 9	Zandige kleileem	-
Eerste watervoerend pakket (formatie van Eindhoven)	4 à 9-22	Lemig fijn zand	1.500 (*)
Tweede scheidende laag (formatie van Peelo)	22-25 à 32	Zeef fijn zand met potkleei- inschakelingen	-
Tweede watervoerend pakket (formatie van Urk, Enschede en Harderwijk)	25 à 32-130	Grove grindhoudende zanden	4.500 (**)
Hydrologische basis (formatie van Harderwijk)	>130	Fijne zanden met klei- inschakelingen	-

Bron: concept nazorgplan. Kleileem.

Zettingsgevoeligheid	De berekende zetting van de ondergrond in het hart van de wal was circa 21 cm en in de teen 2 cm (Touw, 2002). De eerste zettingsmeting in september 2005 toont een ligging van de hemelwaterafvoerbuizen onder het stort van circa NAP -0,40 meter (met enige meetonnauwkeurigheid). Dit betekent dat de primaire zetting direct is opgetreden. De zetting in de periode 2005-2014 bedraagt circa 2 tot 8 centimeter.
Stromingsrichting	In midden en oostzijde naar aangrenzende sloten. WVP: zuidwestelijk.
Infiltratie/kwelsituatie	Infiltratie, zeer gering door keileem.
Grondwaterdiepte	Freatisch (grondwatertrappen II en III). Gemiddelde grondwaterstand varieert tussen 2005-2007 tussen de NAP -0,26 en -0,49 m.
Grondwaterfluctuatie	Op basis van modelstudie zijn de GHG en GLG 2000 als volgt berekend: GHG : NAP 0,00 m en GLG : NAP -0,70 m.
Grondwateronttrekkingen	Geen
Particuliere grondwateronttrekkingen	Geen
Grondwaterbeschermings-/waterwingebied	Nee (afstand >10 km)
Oppervlaktewater	Drachtstervaart en de nieuw gegraven Doorsteek (aansluiting op het Gaasterdiep). De waterbodem van beide vaarten rondom de Noordelijke Geluidswal: NAP -2,30 m. Het waterpeil blijft gehandhaafd op NAP -0,52 m.
Grondwaterkwaliteit	
Grondwater beheersmaatregelen	Controledrainage kan dienen als grondwaterbeheersmaatregel.

Nazorg		
Nazorgvoorzieningen	Omschrijving (indien van toepassing per aanlegfase)	Aanlegdatum (levensduur)
Bovenafdichting	Aangebracht in 2005/2006. Combinatie: Trisoplast 0,05 m en 2-zijdig geruwde HDPE folie 2 mm. Drainagemat/wapeningsmat. Talud 1:2.	75
Onderafdichting	Aangebracht in 2005 Combinatie: Trisoplast 0,09 m en HDPE folie 2 mm. Oppervlakte 53,5*650 = 34.775 m2	75
Zijafdichting	Idem	75
Controledrainage	PP ribbeldrains 80 mm. PP omhulling klasse A (PP 450). H.o.h. 5 meter. Lengte 120-140 m. 96 stuks. De controledrainage wordt gemonitord door monsternamen jaarlijks in 10 verzamelputten.	50
Percolaatdrainage	0,50 meter zand. PE drains 100mm met PP omhulling klasse A (PP 450). H.o.h. 7,5 tot 15 meter. 24 stuks, en verzamelleidingen aan noord- en zuidzijde.	50
Percolaatbassin	Geen	--
Schoonwaterbassin	Geen	--
Hemelwaterdrainage	Drainagemat en rondom pvc drain 125 mm in grindkoffer. Taludlengte circa 35 meter 6 afvoeren met leiding onder stort door naar vaart. De aanleghoogte was in ontwerp NAP -0,25 tot NAP- 0,40 m.	75
Stortgas	Gasdrain HDPE 80 mm op hoogste punt over gehele kruinlengte. Negen doorvoeringen. Geen actieve onttrekking.	--
Percolaatzuivering	Geen	--
Stortgas	Geen stortgasvorming.	--
Beplanting	Gras en struiken (meidoorn, sleedoorn).	--
Hekwerk	van alle zijden omsloten door water of een hekwerk en daarmee niet toegankelijk voor onbevoegden	30
Verticaal monitoringssysteem	2 peilbuizen benedenstrooms en 1 bovenstrooms: freatisch pakket, 1x per jaar. Dit betreft een wijziging van eerder vergunde situatie (26 peilfilters, 2x per jaar).	30
Nabestemming	Natuurlijke wal voor flora en fauna. Ingezaaid, beweid met schapen en 1x/j maaien.	
Diversen		
Informatiebronnen	Onderzoek aard en samenstelling stortmateriaal stortplaats Drachtstervaart te Drachten( TAUW, R001-42711906BLN-D01-N-A, 29 maart 2004) Concept nazorgplan, versie 5 (Van der Wiel, 2 maart 2007) Jaarrapportage 2011 (Enviso) Jaarrapportage 2013 (Enviso) Hoogtemeting hemelwaterafvoerleidingen 2014 (Inventec)	



## Bijlage 2

### Kansomschrijvingen en toelichtingen (IPO werkgroep nazorg, 2009)

Code	Kansomschrijving en toelichtingen	
100	Kans op:	het optreden van een ontwerp- of constructiefout van delen van bovenafdichting
	Toelichting:	<p>Bij de aanleg van de bovenafdichting kunnen constructiefouten zijn gemaakt, waardoor de bovenafdichting plaatselijk niet naar behoren functioneert. De kans is afhankelijk van de complexiteit en het type van de constructie en kan tevens afhankelijk zijn van de helling.</p> <p>Bij het inschatten van de kansen binnen de verschillende termijnen dient rekening te worden gehouden met vervangingen. Het vervangen van de bovenafdichting kan immers enerzijds leiden tot nieuwe constructiefouten en anderzijds tot het ongedaan maken van eventuele eerder gemaakte constructiefouten.</p>
101	Kans op:	het slecht of niet functioneren van een stortgasonttrekkingsinstallatie
	Toelichting:	<p>Indien onvoldoende stortgas wordt onttrokken kan er door gasophopingen een defect aan de bovenafdichting optreden. Deze kans is onder meer afhankelijk van de samenstelling van het stortpakket, de aan-/afwezigheid van een productie- en of fakkelperiode en het niet kloppen van uitgevoerde berekeningen/prognoses. Indien geen stortgasinstallatie aanwezig is en er wordt ook geen verdere stortgasproductie verwacht, dient in de blauwgekleurde cellen telkens 0 ingevuld te worden (0 x/ 0).</p>
102	Kans op:	het slecht of niet functioneren van de hemelwaterdrainage
	Toelichting:	<p>Indien het hemelwater niet op de juiste wijze, via het hemelwaterdrainagesysteem, wordt afgevoerd, raakt de toplaag verzadigd met water op en kan er erosie optreden.</p> <p>Bij het inschatten van deze faalkans dient men rekening te houden met zettingsgevoeligheid, aard van het stortmateriaal, afschot, mogelijkheid tot dichtslibben van drains, onderhoud- en vervangingsfrequentie en de wijze van aanleg van het systeem.</p>
103	Kans op:	onvoldoende onderhoud aan beplanting
	Toelichting:	<p>Inboeten van de beplanting is met name van belang in het begin van de nazorgperiode ofwel bij een tussentijdse wijziging van de bestemming (bijvoorbeeld van natuurgebied in golfterrein).</p> <p>Of er sprake is van onvoldoende (toekomstig) onderhoud hangt af van de aard van het materiaal van de toplaag, de frequentie van onderhoud van de beplanting (zie nazorgplan) en de aanwezige helling.</p>
104	Kans op:	het vóórkomen van te diep wortelende bomen
	Toelichting:	<p>Indien bomen te diep wortelen, kan verstoring van de afdichtende laag optreden. Bij de aanplanting van het terrein dient hiermee rekening te worden gehouden, doch op langere termijn kunnen ongewenste boomsoorten wortelschieten. De aard van de beplanting, de toezichtfrequentie en de dikte van de leeflaag zijn factoren die hierbij van belang zijn.</p>
105	Kans op:	ongewenst terreingebruik

Code	Kansomschrijving en toelichtingen
	<p>Toelichting: Beschadiging van de bovenafdichting kan optreden als gevolg van menselijke activiteiten. Dit betreft met name ondoordacht handelen (aanbrengen van constructies, voertuigbewegingen). De mogelijkheid tot ongewenst terreingebruik is gerelateerd aan de bestemming van de afgewerkte stortplaats (terreingebruik), de toegankelijkheid ervan, en de ligging ten opzichte van de bewoonde wereld.</p>
106	<p>Kans op: het onvoldoende blijken van de zettingsmetingen (in kwantitatief en kwalitatief opzicht)</p> <p>Toelichting: Door middel van het meten van zettingen wordt het klinkverloop ter plaatse van een aantal vaste punten vastgelegd.</p> <p>Met name gedurende het begin van de nazorgperiode zal er nog sprake zijn van inklink van het stortlichaam. Indien er zich plaatselijk (te) grote zettingsverschillen voordoen, kan de afdichtende laag worden verstoord. Om te bepalen of er onvoldoende zettingsmetingen worden uitgevoerd, dienen in beschouwing genomen te worden: de snelheid van volstorten, klink- en zettingsaspecten (samenstelling stortpakket, tijdsperiode tot afdichting), de meetfrequentie zoals opgenomen in het nazorgplan.</p>
107	<p>Kans op: het onvoldoende blijken van het inspectieplan van de bovenafdichting</p> <p>Toelichting: Dit betreft de periodieke inspectie van beheerstroken, groenzones, hekwerken, poorten inclusief ongediertebestrijding en voorkomen van zwerfvuil. Inspecties worden uitgevoerd om enerzijds beschadiging van de bovenafdichting te voorkomen, anderzijds kan gewasschade duiden op het vrijkomen van stortgas en dus een breuk in de bovenafdichting.</p>
108	<p>Kans op: contact van het stortmateriaal met grondwater</p> <p>Toelichting: Het betreft hier de kans dat er een dusdanige stijging van de grondwaterspiegel optreedt of zettingen optreden dat het grondwater in contact kan komen met het stortmateriaal indien de onderafdichting niet naar behoren functioneert of indien er geen onderafdichting aangebracht is.</p> <p>De kans wordt groter naarmate er niet aan de droogleggingseis wordt voldaan.</p>
109	<p>Kans op: het ontstaan van een lekkage in de bovenafdichting tijdens vervangings- of reparatiewerkzaamheden</p> <p>Toelichting: Tijdens het vervangen of het uitvoeren van een reparatie van de bovenafdichting kan hemelwater in het stortlichaam terechtkomen en zorgen voor een percolaatstroom. Dit is vooral van toepassing bij het vervangen van (een gedeelte van) de afdichting. De grootte van de faalkans is afhankelijk van de frequentie en wijze van uitvoering van vervangings- en reparatiewerkzaamheden en het type afdichtingsconstructie.</p>
110	<p>Kans op: het verliezen van de functie van delen van de onderafdichtingsconstructie</p> <p>Toelichting: Door verouderingsprocessen, zettingen en dergelijke kunnen lekkages in de onderafdichting ontstaan.</p> <p>Voor elke onderscheiden onderafdichting (maximaal 3) dienen deze faalkansen apart te worden ingevuld (deel 1, deel 2, deel 3). Bij delen die niet van toepassing zijn, dient 0 ingevuld te worden (0x /0 jaar).</p>



Code	Kansomschrijving en toelichtingen
111	<p>Kans op: ontwerp-, uitvoerings- en/of constructiefout van de onderafdichting</p> <p>Toelichting: Bij de aanleg van de onderafdichting kunnen fouten zijn gemaakt, waardoor deze afdichting niet naar behoren functioneert. Van belang hierbij zijn het tijdstip van aanleg van de constructie en het type constructie.</p> <p>Voor elke onderscheiden onderafdichting (maximaal 3) dienen deze faalkansen apart te worden ingevuld (deel 1, deel 2, deel 3). Bij delen die niet van toepassing zijn, dient 0 ingevuld te worden (0x /0 jaar).</p>
112	<p>Kans op: onvoldoende functioneren van de controledrains</p> <p>Toelichting: Het al dan niet goed functioneren van de controledrains hangt af van de volgende factoren: zettingsgevoeligheid van de ondergrond, afwisselende ligging van drains onder en boven de grondwaterspiegel, drainafstand, levensduur van de drains. Indien geen controledrains aanwezig zijn dient hier 1 x/1 jaar ingevuld te worden.</p> <p>Voor elke onderscheiden onderafdichting (maximaal 3) dienen deze faalkansen apart te worden ingevuld (deel 1, deel 2, deel 3). Bij delen die niet van toepassing zijn, dient 0 ingevuld te worden (0x /0 jaar).</p>
113	<p>Kans op: onvoldoende vervanging van peilbuizen</p> <p>Toelichting: Vervanging van de peilbuizen is afhankelijk van de geschatte levensduur van de peilbuizen. Achterstallige vervanging zal, evenals achterstallig onderhoud leiden tot geen of onbetrouwbare monitoringsresultaten. De faalkansen worden met name beïnvloed door de voorziene frequentie van vervanging uitgaande van een verwachte gemiddelde levensduur van peilbuizen van 15 jaar.</p>
114	<p>Kans op: een te lage monsternamerequentie (monitoringsplan blijkt onvoldoende)</p> <p>Toelichting: De monsternamerequentie dient te zijn afgestemd op de kennis van de te verwachten verontreinigende componenten en de beweging van het grondwater. Indien hieraan in het monitoringsplan niet voldoende aandacht wordt besteed, kan het voorkomen dat een grondwaterverontreiniging niet vroegtijdig wordt gesignaleerd, omdat de monsternamen niet vaak genoeg plaatsvindt. Ook is het mogelijk dat het monitoringsplan in de loop van de tijd achterhaald blijkt te zijn.</p>
115	<p>Kans op: het niet toereikend blijken van de samenstelling van het analysepakket</p> <p>Toelichting: De monitoring van het grondwater vindt plaats door analyse van monsters op een in het nazorgplan (monitoringsplan) vastgesteld pakket. Een en ander op basis van kennis van de achtergrondkwaliteit van het grondwater en de te verwachten verontreinigingen in het stortlichaam.</p> <p>Bij het inschatten van de faalkansen dienen factoren betrokken te worden als de uitgebreidheid van het analysepakket, de argumentatie in het monitoringsplan en de mate van (on)bekendheid met de samenstelling van het stortmateriaal.</p>
116	<p>Kans op: een niet toereikende positionering van de peilbuizen (onvoldoende dicht / filters niet op juiste diepte)</p>

Code	Kansomschrijving en toelichtingen
	<p>Toelichting: De peilbuizen dienen zodanig te worden geplaatst dat er een goed beeld ontstaat van de grondwaterkwaliteit en -beweging. Indien het peilbuizennetwerk onvoldoende dicht is en/of indien de filters niet op de juiste diepte zijn geplaatst, zal een eventuele grondwaterverontreiniging, ondanks regelmatige monsternamen en analyse op het juiste pakket, onopgemerkt de peilbuizen kunnen passeren. De faalkansen zijn gerelateerd aan het aantal en de diepte van de peilfilters, de grilligheid van de grondwaterstroming, (geplande) aanwezigheid van grondwateronttrekkingen en de diepte van eventuele onttrekkingen.</p>
117	<p>Kans op: een sterke wijziging in de grondwaterstroming</p> <p>Toelichting: Door herinrichting van een gebied en door eventuele grondwateronttrekkingen is vooral op termijn een zodanige wijziging van de geohydrologische situatie mogelijk, dat de getroffen nazorgvoorzieningen (met name het monitoringssysteem en eventueel een beheersmaatregel) niet meer adequaat zijn.</p>
118	<p>Kans op: onvoldoende of ontoereikende metingen van de grondwaterstand</p> <p>Toelichting: Het al dan niet tijdig opmerken van een belangrijke wijziging van de grondwaterstromingsrichting is afhankelijk van de frequentie waarmee metingen van de grondwaterstand worden verricht. Om de faalkansen in te schatten dient gekeken te worden naar de argumentatie in het monitoringsplan, de hydrologie ter plaatse (grondwaterstromingssnelheid/-richting, fluctuatie van grondwaterstanden). Indien er sprake is van een leerperiode tot de start van de nazorg, kunnen de kansen worden verlaagd.</p>
119	<p>Kans op: een onvoorzien defect aan de aanwezige beheersmaatregelen</p> <p>Toelichting: Er kan sprake zijn van het optreden van calamiteiten, een verkeerd ontwerp of van menselijk falen. Dit geldt zowel in de operationele als in de stand-by fase. In het geval van een stand-by beheersmaatregel zal een onvoorzien defect alleen kunnen optreden als het scherm wordt ingeschakeld.</p> <p>Indien er in het geheel geen beheersmaatregel aanwezig is of indien een beheersmaatregel gedurende een bepaalde termijn niet meer effectief is, dient hier '0x/0 jaar' ingevuld te worden.</p>
120	<p>Kans op: te lage vervangingsfrequentie van (onderdelen van) de beheersmaatregelen</p> <p>Toelichting: Regelmatig dienen onderdelen van de beheersmaatregel(en) te worden vervangen. Vervanging is afhankelijk van de geschatte levensduur van de verschillende onderdelen. Ongeacht of er sprake is van een operationeel of een stand-by beheersmaatregel wordt daadwerkelijke vervanging grotendeels bepaald door de (tijdelijke) gebruiksduur.</p> <p>Indien er in het geheel geen beheersmaatregel aanwezig is of indien een beheersmaatregel gedurende een bepaalde termijn niet meer effectief is, dient hier '0x/0 jaar' ingevuld te worden.</p>
121	<p>Kans op: onvoldoende gepleegd onderhoud van (onderdelen van) de aanwezige beheersmaatregelen</p>



Code	Kansomschrijving en toelichtingen
	<p><b>Toelichting:</b> Indien er sprake is van een beheersmaatregel (bijvoorbeeld een geohydrologisch scherm), zal deze normaliter gedurende een bepaalde maximale periode operationeel zijn. Het is ook mogelijk, dat deze beheersmaatregel een aantal jaren niet operationeel is, doch stand-by wordt gehouden. Ten behoeve van de bepaling van de faalkans dient te worden uitgegaan van de aanwezigheid van de beheersmaatregel gedurende een vastgestelde periode, ongeacht het feit of er sprake is van een operationele beheersmaatregel of een stand-by beheersmaatregel. Achterstallig onderhoud van de beheersmaatregel kan leiden tot het dichtslibben van filters of drains alsmede het slecht of niet functioneren van pompen en/of watermeters hetgeen leidt tot een (sterk) verminderde effectiviteit van de maatregel.</p> <p>Indien er in het geheel geen beheersmaatregel aanwezig is of indien een beheersmaatregel gedurende een bepaalde termijn niet meer effectief is, dient hier '0x/0 jaar' ingevuld te worden.</p>
122	<p><b>Kans op:</b> noodzakelijke vervroegde vervanging van de bovenafdichting</p> <p><b>Toelichting:</b> Hierbij dient een minimum en maximum te worden aangegeven voor de kans dat vervroegde vervanging van de bovenafdichting noodzakelijk is. Default zijn de minimum- en maximumwaarde gesteld op respectievelijk 5% en 20%.</p> <p>Voor elke onderscheiden bovenafdichting (maximaal 7) dienen deze faalkansen apart te worden ingevuld (deel A t/m G).</p>

Naam van de stortplaats:

Geluidswal Drachtstervaart te Drachten

## Oppervlakteverdeling onderafdichtingen

	Oppervlakte (%)	Oppervlakte (ha)	Toelichting
Onderafdichting, deel 1	100%	3,5	Twee fasen, beide aangelegd in 2005
Onderafdichting, deel 2			
Onderafdichting, deel 3			
Geen onderafdichting			
Totale stortplaats		3,5	

Startdatum van de nazorg:

dag:	maand:	jaar:
1	1	2016

Prijspeiljaar:

2008

Inflatie en rente

Inflatie	2,00%
Nominale rente	5,06%
Effectieve rente	3,00%

## Herstelkosten maatgevende gebeurtenissen 'Grondwaterverontreiniging' en 'Lokaal defect bovenafdichting'

Code	Maatgevende gebeurtenis	Herstelkosten in euro bij prijspeil 2008	Herstelkosten in euro bij optreden in eerste jaar van de nazorg 1 juli 2016
1	Grondwaterverontreiniging		
a	zonder aanwezigheid beheersmaatregelen	€ 100.000	€ 115.447
b	met aanwezigheid beheersmaatregelen	€ -	€ -
c	omvangrijk	€ 5.600.000	€ 6.465.034
2	Plaatselijk herstel bovenafdichting	€ 8.880	€ 10.252

## Herstelkosten maatgevende gebeurtenis 'Vervroegde vervanging bovenafdichting'

Code	Deel	Kosten bij prijspeiljaar	Vervangings-frequentie (jaar)	Vermindering levensduur	Startjaar betalingsperiode (jaar na start nazorg)	Bedrag (gekapitaliseerd)	Herstelkosten
3 a	deel A	€ 1.670.000	75	20%	regulier 65 vervroegd 50	€ 326.297 € 508.359	€ 182.063
3 b	deel B			20%	regulier vervroegd		
3 c	deel C			20%	regulier vervroegd		
3 d	deel D			20%	regulier vervroegd		
3 e	deel E			20%	regulier vervroegd		
3 f	deel F			20%	regulier vervroegd		
3 g	deel G			20%	regulier vervroegd		

Indeling in termijnen

Termijn	Aantal jaren binnen de termijn	Vanaf jaar	Tot en met jaar
1	20	0	19
2	20	20	39
3	25	40	64
4	35	65	99
5			
som	100		

Te berekenen percentielwaarde ten behoeve van het risicobedrag

Percentielwaarde	95%
------------------	-----



Geluidswal Drachtstervaart te Drachten			termijnen											
nr.	factoren	mate	termijn 1		termijn 2		termijn 3		termijn 4		termijn 5			
			0	19	20	39	40	64	65	99				
			aantal/jaar		aantal/jaar		aantal/jaar		aantal/jaar		aantal/jaar			
			min	max	min	max	min	max	min	max	min	max		
100	Naam basiselement:		Ontwerp-/constructiefout bovenafdichting											
	Kans op:		het optreden van een ontwerp- of constructiefout van de bovenafdichting											
	Gevolg:		lokale afschuiving en/of scheurvorming (201)											
	hellingen	0-4	3	1x/ 1000	1x/ 100	1x/ 1000	1x/ 100	1x/ 500	1x/ 100	1x/ 1000	1x/ 100	0,0000%	0,0000%	
	complexiteit constructie	0-4	2	0,1000%	1,0000%	0,1000%	1,0000%	0,2000%	1,0000%	0,1000%	1,0000%	0,0000%	0,0000%	
	type constructie	E/C/C	C											
	toelichting		De bovenafdichting is al 10 jaar aanwezig, en er zijn geen incidenten geweest. Taludhelling is 1:2, voorzien van wapening. In termijn 3 kan veroudering een rol gaan spelen.											
101	Naam basiselement:		Het functioneren van de stortgasonttrekkingsinstallatie blijkt onvoldoende											
	Kans op:		het slecht of niet functioneren van een stortgasonttrekkingsinstallatie											
	Gevolg:		lokale afschuiving en/of scheurvorming (201)											
	samenstelling stortpakket (anorganisch/organisch)	0-4	0	1x/ 100000	1x/ 5000	1x/ 100000	1x/ 10000	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0,0000%	0,0000%	
	productie en/of fakkelperiode	J/N	0	0,0010%	0,0200%	0,0010%	0,0100%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	
	toelichting		Er is vrijwel geen stortgasvorming											
102	Naam basiselement:		Het functioneren van de hemelwaterdrainage blijkt onvoldoende											
	Kans op:		het slecht of niet functioneren van de hemelwaterdrainage											
	Gevolg:		erosie (200)											
	zettingsgevoeligheid / aard stortmateriaal	0-4	0	1x/ 500	1x/ 100	1x/ 400	1x/ 100	1x/ 250	1x/ 50	1x/ 500	1x/ 250			
	afschot (vlakke stortplaats grotere kans)	0-4	0	0,2000%	1,0000%	0,2500%	1,0000%	0,4000%	2,0000%	0,2000%	0,4000%	0,0000%	0,0000%	
	leerperiode tot start nazorg	J/N	J											
	dichtslibben minimaal	J/N	J											
	vervanging na 25 jaar	J/N	N											
	aanleg direct na nazorg, gelijktijdig voor gehele drainagesysteem	J/N	N											
	eventuele aanlegfouten worden gecorrigeerd	J/N	J											
	toelichting		De drainmat functioneert 10 jaar goed. De taludhelling bevordert een goede afvoer, de taludlengte is met 35 meter relatief gering. Kans op dichtslibben neemt in de loop van de tijd toe.											
103	Naam basiselement:		Onderhoud aan beplanting blijkt onvoldoende											
	Kans op:		onvoldoende onderhoud aan beplanting											
	Gevolg:		erosie (200)											
	materiaal toplaag	0-4	2	1x/ 1000	1x/ 100	1x/ 1000	1x/ 100	1x/ 1000	1x/ 100	1x/ 1000	1x/ 100	0,0000%	0,0000%	
	onderhoudsfrequentie	0-4	3	0,1000%	1,0000%	0,1000%	1,0000%	0,1000%	1,0000%	0,1000%	1,0000%	0,0000%	0,0000%	
	helling	0-4	3	Beplanting is door droogte nauwelijks ontwikkeld. Na begrazing door schapen is er ruglebeheer.										
	toelichting													
104	Naam basiselement:		Te diep wortelende bomen											
	Kans op:		het vóórkomen van te diep wortelende bomen											
	Gevolg:		toename van de doorlatendheid van de bovenafdichting (202)											
	Toezicht frequentie	0-4	0	0x/ 0	0x/ 0	1x/ 10000	1x/ 500	1x/ 1000	1x/ 100	1x/ 1000	1x/ 100	0,0000%	0,0000%	
	aard beplanting	0-4	0	0,0000%	0,0000%	0,0100%	0,2000%	0,1000%	1,0000%	0,1000%	1,0000%	0,0000%	0,0000%	
	toelichting													
105	Naam basiselement:		Ongewenst terreingebruik											
	Kans op:		ongewenst terreingebruik											
	Gevolg:		defect aan de bovenafdichting en toename van de doorlatendheid (202)											
	bestemming (aard begroeiing)	0-4	2	1x/ 250	1x/ 100	1x/ 200	1x/ 50	1x/ 200	1x/ 50	1x/ 200	1x/ 50	0,0000%	0,0000%	
	toegankelijkheid	0-4	0	0,4000%	1,0000%	0,5000%	2,0000%	0,5000%	2,0000%	0,5000%	2,0000%	0,0000%	0,0000%	
	ligging tov bewoonde wereld	0-4	0	Terrein niet toegankelijk. Zichtbaar vanuit omgeving. Door beplanting tussen locatie en bebouwing neemt zichtbaarheid af.										
	toelichting													
106	Naam basiselement:		Zettingmetingen blijken onvoldoende											
	Kans op:		het onvoldoende blijken van de zettingmetingen (in kwantitatief en/of kwalitatief opzicht)											
	Gevolg:		geen vroegtijdige signalering van een defect aan de bovenafdichting (203)											
	snelheid van volstorten	0-4	3	1x/ 500	1x/ 200	1x/ 1000000	1x/ 10000	1x/ 100000	1x/ 10000	1x/ 1000000	1x/ 10000	0,0000%	0,0000%	
	meetfrequentie	0-4	1	0,2000%	0,5000%	0,0001%	0,0100%	0,0001%	0,0100%	0,0001%	0,0100%	0,0000%	0,0000%	
	klink/zettingsaspecten (afhankelijk van samenstelling stortpakket en tijdsperiode tot afdichting)	0-4	1											
	toelichting		Stort is snel volgestort, met minerale materialen. Zetting is gemeten en relatief gering in periode van 10 jaar.											
107	Naam basiselement:		Inspectie van de bovenafdichting blijkt onvoldoende											
	Kans op:		het onvoldoende blijken van het inspectieplan van de bovenafdichting											
	Gevolg:		geen vroegtijdige signalering van een defect aan de bovenafdichting (203)											
	bestemming	0-4	2	1x/ 250	1x/ 100	1x/ 200	1x/ 100	1x/ 100	3x/ 100	1x/ 200	1x/ 100	0,0000%	0,0000%	
	ligging tov de bewoonde wereld	0-4	0	0,4000%	1,0000%	0,5000%	1,0000%	1,0000%	3,0000%	0,5000%	1,0000%	0,0000%	0,0000%	
	onderhoud overige voorzieningen	0-4	2											
	overzichtelijkheid	0-4	0											
	toelichting		Inspectie 2x per jaar (concept nazorgplan) is relatief weinig.											

Geluidswal Drachtstervaart te Drachten			termijnen									
nr.	factoren	mate	termijn 1		termijn 2		termijn 3		termijn 4		termijn 5	
			0 19		20 39		40 64		65 99			
			aantal/jaar		aantal/jaar		aantal/jaar		aantal/jaar		aantal/jaar	
			min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
108	Naam basiselement:		Contact stortmateriaal met grondwater									
	Kans op:		contact van het stortmateriaal met grondwater									
	Gevolg:		(205)									
	grilligheid grondwaterstand	0-4 1	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	1x/ 500	1x/ 100	1x/ 500	1x/ 100		
	(geplande) aanwezigheid grondwateronttrekkingen	0-4 0	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,2000%	1,0000%	0,2000%	1,0000%	0,0000%	0,0000%
	zeespiegelstijging	0-4 0										
109	Naam basiselement:		Lekkage bovenafdichting tijdens vervanging of reparatie bovenafdichting									
	Kans op:		het ontstaan van een lekkage in de bovenafdichting tijdens vervangings- of reparatiewerkzaamheden									
	Gevolg:		lekkage van de bovenafdichting (205)									
	reparatie van de bovenafdichting	0-4 2	0x/ 0	1x/ 250	1x/ 500	1x/ 250	1x/ 500	1x/ 250	1x/ 250	1x/ 100		
	afdichtingsconstructie (enkel/combinatie, mineraal/folie)	E/C C	0,0000%	0,4000%	0,2000%	0,4000%	0,2000%	0,4000%	0,4000%	1,0000%	0,0000%	0,0000%
	toelichting		Vanwege steilheid taluds kan een reparatie voorkomen. Kans op instromen van water tijdens reparatie gering (wordt omgeleid).									
110 deel 1	Naam basiselement:		Falen onderafdichtingsconstructie									
	Kans op:		het verliezen van de functie van (delen van) de onderafdichtingsconstructie									
	Gevolg:		toename van de doorlatendheid van de onderafdichtingsconstructie (206)									
	onderafdichting aanwezig	J/N J	1x/ 1000	1x/ 250	1x/ 250	1x/ 50	1x/ 100	1x/ 20	1x/ 100	1x/ 20		
	zettingsgevoeligheid ondergrond (bodempopbouw/gedempte sloten)	0-4 1	0,1000%	0,4000%	0,4000%	2,0000%	1,0000%	5,0000%	1,0000%	5,0000%	0,0000%	0,0000%
	dichtslibben samenhangend met aard gestort materiaal	0-4 1										
110 deel 2	Naam basiselement:		Falen onderafdichtingsconstructie									
	Kans op:		het verliezen van de functie van (delen van) de onderafdichtingsconstructie									
	Gevolg:		toename van de doorlatendheid van de onderafdichtingsconstructie (206)									
	onderafdichting aanwezig	J/N										
	zettingsgevoeligheid ondergrond (bodempopbouw/gedempte sloten)	0-4	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%
	dichtslibben samenhangend met aard gestort materiaal	0-4										
110 deel 3	Naam basiselement:		Falen onderafdichtingsconstructie									
	Kans op:		het verliezen van de functie van (delen van) de onderafdichtingsconstructie									
	Gevolg:		toename van de doorlatendheid van de onderafdichtingsconstructie (206)									
	onderafdichting aanwezig	J/N										
	zettingsgevoeligheid ondergrond (bodempopbouw/gedempte sloten)	0-4	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%
	dichtslibben samenhangend met aard gestort materiaal	0-4										
111 deel 1	Naam basiselement:		Ontwerp-/ constructiefout onderafdichting									
	Kans op:		ontwerp-, uitvoerings- en/of constructiefout van de onderafdichting									
	Gevolg:		toename van de doorlatendheid van de onderafdichtingsconstructie (206)									
	type constructie	E/C C	1x/ 200	1x/ 20	1x/ 200	1x/ 20	1x/ 200	1x/ 20	1x/ 200	1x/ 20		
	aanlegperiode: voor/na 1990	v/n n	0,5000%	5,0000%	0,5000%	5,0000%	0,5000%	5,0000%	0,5000%	5,0000%	0,0000%	0,0000%
	toelichting											

mate van negatieve beïnvloeding:  
0 : geen invloed  
1 : geringe invloed  
2 : gemiddelde/ standaard invloed  
3 : matige invloed  
4 : sterke invloed



Geluidswal Drachtstervaart te Drachten			termijnen											
nr.	factoren	mate	termijn 1		termijn 2		termijn 3		termijn 4		termijn 5			
			0	19	20	39	40	64	65	99				
			aantal/jaar		aantal/jaar		aantal/jaar		aantal/jaar		aantal/jaar			
			min	max	min	max	min	max	min	max	min	max		
111	Naam basiselement:		Ontwerp-/ constructiefout onderafdichting											
	Kans op:		ontwerp-, uitvoerings- en/of constructiefout van de onderafdichting											
	Gevolg:		toename van de doorlatendheid van de onderafdichtingsconstructie (206)											
	type constructie		E/C											
deel 2	aanlegperiode: voor/na 1990		v/n											
	toelichting													
111	Naam basiselement:		Ontwerp-/ constructiefout onderafdichting											
	Kans op:		ontwerp-, uitvoerings- en/of constructiefout van de onderafdichting											
	Gevolg:		toename van de doorlatendheid van de onderafdichtingsconstructie (206)											
	type constructie		E/C											
deel 3	aanlegperiode: voor/na 1990		v/n											
	toelichting													
112	Naam basiselement:		Functioneren van controledrains blijkt onvoldoende											
	Kans op:		onvoldoende functioneren van de controledrains											
	Gevolg:		in combinatie met een toename van de doorlatendheid van de onderafdichting (206): falen van de onderafdichting (207)											
	onderafdichting aanwezig		J/N	J	1x/ 250	1x/ 50	1x/ 100	1x/ 50	1x/ 50	1x/ 1	1x/ 1	1x/ 1	0,0000%	0,0000%
	zettingsgevoeligheid ondergrond (bodempopbouw/gedempte sloten)		0-4	1	0,4000%	2,0000%	1,0000%	2,0000%	2,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	0,0000%	0,0000%
	afwisselende ligging van drains onder en boven grondwaterspiegel (ijzerafzetting/oxidatie)		J/N	N										
	grote drainafstand		J/N	N										
	opeenvolgende aanleg van stortvakken/onderafdichting (=leerperiode tot start nazorg)		J/N	N										
	indien reeds eerder aangelegde vakken: gemiddelde levensduur		0-4											
	toelichting				Veel ijzervorming in grondwater. Drains worden jaarlijks doorgespoten.									
112	Naam basiselement:		Functioneren van controledrains blijkt onvoldoende											
	Kans op:		onvoldoende functioneren van de controledrains											
	Gevolg:		in combinatie met een toename van de doorlatendheid van de onderafdichting (206): falen van de onderafdichting (207)											
	onderafdichting aanwezig		J/N											
	zettingsgevoeligheid ondergrond (bodempopbouw/gedempte sloten)		0-4		0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	
	afwisselende ligging van drains onder en boven grondwaterspiegel (ijzerafzetting/oxidatie)		J/N											
	grote drainafstand		J/N											
	opeenvolgende aanleg van stortvakken/onderafdichting (=leerperiode tot start nazorg)		J/N											
	indien reeds eerder aangelegde vakken: gemiddelde levensduur		0-4											
	toelichting													
112	Naam basiselement:		Functioneren van controledrains blijkt onvoldoende											
	Kans op:		onvoldoende functioneren van de controledrains											
	Gevolg:		in combinatie met een toename van de doorlatendheid van de onderafdichting (206): falen van de onderafdichting (207)											
	onderafdichting aanwezig		J/N											
	zettingsgevoeligheid ondergrond (bodempopbouw/gedempte sloten)		0-4		0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	
	afwisselende ligging van drains onder en boven grondwaterspiegel (ijzerafzetting/oxidatie)		J/N											
	grote drainafstand		J/N											
	opeenvolgende aanleg van stortvakken/onderafdichting (=leerperiode tot start nazorg)		J/N											
	indien reeds eerder aangelegde vakken: gemiddelde levensduur		0-4											
	toelichting													
113	Naam basiselement:		Vervanging van peilbuizen blijkt onvoldoende											
	Kans op:		onvoldoende vervanging van peilbuizen											
	Gevolg:		geen of onduidelijke monitoringsresultaten (209)											
	leeftijd reeds aanwezige peilbuizen		0-4	2	1x/ 200	1x/ 100	1x/ 200	1x/ 100	1x/ 200	1x/ 100	1x/ 200	1x/ 100		
	diepte peilbuisfilters		0-4	1	0,5000%	1,0000%	0,5000%	1,0000%	0,5000%	1,0000%	0,5000%	1,0000%	0,0000%	0,0000%
	leerperiode tot start nazorg: gunstige invloed		J/N	J										
	locatie peilbuizen (openbaar terrein / particulier terrein)		0-4	0										
	dichtslibben		0-4	2										
	toelichting													

mate van negatieve beïnvloeding:  
0 : geen invloed  
1 : geringe invloed  
2 : gemiddelde/ standaard invloed  
3 : matige invloed  
4 : sterke invloed

Geluidswal Drachtstervaart te Drachten			termijnen									
nr.	factoren	mate	termijn 1		termijn 2		termijn 3		termijn 4		termijn 5	
			0	19	20	39	40	64	65	99		
			aantal/jaar		aantal/jaar		aantal/jaar		aantal/jaar		aantal/jaar	
			min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
114	Naam basiselement:		Monsternamfrequentie blijkt te laag									
	Kans op:		een te lage monsternamfrequentie (monitoringsplan blijkt onvoldoende)									
	Gevolg:		geen vroegtijdige signalering van een verontreiniging bij de peilbuizen (209)									
	argumentatie monitoringsplan	0-4 2	1x/ 200	1x/ 100	1x/ 200	1x/ 100	1x/ 200	1x/ 100	1x/ 200	1x/ 100	0,0000%	0,0000%
115	griligheid grondwaterstroming	0-4 1	0,5000%	1,0000%	0,5000%	1,0000%	0,5000%	1,0000%	0,5000%	1,0000%	0,0000%	0,0000%
	toelichting		Frequentie is minimaal (1x/j)									
	Naam basiselement:		Analysepakket blijkt onvoldoende									
	Kans op:		het niet toereikend blijken van de samenstelling van het analysepakket									
116	Gevolg:		geen vroegtijdige signalering van een verontreiniging bij de peilbuizen (209)									
	uitgebreidheid van het analysepakket	0-4 1	1x/ 1000	1x/ 500	1x/ 1000	1x/ 500	1x/ 1000	1x/ 500	1x/ 1000	1x/ 500		
	argumentatie monitoringsplan	0-4 1	0,1000%	0,2000%	0,1000%	0,2000%	0,1000%	0,2000%	0,1000%	0,2000%	0,0000%	0,0000%
	samenstelling van (onbekendheid met) het stortpakket	0-4 0										
117	toelichting		Afvalsamenstelling is bekend, en al eerder 'gestabiliseerd' in het oude stort.									
	Naam basiselement:		Peilbuizenennetwerk blijkt onvoldoende									
	Kans op:		een niet toereikende positionering van de peilbuizen (onvoldoende dicht/ filters niet op juiste diepte)									
	Gevolg:		geen vroegtijdige signalering van een verontreiniging bij de peilbuizen (209)									
118	aantal en diepte peilfilters	0-4 1	0x/ 0	1x/ 50	0x/ 0	1x/ 50	1x/ 200	1x/ 20	1x/ 200	1x/ 20	0,0000%	0,0000%
	griligheid grondwaterstroming	0-4 1	0,0000%	2,0000%	0,0000%	2,0000%	0,5000%	5,0000%	0,5000%	5,0000%	0,0000%	0,0000%
	(geplande) aanwezigheid grondwateronttrekkingen	0-4 0										
	diepte grondwateronttrekking	0-4 0										
119	toelichting		Minimale toepassing (1 bovenstrooms, 2 benedenstrooms) vanwege aanwezigheid van controledrainagesysteem. Deze vervalt in termijn 3 (en 4). Vanwege langgerekte ligging is aantal (10 stuks in termijn 3 en 4 minimaal).									
	Naam basiselement:		Sterke wijziging grondwaterstromingsrichting									
	Kans op:		een sterke wijziging in de grondwaterstroming									
	Gevolg:		in combinatie met onvoldoende grondwaterstandsmetingen (118): geen vroegtijdige signalering van een wijziging in de grondwaterstromingsrichting (210)									
120	waterlopen in de omgeving	0-4 3	1x/ 1000	1x/ 500	1x/ 500	1x/ 250	1x/ 250	1x/ 100	1x/ 250	1x/ 100		
	(verwachte) mogelijkheid uitbreiding/stopzetten grondwateronttrekkingen	0-4 0	0,1000%	0,2000%	0,2000%	0,4000%	0,4000%	1,0000%	0,4000%	1,0000%	0,0000%	0,0000%
	toelichting		Geringe horizontale stroming freatisch grondwater.									
	Naam basiselement:		Grondwaterstandsmetingen blijken onvoldoende									
121	Kans op:		onvoldoende of ontoereikende metingen van de grondwaterstand									
	Gevolg:		in combinatie met een sterke wijziging van de grondwaterstromingsrichting (117): geen vroegtijdige signalering van een wijziging in de grondwaterstromingsrichting (210)									
	hydrologie (grondwater-snelheid/richting, fluctuatie grondwaterstand)	0-4 1	1x/ 500	1x/ 200	1x/ 500	1x/ 200	1x/ 500	1x/ 200	1x/ 500	1x/ 200		
	argumentatie monitoringsplan	0-4 2	0,2000%	0,5000%	0,2000%	0,5000%	0,2000%	0,5000%	0,2000%	0,5000%	0,0000%	0,0000%
122	leerperiode tot start nazorg?	J/N J										
	toelichting											
	Naam basiselement:		Onvoorzien defect beheersmaatregelen									
	Kans op:		een onvoorzien defect aan de aanwezige beheersmaatregelen									
123	Gevolg:		onvoldoende werking van de aanwezige beheersmaatregelen (212)									
	is de locatie van de beheersdrain/pompputten of afvoerleidingen?	J/N N	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0		
	defect pompen	0-4 0	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%
	toelichting		De potentiële beheersmaatregel bestaat uit controledrains in de zandlaag, die geschikt zijn voor grondwateronttrekking in geval beheersing nodig is. Tot en met de tweede periode zijn deze aanwezig maar niet actief: de faalkans is dan 0x/0 jaar									
124	Naam basiselement:		Vervanging beheersmaatregelen blijkt onvoldoende									
	Kans op:		te lage vervangingsfrequentie van (onderdelen van) de beheersmaatregelen									
	Gevolg:		onvoldoende werking van de aanwezige beheersmaatregelen (212)									
	dichtslibben drains, pompputten of afvoerleidingen	0-4 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0		
125	diepte pompputten	0-4 0	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%
	toelichting		De potentiële beheersmaatregel bestaat uit controledrains in de zandlaag, die geschikt zijn voor grondwateronttrekking in geval beheersing nodig is. Tot en met de tweede periode zijn deze aanwezig maar niet actief: de faalkans is dan 0x/0 jaar									
	Naam basiselement:		Onderhoud beheersmaatregelen blijkt onvoldoende									
	Kans op:		onvoldoende gepleegd onderhoud van (onderdelen van) de aanwezige beheersmaatregelen									
126	Gevolg:		onvoldoende werking van de aanwezige beheersmaatregelen (212)									
	dichtslibben drains, pompputten of afvoerleidingen	0-4 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0	0x/ 0		
	diepte pompputten	0-4 0	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%
	toelichting		De potentiële beheersmaatregel bestaat uit controledrains in de zandlaag, die geschikt zijn voor grondwateronttrekking in geval beheersing nodig is. Tot en met de tweede periode zijn deze aanwezig maar niet actief: de faalkans is dan 0x/0 jaar									

mate van negatieve beïnvloeding:  
0 : geen invloed  
1 : geringe invloed  
2 : gemiddelde/ standaard invloed  
3 : matige invloed  
4 : sterke invloed



Geluidswal Drachtstervaart te Drachten			termijnen									
nr.	factoren	mate	termijn 1		termijn 2		termijn 3		termijn 4		termijn 5	
			0	19	20	39	40	64	65	99		
			aantal/jaar		aantal/jaar		aantal/jaar		aantal/jaar		aantal/jaar	
			min	max	min	max	min	max	min	max	min	max

122	Faalkansinschatting		
	Vervroegde vervanging van de bovenafdichting		
		min	max
	Deel A	5%	20%
	Deel B	5%	20%
	Deel C	5%	20%
	Deel D	5%	20%
	Deel E	5%	20%
	Deel F	5%	20%
	Deel G	5%	20%

**Geluidswal Drachtstervaart te Drachten**

<b>Kostenoverzicht</b>		minimum	gemiddelde	maximum	percentiel 95%
1a	Vroegtijdig gesignaleerde grondwaterverontreiniging zonder reeds aanwezige beheersmaatregelen	€ -	€ 465	€ 58.496	€ -
1b	Vroegtijdig gesignaleerde grondwaterverontreiniging met reeds aanwezige beheersmaatregelen	€ -	€ -	€ -	€ -
1c	Omvangrijke grondwaterverontreiniging (niet vroegtijdig gesignaleerd)	€ -	€ 69	€ 346.486	€ -
2	Lokaal defect bovenafdichting	€ -	€ 9.627	€ 58.766	€ 22.491
3	Vervroegde vervanging bovenafdichting	€ 9.264	€ 22.796	€ 36.246	€ 32.098
<b>Totaal (alle maatgevende gebeurtenissen)</b>		<b>€ 9.794</b>	<b>€ 32.957</b>	<b>€ 370.419</b>	
<b>Risicobedrag</b>					<b>€ 49.103</b>

<b>Overzicht aantal optredende maatgevende gebeurtenissen</b>		minimum	gemiddelde	maximum	percentiel 95%
1a	Vroegtijdig gesignaleerde grondwaterverontreiniging zonder reeds aanwezige beheersmaatregelen	0	0	2	0
1b	Vroegtijdig gesignaleerde grondwaterverontreiniging met reeds aanwezige beheersmaatregelen	0	0	0	0
1c	Omvangrijke grondwaterverontreiniging (niet vroegtijdig gesignaleerd)	0	0	1	0
2	Lokaal defect bovenafdichting	0	3	12	6
<b>Totaal (maatgevende gebeurtenissen 1a, 1b, 1c en 2)</b>		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>6</b>



## Bijlage 6

---

### Rapportage Rinas-berekening doelvermogen

## Rapportage Rinas

Generereerd d.d. 27 mei 2024 10:16

### Inrichting

Naam	Noordelijke Geluidswal Drachtstervaart (duplicaat)
RNM-nummer	
Provincie	Friesland
Vestigingsadres	Tussendiepen ong. Drachten
Type inrichting	stortplaats
Checklistversie	versie 2022

### Vergunninghouder

Vergunninghouder	Gemeente Smallingerland
Postadres	Gauke Boelensstraat 2 Postbus 10000 9200 HA Drachten
Contactpersoon	
Telefoon	0512-581234
E-mail	 @smallingerland.nl
Opmerking	

### Invuller

Ingevuld door	Enviso Ingenieursbureau
Postadres	De Meerpaal 11 Postbus 335 9200 AH Drachten
Contactpersoon	
Telefoon	0512-586246
E-mail	 @enviso.nl
Opmerking	

### Berekeningen

Datum aanvang nazorg	1-1-2025
Jaar prijspeil	2022
Rente	4,24%
Inflatie	2,00%



Percentage onvoorzien	5,00%
Apparaatskosten basisbedrag	€ 2.000 per jaar
Apparaatskosten percentage	3,00%
Kosten rapportage/evaluatie	per jaar: € 5.000
Nazorgoppervlak	5,88 ha
Communicatiekosten	€ 500 per jaar
Risicobedrag	€ 49.000 (gekapitaliseerd)

**Samenvatting berekening doelvermogen**

Subtotaal jaarlijkse nazorgkosten	€ 1.188.061
Toeslag onvoorzien (5,0%)	€ 59.403
Jaarlijkse nazorgkosten (A)	€ 1.247.464

Subtotaal periodieke vervangingen	€ 845.201
Toeslagen vervangingen	€ 106.892
Periodieke vervangingen (B)	€ 952.093

Toeslagen algemene nazorgkosten (C) € 432.366

Totaal A+B+C	€ 2.631.924
Toeslag risicofonds	€ 49.000
Doelvermogen	€ 2.680.924

Er is geen prognose van het afvalaanbod ingevoerd.

Naam	Datum	Paraaf

## Rapportage doelvermogen

Locatie: Noordelijke Geluidswal Drachtstervaart (dupicaat)

post	aanleg	afd.	eerste uitgave	laatste uitgave	frequentie	kosten(prijspeil 2022)	NCW	Percentage
A: Jaarlijkse kosten								
<b>CONTROLEMETINGEN</b>								
<u>Bovenafdichting</u>								
<input checked="" type="checkbox"/> gasmeting tijdens inspectie	2005		1 (2025)	10 (2034)	1x per jr	1,00 x € 1.200,00/meetronde = € 1.200	€ 11.446	(0,4%)
<u>Klink stortlichaam</u>								
<input checked="" type="checkbox"/> hoogtemeting, vaste meetpunten (vanaf 6 jaar na aanleg bovenafdichting)	2005		1 (2025)	∞	1x per 5 jr	€ 925,00	€ 1.842	(0,1%)
<u>Laagdikte afdeklaag</u>								
<input checked="" type="checkbox"/> diktemeting (1x/15 jr)	2005		11 (2035)	∞	1x per 15 jr	5,88 x € 46,50/ha*meetronde = € 273	€ 831	(0,0%)
<u>Laagdikte afdeklaag incidenteel n.a.v. visuele inspectie</u>								
<input checked="" type="checkbox"/> diktemeting	2005		5 (2029)	∞	1x per 5 jr	5,88 x € 46,50/ha*meetronde = € 273	€ 2.557	(0,1%)
<u>Grondwater controledrainage</u>								
<input checked="" type="checkbox"/> analyse			1 (2025)	31 (2055)	1x per jr	12,00 x € 425,00/monster = € 5.100	€ 122.087	(4,6%)
<input checked="" type="checkbox"/> voerpompen en monstername	2005		1 (2025)	31 (2055)	1x per jr	€ 1.000,00	€ 23.939	(0,9%)
<u>Grondwater peilbuizen direct grenzend aan stortplaats</u>								
<input checked="" type="checkbox"/> analyse			1 (2025)	31 (2055)	1x per jr	3,00 x € 425,00/monster = € 1.275	€ 30.522	(1,2%)
<input checked="" type="checkbox"/> analyse	2005		30 (2054)	∞	1x per jr	24,00 x € 425,00/monster = € 10.200	€ 265.386	(10,1%)
<input checked="" type="checkbox"/> voerpompen en monstername	2005		1 (2025)	31 (2055)	1x per jr	€ 500,00	€ 11.969	(0,5%)
<input checked="" type="checkbox"/> voerpompen en monstername	2005		30 (2054)	∞	1x per jr	€ 1.500,00	€ 39.027	(1,5%)
<u>Grondwaterstand</u>								
<input checked="" type="checkbox"/> peilen, bij onvoldoende regionale meetpunten	2005		1 (2025)	∞	1x per 1 jr	1,00 x € 300,00/meetronde = € 300	€ 14.655	(0,6%)
<b>Subtotaal Controlemetingen</b>							<b>€ 524.260</b>	<b>19,9%</b>
<b>INSPECTIES</b>								
<u>Terrein</u>								
<input checked="" type="checkbox"/> visuele inspectie (vanaf 6 jaar na aanleg bovenafdichting)	2005		1 (2025)	∞	2x per jr	€ 1.220,00	€ 119.195	(4,5%)
<b>Subtotaal Inspecties</b>							<b>€ 119.195</b>	<b>4,5%</b>



post	aanleg afd. eerste uitgave laatste uitgave frequentie kosten(prijspeil 2022)					NCW	Percentage
ONDERHOUD							
Leidingen							
<input checked="" type="checkbox"/> doorspuiten	2005	1 (2025)	31 (2055)	1x per jr	11000,00 x € 1,90/m = € 20.900	€ 500.316	(19,0%)
Verharding							
<input checked="" type="checkbox"/> halfverharde paden, verbetering toplaag	2005	20 (2044)	∞	1x per 20 jr	2850,00 x € 2,50/m2 = € 7.125	€ 14.047	(0,5%)
▫ Opschot bomen en vrijhouden pad	2005	1 (2025)	∞	1x per 10 jr	€ 2.500,00	€ 13.441	(0,5%)
Hemelwaterdrainage							
<input checked="" type="checkbox"/> doorspuiten	2005	10 (2034)	∞	1x per 10 jr	2000,00 x € 1,90/m = € 3.800	€ 16.802	(0,6%)
Subtotaal Onderhoud						€ 544.606	20,7%
Subtotaal jaarlijkse nazorgkosten						€ 1.188.061	45,1%
Toeslag onvoorzien (5,0%)						€ 59.403	2,3%
Jaarlijkse nazorgkosten (A)						€ 1.247.464	47,4%

## B: Vervangingskosten

### VERVANGING

<u>Afrastering (puntdraad met houten palen)</u>							
☒	vervanging	2005	18 (2042)	∞	1x per 20 jr 880,00 x € 7,00/m = € 6.160	€ 12.684	(0,5%)
<u>Hekwerken en poorten</u>							
☒	vervanging hekwerken		19 (2043)	∞	1x per 38 jr 880,00 x € 27,00/m = € 23.760	€ 30.019	(1,1%)
☒	vervanging poorten (dubbele draaipoort)		19 (2043)	∞	1x per 38 jr 2,00 x € 1.500,00/stuk = € 3.000	€ 3.790	(0,1%)
<u>Leidingen (kunststof)</u>							
☒	vervanging	2005	55 (2079)	∞	1x per 75 jr 1750,00 x € 0,00/m = € 0	€ 0	(0,0%)
<u>sloot/bemzijde Drachtstervaart</u>							
▫	Wilgen langs vaart	2005	56 (2080)	∞	1x per 75 jr € 36.000,00	€ 14.233	(0,5%)
<u>Bovenafdichting</u>							
✓	vervanging door Trisoplast (0,07) en drainagemat	2005	55 (2079)	∞	1x per 75 jr 37250,00 x € 46,50/m2 = € 1.732.125	€ 699.844	(26,6%)
▫	vervanging geogrid	2005	55 (2079)	∞	1x per 75 jr 37250,00 x € 2,50/m2 = € 93.125	€ 37.626	(1,4%)
<u>Peilbuizen met robuuste bescherming(binnen beheergebied)</u>							
▫	Plaatsen verticale peilbuizen ter vervanging horizontale drains	2005	30 (2054)	30 (2054)	eenm. € 11.000,00	€ 6.150	(0,2%)

post	aanleg afd.	eerste uitgave	laatste uitgave	frequentie	kosten(prijspeil 2022)	NCW	Percentage
▫ vervanging 20% van aantal pb's	2005	1 (2025)	31 (2055)	1x per 10 jr	€ 200,00	€ 624	(0,0%)
▫ vervanging 20% van aantal pb's	2005	30 (2054)	∞	1x per 15 jr	31,00 x € 90,00/m = € 2.790	€ 5.609	(0,2%)
▫ vervanging 80% van aantal pb's	2005	1 (2025)	31 (2055)	1x per 20 jr	€ 350,00	€ 605	(0,0%)
▫ vervanging 80% van aantal pb's	2005	30 (2054)	∞	1x per 30 jr	122,00 x € 60,00/m = € 7.320	€ 8.547	(0,3%)
<u>Vleermuisbunker en oeverwaluwand</u>							
▫ Vervanging		63 (2087)	∞	1x per 75 jr	€ 75.000,00	€ 25.469	(1,0%)
Subtotaal vervangingskosten						€ 845.201	32,1%
<b>TOESLAGEN VERVANGINGEN</b>							
<u>Peilbuizen met robuuste bescherming(binnen beheergebied)</u>							
✓ Toeslag Plaatsen verticale peilbuizen ter vervanging horizontale drains (groot werk, 6,25%)	2005	30 (2054)	30 (2054)	eenm.	€ 687,50	€ 384	(0,0%)
✓ Toeslag vervanging 20% van aantal pb's (klein werk, 5,00%)	2005	1 (2025)	31 (2055)	1x per 10 jr	€ 10,00	€ 31	(0,0%)
✓ Toeslag vervanging 20% van aantal pb's (klein werk, 5,00%)	2005	30 (2054)	∞	1x per 15 jr	€ 139,50	€ 280	(0,0%)
✓ Toeslag vervanging 80% van aantal pb's (klein werk, 5,00%)	2005	1 (2025)	31 (2055)	1x per 20 jr	€ 17,50	€ 30	(0,0%)
✓ Toeslag vervanging 80% van aantal pb's (klein werk, 5,00%)	2005	30 (2054)	∞	1x per 30 jr	€ 366,00	€ 427	(0,0%)
<u>Leidingen (kunststof)</u>							
✓ Toeslag vervanging (klein werk, 5,00%)	2005	55 (2079)	∞	1x per 75 jr	€ 0,00	€ 0	(0,0%)
<u>Afrastering (puntdraad met houten palen)</u>							
✓ Toeslag vervanging (klein werk, 5,00%)	2005	18 (2042)	∞	1x per 20 jr	€ 308,00	€ 634	(0,0%)
<u>Vleermuisbunker en oeverwaluwand</u>							
✓ Toeslag Vervanging (klein werk, 5,00%)		63 (2087)	∞	1x per 75 jr	€ 3.750,00	€ 1.273	(0,0%)
<u>Bovenafdichting</u>							
✓ Toeslag vervanging door Trisoplast (0,07) en drainagemat (bovenafd. (ontwerp), 37250 m2)	2005	55 (2079)	∞	1x per 75 jr	€ 138.000,00	€ 55.757	(2,1%)
☒ Toeslag vervanging geogrid (klein werk, 0,01%)	2005	55 (2079)	∞	1x per 75 jr	€ 9,31	€ 4	(0,0%)
✓ vervanging door Trisoplast (0,07) en drainagemat (bovenafd. (directievoering/toezicht, 37250 m2; 6,5%)	2005	55 (2079)	∞	1x per 75 jr	€ 112.588,13	€ 45.490	(1,7%)
<u>Hekwerken en poorten</u>							
✓ Toeslag vervanging hekwerken (klein werk, 5,00%)		19 (2043)	∞	1x per 38 jr	€ 1.188,00	€ 1.501	(0,1%)
✓ Toeslag vervanging poorten (dubbele draaiport) (klein werk, 5,00%)		19 (2043)	∞	1x per 38 jr	€ 150,00	€ 190	(0,0%)
<u>sloot/bermzijde Drachtstervaart</u>							
✓ Toeslag Wilgen langs vaart (groot werk, 6,25%)	2005	56 (2080)	∞	1x per 75 jr	€ 2.250,00	€ 890	(0,0%)
Vervangingskosten (B)						€ 952.093	36,2%



post	aanleg afd.	eerste uitgave	laatste uitgave	frequentie	kosten(prijspeil 2022)	NCW	Percentage
C: Toeslagen algemene nazorgkosten							
✓ Rapportage/evaluatie	1	∞		1x per jr	€ 5.000	€ 244.253	(9,3%)
✓ Communicatie	1	∞		1x per jr	€ 500	€ 24.425	(0,9%)
☒ Apparaatskosten algemeen	€ 2.000 per jaar plus 3,00% van (A+B)					€ 163.688	(6,2%)
Toeslagen algemene nazorgkosten (C)						€ 432.366	16,4%
Berekening doelvermogen							
Totaal A+B+C (reguliere nazorgactiviteiten)						€ 2.631.924	100,0%
Risicobedrag						€ 49.000	1,9%
DOELVERMOGEN						€ 2.680.924	

## Verklaring:

- ✓ :IPO-checklistpost, invoer voldoet aan criteria.
- ☒ :IPO-checklistpost, invoer voldoet niet aan criteria (cursief weergegeven kentallen).
- :Door de gebruiker gedefinieerde kostenpost.

De kolom 'aanleg afd.' geeft het ingevoerde jaar van aanleg bovenafdeling in.

De jaren 'eerste uitgave' en 'laatste uitgave' zijn uitgedrukt in jaren na aanvang nazorg, waarbij jaar 1 = jaar van aanvang nazorg. Indien van toepassing, staat daarachter tussen haakjes het kalenderjaar dat ingevoerd is.





## Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

### **J** Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen

### **P** Art. 5.1 lid 5

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de onevenredige benadeling welke, in uitzonderlijke gevallen, wordt toegebracht aan een ander belang dan genoemd in art. 5.1 de leden 1 en 2, bij andere informatie dan milieu-informatie.