

9 Het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

9.1 Inleiding

Op grond van de Wet milieubeheer moet in het MER een meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) worden beschreven. Dit is een alternatief dat voldoet aan de doelstelling, maar "waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu worden voorkomen dan wel, voor zover dat niet mogelijk is, deze met de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu, zoveel mogelijk worden beperkt".

Als doelstelling voor dit MER is in hoofdstuk 2 gedefinieerd:
de sanering van de voormalige vuilstort en het verplaatsen van het stortmateriaal naar de Noordelijke geluidswal, welke wordt ingericht als stort.

9.2 Conclusie gemaakte milieuafwegingen

Onderbouwing voorgenomen activiteit

In hoofdstuk 4 van dit MER is beschreven hoe de voorgenomen activiteit tot stand is gekomen. Om de keuze hiervoor te onderbouwen, heeft een vergelijking op milieuaspecten plaatsgevonden met het alternatief waarbij is uitgegaan van afvoer van het stortmateriaal en de aanleg van de geluidswal met categorie 1-materiaal. In tabel 9.1 is aangegeven hoe de effecten van dit alternatief (zoals in het verleden een rol heeft gespeeld) zich verhouden tot de effecten van de voorgenomen activiteit.

Tabel 9.1 Overzicht en vergelijking onderscheidende milieueffecten alternatief ten opzichte van de voorgenomen activiteit.

Thema	Aanlegfase	Gebruiksfase
Bodem en water - kwaliteit	0	0
Woon- en leefmilieu - geur - geluid	0/>	0
Afkomstig van aanleg geluidswal	>	n.v.t.
Afkomstig van 'De Haven'	0/<	0
Duur belasting geluidswal	<	n.v.t.
Indirecte hinder	0/<	n.v.t.
- luchtverontreiniging	<	0
Grondstoffengebruik	<	n.v.t.
Energie	<	n.v.t.
Ruimtegebruik	<	<

- > alternatief 1 scoort beter dan de voorgenomen activiteit
- 0 beide alternatieven scoren gelijk
- < alternatief 1 scoort slechter dan de voorgenomen activiteit

Hieruit is gebleken dat de voorgenomen activiteit op alle aspecten gelijk of beter scoorde dan het alternatief, met uitzondering van de geluidsbelasting op de omgeving met betrekking tot de nog te bouwen woningen als gevolg van de aanleg van de geluidswal.

Effecten van voorgenomen activiteit ten opzichte van de autonome ontwikkeling

In het voorgaande hoofdstuk is ingegaan op de effecten van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De resultaten zijn opgenomen in tabel 9.2.

Tabel 9.2 Samenvatting effecten voorgenomen activiteit ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Thema	Beoordeling voorgenomen activiteit t.o.v. autonome ontwikkeling	
	Aanlegfase	Gebruiksfase
Bodem en water		
- zetting (mm)	0	0
- onttrekking grondwater (m ³)	0/-	+
- bodemkwaliteit (restverontreiniging in m ³ bodemvolume)		
- grond	+	+
- grondwater	0	+
Woon- en leefmilieu		
- geur t.p.v. woonbebouwing	0/-	0
- geluid		
Afkomstig van maatregelen voormalig stort	0	
Duur maatregelen stort	0/-	
Afkomstig van aanleg geluidswal	-	
Duur aanleg wal	+	
Indirecte hinder	0	
Afkomstig van 'De Haven'	+	
- luchtverontreiniging	+	
Grondstoffengebruik (m ³)	+	n.v.t.
Energiegebruik	0/+	+
Ruimtegebruik	+	+
Ecologie	0	0
Landschap	0	0
Cultuurhistorie		
Archeologie		

- sterk negatief effect
- negatief effect
- 0 neutraal
- + positief effect
- ++ sterk positief effect

Het enige negatieve effect van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de autonome ontwikkeling heeft betrekking op het woon- en leefmilieu ter plaatse van de nog te bouwen woningen. De geluidsbelasting en in mindere mate de geurbelasting scoort negatief ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling is sprake van positieve effecten met betrekking tot de bodemkwaliteit, ruimtegebruik en de voorraad schoon grondwater, energie en grondstoffen.

Milieuverdienste afweging

RMK is een beslissingsondersteunend model dat geschikt is voor de afweging van bodemsaneringsalternatieven. Met de milieuverdienste module uit RMK is de voorgenomen activiteit afgewogen tegen het alternatief waarbij het stortmateriaal wordt afgevoerd en tegen de autonome ontwikkeling. De resultaten van beide afwegingen zijn in aanvulling op de reguliere presentatie van effecten gezamenlijk gepresenteerd in tabel 9.3.

Tabel 9.3 Resultaten milieuverdienste afweging RMK.

Milieuverdienste gewogen prestaties	Voorgenomen activiteit	Alternatief Afvoer van materialen	Autonome ontwikkeling (IBC)
Positieve aspecten			
M1 grondkwaliteit	26,367	26,367	0
M2 grondwaterkwaliteit	151,87	151,87	150,28
Negatieve aspecten			
M3 verlies grond	-28,511	-62,842	-77,047
M4 verlies grondwater	-0,2645	-0,2645	-0,6104
M5 energiegebruik	-0,2386	-0,3523	-0,2758
M6 luchtmissies	-0,1078	-0,1532	-0,0836
M7 oppervlaktewateremissies	-3,2201	-3,2201	-7,4427
M8 afvalvorming	0	0	0
M9 ruimtebeslag	-0,3312	-0,3312	-19,875
M-index	145,56	111,07	43,701

Het model geeft in deze situatie aan dat de voorgenomen activiteit, in zijn geheel beschouwd beter scoort dan het alternatief waarbij het stortmateriaal wordt afgevoerd en de autonome ontwikkeling. Voor de beoordeling ten opzichte van het alternatief is het gebruik van grondstoffen (verlies grond) bepalend en dit wordt ondersteund door de aspecten energiegebruik en luchtmissies. Voor de beoordeling ten opzichte van de autonome ontwikkeling is de verbetering van de bodemkwaliteit, het beperken van het gebruik van grondstoffen en een meer optimaal ruimtegebruik bepalend.

Conclusie

Op basis van de gemaakte afwegingen wordt geconcludeerd dat de voorgenomen activiteit een goede basis is voor het MMA omdat de voorgenomen activiteit in het algemeen milieuvriendelijker is dan het alternatief waarbij al het stortmateriaal wordt afgevoerd, maar ook milieuvriendelijker dan de autonome ontwikkeling. De voorgenomen activiteit scoort slechter op met name de geluidsbelasting op nog te realiseren woningen in de aanlegfase.

9.3 Optimalisatiemogelijkheden

9.3.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt ingegaan op mogelijkheden voor verdere optimalisatie van de voorgenomen activiteit. De voorgestelde optimalisaties dienen te worden beschouwd als een pakket van milieuvriendelijke maatregelen, die naar keuze kunnen worden toegevoegd aan de voorgenomen activiteit.

9.3.2 Woon- en leefmilieu

Geluid

Uit de effectbeschrijvingen kan worden afgeleid dat de voorgenomen activiteit zonder afscherming leidt tot geluidsbelastingen op de omgeving hoger dan 50 en 55 dB(A). Dit is het gevolg van ontgraven van het stortmateriaal en opbouwen van de geluidswal. In dit gebied zullen woningen worden gebouwd. In de effectbeschrijving is ervan uitgegaan dat alle woningen in de omliggende plandelen reeds bewoond zijn.

Er kan milieuwinst worden behaald met betrekking tot het woon- en leefmilieu in de gebieden waar overschrijding van 55 dB(A) wordt voorspeld als gevolg van de voorgenomen activiteit. Er wordt een geluidsbelasting van 55 dB(A) of minder als gevolg van de voorgenomen activiteit omdat voor deze woningen reeds een ontheffing is verleend voor industrielawaai tot een geluidsbelasting van 55 dB(A), zolang de geluidswal nog niet is gerealiseerd.

Bewoning zou in deze situaties kunnen worden uitgesteld tot na de afronding van de activiteiten binnen de inrichting, die de geluidsbelasting boven de 55 dB(A) veroorzaken.

Het sneller ontgraven van het stortmateriaal en het opbouwen van de geluidswal zou de periode van geluidsoverlast kunnen verkorten. Echter, het verkorten van de uitvoeringsduur zou de hiervoor beschreven geluidsproblematiek alleen maar groter maken. De geluidsproblematiek zou dan niet alleen de nieuw te bouwen woningen betreffen, maar ook de bestaande woningen aan de Sydwende.

Geur

Uit het geuronderzoek naar de emissies tijdens het ontgraven en verplaatsen van het stortmateriaal is gebleken dat onder worst case omstandigheden geen onacceptabele geuremissie optreedt. De 98-percentiel geurcontour van 1 ge/m³ zou kunnen worden waargenomen op de rand van de inrichting, bij de activiteit zelf. Het uitgevoerde onderzoek naar de inhoud en kwaliteit van de voormalige vuilstort in juni en juli 2003 (Tauw, oktober 2003) heeft ook bevestigd dat nauwelijks geuremissie optreedt. Als blijkt dat tijdens de werkzaamheden feitelijk een geur in de woongebieden kan worden waargenomen, kan deze geur verder worden teruggebracht door het afdekken van ontgravingsfronten buiten de werkuren. Er zijn geen andere milieueffecten van deze maatregel.

9.3.3 Recreatief medegebruik

In het kader van ruimtegebruik zou overwogen kunnen worden de geluidswal een (beperkte) recreatieve functie te geven. Gezien de ligging op een industrieterrein (voor wat betreft beleving niet interessant en sociaal niet veilig) en de beperkte bereikbaarheid (uitsluitend via doodlopende weg de Tussendiepen) ligt een dergelijke keuze niet erg voor de hand. Daarnaast is een eventuele wens voor recreatief medegebruik niet in overeenstemming met private afspraken die zijn gemaakt bij de aankoop van de grondstrook voor de Noordelijke geluidswal. Deze afspraken gaan uit van het ontoegankelijk maken van de geluidswal, ook vanuit het water, om te voorkomen dat het achterliggende bedrijfsterrein aan deze zijde toegankelijk wordt. Deze afspraak komt voort uit veiligheidsoverwegingen, die zowel betrekking hebben op de eigenaar als de betreder.

Tot slot zou het ook vanuit eventuele natuurdoelstellingen niet wenselijk zijn om het terrein open te stellen voor extensieve vormen van recreatie. De hier te ontwikkelen natuur is, zeker in de eerste jaren, vrij kwetsbaar voor verstoring. Door de ligging in het stedelijk gebied is het gebied eenvoudig te bereiken voor mensen die bijvoorbeeld hun hond uit willen laten. Loslopende honden vormen een grote bron van verstoring voor broedende vogels en kunnen de schapen opjagen. Daarnaast kunnen bijvoorbeeld kinderen in de wal hutten gaan maken, kuilen gaan graven, et cetera, waarbij zowel verstoring als directe aantasting van natuurwaarden optreedt.

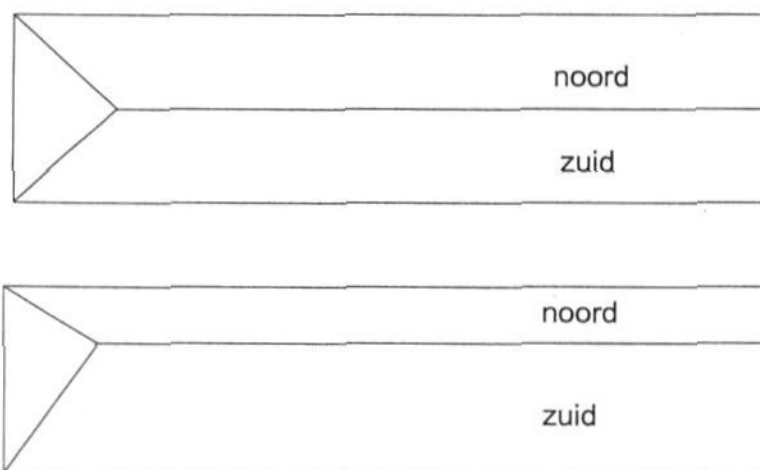
Om deze redenen wordt afgezien van recreatief medegebruik.

9.3.4 Landschap

Door de massa, hoogte en de vorm van de geluidswal is er geen enkele verwantschap met de wijde omgeving. De wal is hierdoor niet inpasbaar in het aangrenzende landschap maar moet geaccepteerd worden als een stedelijk element daar waar stad en land elkaar ontmoeten. De wal zal dan ook als artificiële toevoeging in het landschap herkenbaar blijven en zal als zodanig als landmark functioneren.

Om de gegeven hardheid en monotonie van de dijkvorm naar stad en land visueel/ruimtelijk aantrekkelijker te presenteren wordt gestreefd naar het verkleinen van de barrièrewerking van de geluidswal en variatie in het beeld van de geluidswal.

Door de top van de wal richting industrieterrein (noorden) te verschuiven, wordt de afstand van de wal tot de woningen vergroot en wordt de visuele barrière vanuit de woningen verkleind. Concreet zou dit betekenen dat de noordkant een zo steil mogelijk talud krijgt (uitgangspunt 2:1) en de zuidkant een zo flauw mogelijk talud (uitgangspunt 1:3,5), waarbij de bergingscapaciteit voor het stortmateriaal, de hoogte en de breedte van de wal aan de basis gelijk blijft (zie figuur 9.1). Kleinere verschillen in het talud worden niet zinvol geacht omdat deze minder herkenbaar zullen zijn in het landschap.

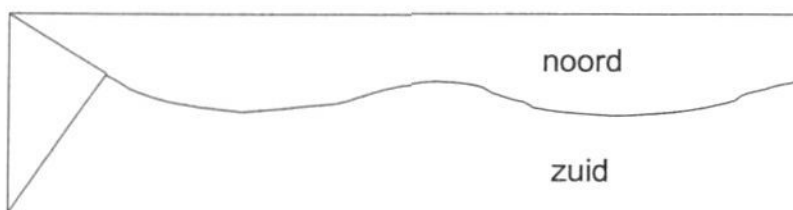


Figuur 9.1 Verschuiving top geluidswal.

Dit vergroot het uitzicht vanuit de woonzijde en verbetert de mogelijkheden voor een goede ecologische aankleding van de hiervoor aantrekkelijke zuidkant. Vanuit de geluidswerende functie wordt de werking van de wal alleen maar verbeterd aangezien het hoogste punt van de wal dichters naar de bron wordt gebracht. De keuze voor begroeiing kan het contrast tussen noord en zuid verder vergroten. Gedacht wordt aan een dichte begroeiing met struiken aan de noordkant en een meer gevarieerde begroeiing aan de zuidkant (gras, bloemen, e.d.).

Wel moet rekening worden gehouden met een andere constructie van de noordhelling. Bij een dergelijk steil talud moet gebruik worden gemaakt van betonbakken (zie hoofdstuk 10).

Variatie in het beeld van de geluidswal kan worden gecreëerd door de ligging van de top over de lengte van de geluidswal te variëren (zie figuur 9.2).



Figuur 9.2 Variatie in ligging top.

Milieueffecten

Voor wat betreft landschap betekent deze optimalisatie een positief effect (verkleinen van de barrièrewerking van de geluidswal en variatie in het beeld van de geluidswal). Doordat de zuidhelling vergroot wordt en meer mogelijkheden ontstaan voor natuurontwikkeling, is ook sprake van een positief effect op ecologie. Negatief effect van deze optie is dat door de gewenste steile noordhelling een betonconstructie noodzakelijk is, waardoor de druk op de bodem wordt verdubbeld. Dit zal verdergaande zettingen opleveren dan in de voorgenomen activiteit rekening mee is gehouden. Mogelijk is zelfs een aparte fundering van deze noordhelling nodig om te grote zettingsverschillen binnen de geluidswal te voorkomen.

9.3.5 Ecologie

Met betrekking tot ecologie bestaan optimalisatiemogelijkheden. Door Altenburg en Wymenga is reeds een verkenning uitgevoerd van mogelijke natuurtechnische voorzieningen voor het gehele plangebied van de Drachtstervaart (februari 2003). Hierin is ondermeer voorgesteld om in de in te richten geluidswal aan de zuidkant twee vleermuisbunkers te situeren, en zo mogelijk de geluidswal een ecologische aankleding te geven. De toekomstige inrichting van het Drachtstervaartgebied kan zich ontwikkelen tot een geschikt jachtgebied voor vleermuizen. De geluidswal vormt een relatief ongeschikte locatie voor een oeverwaluwand door de afwezigheid van open landschap (geschikte aanvliegroute). Andere locaties in het Drachtstervaartproject zijn hiervoor beter geschikt, alwaar ook wordt uitgegaan van het plaatsen van één of meerdere oeverwaluwanden. Om deze reden wordt in het MMA ingegaan op de mogelijkheden en effecten van één of meerdere vleermuisbunkers en op de verdere natuurvriendelijke inrichting van de wal.

Vleermuisbunker

Friesland is relatief arm aan winterverblijven voor vleermuizen. Het MMA biedt de mogelijkheid om in het niet-ingepakte deel van de geluidswal een dergelijke verblijfplaats in te richten. Naar verwachting is deze locatie kansrijk als winterverblijf, omdat in de directe omgeving van de wal een aantal soorten is waargenomen dat gebruik kan maken van een winterverblijf op deze locatie. Het betreft de Meervleermuis, Watervleermuis, Laatvlieger, Ruige dwergvleermuis en Gewone dwergvleermuis. In totaal zal één vleermuisbunker worden gerealiseerd, omdat de meerwaarde van een extra bunker op relatief korte afstand naar verwachting nihil zal zijn.

Een winterverblijfplaats moet voldoen aan de volgende randvoorwaarden:

- grootte; de verblijfplaats moet een minimale inhoud van 40 m³ hebben;
- hoge luchtvochtigheid; de luchtvochtigheid moet minimaal 90% zijn, het liefst zo dicht mogelijk richting de 100%, dit voorkomt uitdroging tijdens de lange winterslaap;
- lage temperatuur; de temperatuur moet gedurende de winter tussen de 0 °C en de 8 °C (maximaal 10 °C) liggen, bij voorkeur zo constant mogelijk; isolatie van de kelder kan worden bereikt door een dikke isolerende laag aarde erover aan te brengen. De ingang moet afgeschermd zijn voor de zon, anders kan het binnen te veel opwarmen;

- voorkomen van verstoring; In de periode oktober tot en met april dient de verblijfplaats zo min mogelijk te worden verstoord;
- verstopplaatsen; vleermuizen kruipen bij voorkeur in spleten en gaten, hetgeen de zichtbaarheid verkleint (tegen predatie) en extra beschutting tegen microklimaatwisselingen (luchtvochtigheid, temperatuur) oplevert;
- geen stank;
- duisternis; het moet zo donker mogelijk zijn.

De bunkers worden bij voorkeur op maaiveldniveau geplaatst in verband met de gewenste luchtvochtigheidsgraad en de mogelijkheid om ook amfibieën gebruik te kunnen laten maken van de bunkers als winterverblijf. Hiertoe zal aan de onderkant van de bunker een kleine opening worden aangebracht waardoor de amfibieën naar binnen kunnen.

Het is van belang om te realiseren dat het meestal enige jaren duurt voordat een winterverblijf door vleermuizen wordt ontdekt. Soms gaat er zelfs meer dan 10 jaar overheen.

Natuurvriendelijke inrichting

Voorkomen moet worden dat met de aanleg van de hoge wal een beeld van een 'steriele zeedijk' ontstaat. Door de wal natuurvriendelijk in te richten wordt een meer natuurlijke omgeving gecreëerd (onder meer voor de vleermuisbunker). Voor de ontwikkeling van natuurwaarden op de geluidswal is uitgegaan van natuurontwikkeling aan de hand van op vlinders gerichte beheersmaatregelen. Diepwortelende beplanting (bomen) wordt hierbij vermeden, omdat deze met de wortels door de afdekkende laag van de stortplaats heen kunnen groeien. Het uiteindelijke beeld van de wal zal bestaan uit een bloemrijke dijk aan de zuidzijde, die overgaat in de oever van de Drachtstervaart en aan de noordzijde bestaat uit een dichte struikbegroeiing.

Bij de inrichting wordt onderscheid gemaakt in de noordzijde en zuidzijde. De noordzijde vormt de schaduwkant, terwijl de zuidzijde juist aan de zon is geëxposeerd. Hierdoor zal naar verwachting een verschil in vegetatie optreden.

De noordzijde (zijde van industrieterrein) wordt voorzien van een oppervlakkig wortelende beplanting met soorten als meidoorn en sleedoorn. Deze soorten vormen een aanéengesloten, dichte, relatief ondoordringbare houtwal die broedgelegenheid biedt aan struweelvogelsoorten als Zwartkop, Winterkoning, Heggemus, Tjiftjaf, Grauwe vliegenvanger, Merel en Zanglijster. Daarnaast zijn beide soorten rijk aan bloemen waar veel insecten op af komen, die weer het voedsel vormen voor de genoemde vogels, maar ook voor bijvoorbeeld vleermuissoorten als de Laatvlieger, Ruige dwergvleermuis en Gewone dwergvleermuis. Vlindersoorten die hier kunnen gaan voorkomen betreffen Landkaartje, Dagpauwoog en Atalanta.

De zuidzijde kent een droger milieu, met bijbehorende vegetatie. Hier zullen op korte termijn vlindersoorten als het Hooibeestje, Koevinkje, Landkaartje, Icarusblauwtje, Kleine vuurvlinder en Zwartspruitdikkopje. Deze soorten komen reeds op korte afstand van het plangebied voor, en zullen naar verwachting het plangebied vrij snel kunnen koloniseren.

Om de diversiteit in biotooptypen te vergroten wordt een geleidelijke overgang ontwikkeld tussen de Drachtstervaart en de geluidswal. Door de oever van de vaart onder een flauwe helling over te laten gaan in de geluidswal kan een grotere diversiteit aan plantensoorten een standplaats vinden, wat weer een positief effect heeft op de samenstelling van de fauna. Voor vlinders wordt bijvoorbeeld de kans groter dat ze geschikte plantensoorten aantreffen waar ze hun eitjes op af kunnen zetten, en een gevarieerd oevermilieu biedt weer betere mogelijkheden voor libellen.

Beheer

Vlinders vormen een soortgroep aan de hand waarvan de geluidswal zou kunnen worden beheerd. Een gefaseerd maaibeheer vormt hierbij een goede optie. Gefaseerd maaien betekent dat een grasland niet in haar geheel wordt gemaaid, maar dat bij iedere maaibeurt een gedeelte van de vegetatie blijft staan. Soorten waarvan de eitjes in grashalmen overwinteren, zoals het Zwartspriedkoppje, hebben hierdoor een grotere kans om te overleven. Niet alleen vlinders profiteren van deze maatregelen, maar daarnaast ook veel andere dier- en plantensoorten. Ook schapenbegrazing behoort tot de mogelijkheden, echter dit dient vanuit de gewenste natuurwaarden extensief te worden gehouden.

Effecten

De geschetste optimalisatie is gericht op een positief effect voor wat betreft ecologie. Naar verwachting zal een groot aantal dier- en plantensoorten zich hier kunnen vestigen, waaronder een aantal soorten die bescherming genieten ingevolge de Flora- en Faunawet die momenteel afwezig zijn. Voorbeelden hiervan zijn de eerder genoemde vleermuissoorten en broedvogels. Vanuit het aspect landschap zal het natuurlijk uiterlijk van de wal een meerwaarde betekenen ten opzichte van een steriele dijk. De beleving van de wal zal vooral plaatsvinden vanuit de woonwijk die tegenover de wal zal worden ontwikkeld. Natuur in de stad wordt positief gewaardeerd.

9.3.6 Grondstoffengebruik

Als materiaal voor de steunlaag onder de daadwerkelijke bovenafdichting (folie en trisoplast) wordt uitgegaan van toepassing van schone materialen. De steunlaag vormt een basis voor de bovenafdichting en bevindt zich onder de daadwerkelijke afdichtingslagen van trisoplast en folie. Om deze reden zou de toepassing van minder hoogwaardig materiaal in de steunlaag meer voor de hand liggen.

AVI-bodemas is een licht verontreinigde reststof welke als secundaire bouwstof conform het Bouwstoffenbesluit kan worden toegepast. De civieltechnische eigenschappen van AVI-bodemas maken het materiaal zeer geschikt voor toepassing in de steunlaag. Uit onderzoek is gebleken dat dit materiaal ook milieuhygiënisch geschikt is voor toepassing in de steunlaag (Alterra, 31 mei 2002).

Effecten

Toepassing van AVI-bodemas zal leiden tot een meer positieve score op grondstoffengebruik aangezien het aanbrengen van schone materialen onder de daadwerkelijke afdichting niet beschouwd kan worden als het zuinig omgaan met schone grondstoffen als daarvoor licht verontreinigde alternatieven zijn.

9.4 Het meest milieuvriendelijke alternatief en de effecten

Het meest milieuvriendelijke alternatief is het alternatief dat voldoet aan de doelstelling (inclusief achterliggende doelen) en optimalisaties bevat op basis van milieuthema's.

In het kader van het MMA worden aan de voorgenomen activiteit de volgende optimalisaties toegevoegd:

1. **Beperking geluidsgevoelige objecten.** Het ontgraven van het stortmateriaal en het opbouwen van het grootste deel van de geluidswal leidt tot overschrijding van de voorkeursgrenswaarde van 55 dB(A) in bepaalde delen van het plangebied. Om deze reden scoort de voorgenomen activiteit negatief op geluidsbelasting afkomstig van de inrichting. Door te voorkomen dat woningen in die betreffende delen van het plangebied tijdens de werkzaamheden bewoond zijn, kan dit negatieve effect worden voorkomen. Door deze maatregel wordt het effect van het MMA op dit onderdeel neutraal beoordeeld.
2. **Verder verminderen geuremissie.** Het ontgraven van het stortmateriaal en het toepassen van dit materiaal in de geluidswal leidt tot een geurbelasting op omliggende woningen. Op basis van modellering is afgeleid dat de hinder ter plaatse van de geprojecteerde woningen in het plangebied aanvaardbaar zal zijn en dat ter plaatse van bestaande woningen geen hinder zal optreden. Het effect van de voorgenomen activiteit op geur is als neutraal beoordeeld omdat de hinder als aanvaardbaar kan worden beschouwd. Door het stortmateriaal (zowel ter plaatse van de ontgraving als de aanvulling in de geluidswal) buiten werkuren af te dekken, wordt de geurbelasting verder teruggebracht. Het effect van deze maatregel in het MMA blijft neutraal.
3. **Stimuleren natuurwaarden.** De voorgenomen activiteit heeft een neutraal effect op de ecologische waarden in het gebied aangezien ook zonder de voorgenomen activiteit de voormalige vuilstort zou worden aangepakt (isolatiemaatregel) en de Noordelijke geluidswal zou worden aangelegd. Er kunnen echter positieve effecten worden bereikt op ecologie door het inpassen van een vleermuisbunker en een natuurvriendelijke inrichting van de geluidswal. Hierbij wordt voor een groot aantal te beschermen diersoorten uit de Flora- en Faunawet een nieuw leefgebied gerealiseerd. Deze soorten zijn momenteel afwezig. Daarnaast zullen de natuurvriendelijk ingerichte oevers langs de Drachtstervaart en de te ontwikkelen natuur op de wal één geheel gaan vormen, waardoor het totale areaal aaneengesloten natuur toeneemt en de diversiteit aan biotopen wordt vergroot.
4. **Landschappelijke inpassing van geluidswal.** De voorgenomen activiteit heeft een neutraal effect op het landschap aangezien de effecten op het landschap ook zonder de voorgenomen activiteit zouden optreden. Immers ook dan zou de Noordelijke geluidswal worden aangelegd. Er kan een licht positief effect op landschap worden bereikt door het verschuiven van de top van de wal richting het industrieterrein. De helling van de wal aan de zuidzijde wordt dan minder steil aangelegd zodat de barrièrewerking van de geluidswal aan de woonzijde wordt verkleind (meer uitzicht). De helling aan de noordzijde wordt steiler uitgevoerd om het contrast tussen woon- en industriegebied te vergroten en variatie in het beeld van de geluidswal aan te brengen.

- 5. Toepassing AVI-bodemas.** De voorgenomen activiteit heeft een positief effect op grondstoffengebruik aangezien minder grondstoffen worden gebruikt dan in de situatie waarin de voormalige vuilstort wordt geïsoleerd en de geluidswal wordt aangebracht uit secundaire bouwstoffen. Het effect op grondstoffengebruik kan nog verder verbeterd worden door AVI-bodemas in de steunlaag toe te passen in plaats van min of meer schone grondstoffen. Toepassing van AVI-bodemas zal leiden tot een meer positieve score op grondstoffengebruik aangezien het aanbrengen van schone materialen onder de daadwerkelijke afdichting niet beschouwd kan worden als het zuinig omgaan met schone grondstoffen als daarvoor licht verontreinigde alternatieven zijn.

Het bleek niet mogelijk te zijn de voorgenomen activiteit te optimaliseren op basis van recreatief medegebruik vanwege de ligging van de geluidswal en private afspraken. Bovendien zou een optimalisatie op recreatief medegebruik ook strijdig zijn met het stimuleren van natuurwaarden.

10 Het voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief is het alternatief waarvoor vergunning wordt aangevraagd. Het voorkeursalternatief bestaat uit de voorgenomen activiteit aangevuld met enkele optimalisaties uit het MMA.

De optimalisatie met betrekking tot de **beperking geluidsgevoelige objecten** door afstemming van de tijdstippen van bewoning van de omliggende plandelen en de voorgenomen activiteit is overgenomen. Voor In de Luwte III en Waterzoom I is in respectievelijk het 2^e uitwerkingsplan van het bestemmingsplan en de artikel 19 procedure RO opgenomen dat de woningen pas bewoond kunnen worden als de vuilstort is gesaneerd en de stort ter plaatse van de Noordelijke geluidswal is gerealiseerd. Met deze maatregelen wordt overschrijding van 55 dB(A) ter plaatse van nog te bouwen woningen tegengegaan. Het voorkeursalternatief wordt derhalve neutraal beoordeeld met betrekking tot geluidsbelasting als gevolg van de ontgraving van de voormalige vuilstort en de aanleg van de Noordelijke geluidswal.

Het verder verminderen van geuremissie door het afdekken van ontgravingsfront buiten werkuren wordt niet overgenomen aangezien de geurbelasting op woonbebouwing ook zonder deze maatregel geen onaanvaardbare geurhinder zal opleveren. De score op geuremissie in de aanlegfase blijft neutraal.

De landschappelijke optimalisatie van de geluidswal door het verschuiven van de top van de wal richting het industrieterrein wordt **niet** overgenomen in het voorkeursalternatief. Om dit effect goed zichtbaar te laten zijn in het landschap, is een relevant verschil in hellingen aan de noord- en zuidzijde nodig. Uitgaande van een steil talud aan de noordzijde van 2:1 is een andere bovenafdichtingsconstructie nodig evenals aanpassingen in de vorm van de stortkaden, het percolaatsysteem en de putten.

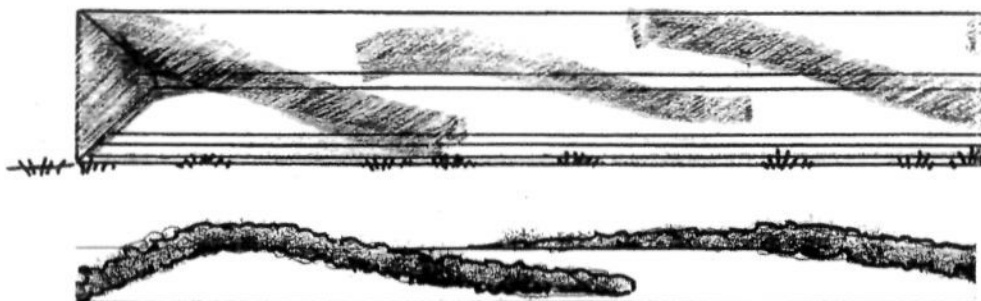
Er zou gebruik moeten worden gemaakt van betonnen taludbakken. In dat geval dient gelijktijdig met het aanbrengen en verdichten van het stortmateriaal op de onderafdichting gestart te worden met de laagsgewijze opbouw van de constructie van de bovenafdichting. De steunlaag op het afval moet worden voorzien van grondwapeningsmatten of van een zogenaamde honingraatnet om afschuiving te voorkomen. Deze constructie heeft relevante meerkosten tot gevolg vanwege:

- het gebruik van betonbakken;
- mogelijk aparte fundering nodig voor noordhelling;
- grondwapening steunlaag;
- grotere hoeveelheden trisoplast voor de afdichting nodig;
- meer lasnaden in de folie;
- langere uitvoeringsduur.

Alleen al het gebruik van betonbakken in de noordhelling leidt tot € 1.800.000,00 meerkosten. Geconcludeerd is dat de hoge meerkosten voor deze constructie niet opwegen tegen de landschappelijke en in mindere mate de ecologische meerwaarde.

Wel wordt er voor gekozen om de Noordelijke geluidswal aantrekkelijker te presenteren door variatie aan te brengen. Dit gebeurt door toevoeging van noordwest/zuidoost georiënteerde circa 4 meter hoge struikensingels (figuur 10.1). De hierdoor gemaakte afwisseling van open en dicht gecombineerd met de schaduwrijke/koude noordzijde en de zonnige / warme zuidhelling levert een grote verscheidenheid aan groeiplaatskwaliteiten waardoor binnen afzienbare tijd een interessant natuurlijk beeld op de dijkvorm zal ontstaan. De aanzet tot het gewenste beeld komt tot stand door het aanbrengen van de beplanting maar het uiteindelijke resultaat wordt bepaald door het toekomstige beheer. Er wordt uitgegaan van extensieve schapenbegrazing en gefaseerd maaibeheer.

Het effect van het voorkeursalternatief scoort licht positief op landschap.



Figuur 10.1 Boven- en zijaanzicht beplanting geluidswal.

Het stimuleren van natuurwaarden door het inpassen van een vleermuisbunker en een natuurvriendelijk inrichting van de geluidswal wordt overgenomen uit het MMA. Het effect van de voorgenomen activiteit was reeds neutraal doordat de effecten in de autonome ontwikkeling vergelijkbaar zijn. Het effect van het voorkeursalternatief wordt daarmee vergelijkbaar met het MMA (positief).

De houtwallenstructuur, zoals beschreven bij het aspect landschap, loopt vanuit de noordzijde over de top van de wal in zuidoostelijke richting de waterkant. De houtwallen hebben een gemiddelde breedte van 8 m, met plaatselijk een maximale breedte van ongeveer 10 m en een minimale breedte van ongeveer 6 m. Door te variëren in de breedte ontstaan een afwisselender beeld in vegetatiestructuur. De houtwallenstructuur zorgt er tevens voor dat de kruidenvegetatie tussen de houtwallen meer beschermt is tegen de wind, waardoor de omstandigheden gunstiger worden voor vlinders (gemiddeld hogere temperatuur en minder wind). Daarnaast bieden de houtwallen beschutting aan schapen, die bij het beheer van de wal worden ingezet. De afstand tussen de houtwallen bedraagt minimaal 80 m.

Bij het beheer van de wal zullen na enkele jaren, als de houtwallen voldoende massa gekregen hebben, schapen in worden gezet, die het "maaibeheer" over kunnen nemen. Het aantal schapen per hectare zal echter lager zijn dan wat men gewend is aan te treffen op een gemiddelde zeedijk, omdat voorkomen moet worden dat het gebied overgraasd wordt en dat er teveel nutriënten in de bodem terecht zullen komen door uitwerpselen van schapen. Teveel nutriënten leiden tot een verarming in vegetatiesamenstelling en -structuur. Het gefaseerde beheer kan vorm krijgen door de schapen jaarlijks te laten grazen in verschillende compartimenten: het ene jaar grazen ze bijvoorbeeld in de tussen de houtwallen gelegen eerste twee grasvelden, en worden de andere grasvelden met rust gelaten. Het jaar daarop worden de begraasde grasvelden met rust gelaten en grazen de schapen elders op de wal. Voorgesteld wordt om een Hollands schapenras in te zetten dat gewend is om ruige vegetaties te begrazen.

Om te voorkomen dat de schapen via de onderkant van de zuidzijde van de wal een grasveld kunnen bereiken dat niet begraasd hoeft te worden, kunnen wildroosters worden aangebracht tussen de grasvelden daar waar de houtwal ophoudt.

Met betrekking tot **toepassing van grondstoffen in de steunlaag** wordt voorlopig om juridische redenen uitgegaan van de toepassing van schone materialen. Mocht het juridisch mogelijk blijken een laagwaardiger grondstof als AVI-bodemas toe te passen, dan gaat hier de voorkeur naar uit. Toepassing van AVI-bodemas zal leiden tot een meer positieve score op grondstoffengebruik aangezien het aanbrengen van schone materialen onder de daadwerkelijke afdichting niet beschouwd kan worden als het zuinig omgaan met schone grondstoffen als daarvoor licht verontreinigde alternatieven zijn.

11 Leemten in kennis en evaluatie

Leemten in kennis

De gegevens die in dit MER zijn gepresenteerd, zijn gebaseerd op de informatie die bij het schrijven van dit MER beschikbaar was. Inhoudelijk is het document op 1 december 2003 afgesloten.

Geconcludeerd kan worden dat er geen belangrijke hiaten in kennis of informatie zijn, er is naar de mening van de initiatiefnemer voldoende informatie beschikbaar om een milieuverantwoord besluit te nemen. Er zijn weliswaar enkele aannames gedaan om effecten te kunnen beoordelen en waarden, maar deze zijn niet zodanig onzeker dat hierdoor de effectbepaling onzeker wordt.

Nazorg

Als de stortplaats gesloten is, wordt overgegaan op het nazorgtraject (art. 8.49 Wm). Er wordt een nazorgplan opgesteld, dat ter goedkeuring moet worden voorgelegd aan GS. GS is vervolgens belast met de maatregelen die betrekking hebben op:

- het instandhouden, herstellen of eventueel vervangen van bodembeschermende voorzieningen;
- het regelmatig inspecteren van de bodembeschermende voorzieningen;
- het regelmatig onderzoeken van de bodem onder de stortplaats;
- het zo nodig treffen van sanerende maatregelen.

Evaluatie achteraf

Op grond van de m.e.r.-regeling moet het bevoegd gezag (de provincie Fryslân) bij de vergunningverlening aangeven op welke manier en op welke termijn zal worden geëvalueerd en in hoeverre de optredende effecten overeenkomen met de voorspelde effecten. Als er grote afwijkingen zijn, moeten aanvullende maatregelen worden getroffen.

In het kader van de handhaving van de vergunning worden de belangrijkste milieuaspecten gemonitord. Aandachtspunten voor het evaluatieprogramma zijn:

- het optreden van zettingen;
- het verrichten van geluidsmetingen in de aanlegfase bij bestaande woningen en al gerealiseerde woningen van het Drachtstervaartproject. In het MER is voor de geluidsberekeningen de aanname gedaan dat alle woningen rondom de voormalige stortplaats zijn gerealiseerd, maar dit zal waarschijnlijk in de praktijk niet het geval zijn. Het geluidsniveau als gevolg van het ontgraven van de voormalige stortplaats en de aanleg van de geluidswal zal overigens moeilijk te bepalen zijn omdat tegelijkertijd ook geluidsbelasting kan optreden van het bedrijventerrein en van werkzaamheden voor de bouw van de woningen;
- resultaten van het nazorgprogramma;
- de optredende natuurontwikkeling.

Begrippenlijst

Afvalstoffen

Alle stoffen of preparaten, waarvan de houder zich -met het oog op verwijdering daarvan- ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen.

ALARA-principe

As low as reasonable achievable: zo laag als redelijkerwijs haalbaar.

Alternatief

Een samenhangend pakket van maatregelen dat een mogelijke oplossing vormt voor het in de probleemstelling geformuleerde probleem.

Archeologie

Wetenschap van de oude historie op grond van bodemvondsten en opgravingen.

Aspect

Te onderzoeken thema dat relevant wordt geacht voor het beoordelen van alternatieven.

Autonome ontwikkelingen

Plannen die te maken hebben met de voorgenomen activiteit die in dit MER wordt beoordeeld op milieueffecten. Het betreft plannen die onafhankelijk van de sanering van de voormalige vuilstort en de aanleg van de Noordelijke geluidswal worden gerealiseerd.

Bevoegd gezag

Overheidsorgaan dat bevoegd is (in dit geval Gedeputeerde Staten van de provincie Fryslân) een besluit te nemen over de voorgenomen activiteit van de initiatiefnemer (in dit geval het college van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Smallingerland).

Bodembeschermende maatregel

Handeling in de vorm van controle of onderhoud van een voorziening of proces, om de kans op emissies of immissies te reduceren.

Bouwstoffenbesluit

Besluit van 23 november 1995, Stb. 567, houdende regels met betrekking tot het op of in de bodem of in het oppervlaktewater gebruiken van bouwstoffen (Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterenbescherming), zoals laatstelijk gewijzigd en/of aangevuld.

Bronbemaling

Droogmaking van een bouwput door een plaatselijke verlaging van het grondwater

Compenserende maatregelen

Maatregelen die negatieve effecten van een ingreep compenseren/vervangen.

Cumulatieve effecten

Gezamenlijk effect van verschillende vormen of vergelijkbare vormen (zoals bijvoorbeeld industrielawaai en verkeerlawaai) van hinder en/of aantasting van het (woon)milieu.

Cultuurhistorie

De geschiedenis van de beschaving.

Decibel (dB(A))

Eenheid van geluidsdrukniveau. De toevoeging A duidt erop dat een frequentieafhankelijke correctie is toegepast in verband met gevoeligheid van het menselijk gehoor.

Duurzame ontwikkeling

Ontwikkeling die voorziet in de behoefte van de huidige situatie zonder daarmee deze mogelijkheid voor toekomstige generaties in gevaar te brengen.

Ecologie

Wetenschap die de relaties bestudeert van levensvormen en hun omgeving.

Emissie

Hoeveelheden stoffen of geluid die door bronnen in het milieu worden gebracht.

Externe veiligheid

Beleidsveld dat zich bezig houdt met de beheersing van activiteiten die een risico voor de omgeving met zich meebrengen. In bedrijven kunnen namelijk ongevallen voorkomen met effecten binnen en buiten het bedrijfsterrein. Het gaat vaak om kleine kansen op ongevallen, maar soms met grote gevolgen. Het begrip 'risico' drukt deze combinatie van kans en effect uit.

Fauna

Verzameling van diersoorten die in een gebied wordt aangetroffen.

Flora

Verzameling van plantensoorten die in een gebied wordt aangetroffen.

Gedeputeerde Staten (GS)

Het college van Gedeputeerde Staten van de provincie Fryslân.

Geluidscontour

Lijn getrokken door een aantal punten van gelijke geluidsbelasting. Door contouren te berekenen is het mogelijk het gebied vast te stellen dat een bepaalde geluidsdruk ondervindt.

Geohydrologie

Wetenschap die de directe relatie tussen hydrologie en geologische opbouw bestudeert.

Gevaarlijke afvalstoffen

Afvalstoffen die als gevaarlijk in de zin van de Europese Afvalstoffenlijst (EURAL) moeten worden aangemerkt.

Gevoelige bestemmingen

Bestemmingen waaraan getoetst wordt in het kader van zonering; bestemmingen waar hinder kan worden ervaren bij het oprichten van nieuwe inrichtingen en dergelijke.

Immissie

Inworp van vaste, vloeibare of gasvormige stoffen.

Infiltratie

Neerwaartse grondwaterstroming (inzigging).

Initiatiefnemer

Rechtspersoon die de m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen.

Integrale milieuzonering

Geïntegreerde afweging tussen gewenste milieukwaliteit en de gewenste ruimtelijk-functionele structuur van een gebied.

Inrichting (volgens Wet milieubeheer)

Elke door de mens bedrijfsmatig of in een omvang alsof zij bedrijfsmatig was, ondernomen bedrijvigheid zoals bedoeld in art. 1.1, eerste lid, van de Wm, die binnen een zekere begrenzing pleegt te worden verricht.

Kwel

Opwaartse grondwaterstroming.

Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

Alternatief voor de voorgenomen activiteit, opgesteld vanuit de doelstelling zo min mogelijk schade aan het milieu toe te brengen, respectievelijk zoveel mogelijk verbetering te realiseren uitgaande van de gegeven doelstelling.

MER

Het milieueffectrapport.

m.e.r.

Milieueffectrapportage (de procedure).

Nulalternatief

Het niet doorgaan van de voorgenomen activiteit.

Plangebied

Het gebied waarin de zich de ontwikkelingen voordoen welke onderdeel uitmaken van het Drachtstervaartproject.

Studiegebied

Het gebied tot waar de milieugevolgen ten gevolge van de sanering van de voormalige vuilstort en de aanleg van de Noordelijke geluidswal reiken.

Vigerend beleid

Beleid dat door een overheid is vastgesteld en wordt uitgevoerd.

VROM

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer te 's-Gravenhage.

Bijlage 1

Literatuurlijst

.

.

.

- Grontmij april 1982. Oriënterend onderzoek oude vuilstort te Drachten, Grontmij 81/2094.
- Grontmij, december 1984. Nader onderzoek vuilstort Passchier Bollemanweg te Drachten.
- Grontmij november 1986. Saneringsonderzoek voormalige vuilstortplaats Passchier Bollemanweg te Drachten.
- Grontmij, december 1990. Saneringsonderzoek voormalige vuilstortplaats Passchier Bollemanweg te Drachten.
- Kuiper Compagnons, oktober 1994. Aanzet Stadsrandvisie Drachten. Een "boppeslach" voor duurzame ontwikkeling.
- Gemeente Smallingerland, 4 maart 1997. Ontwikkelingsvisie Drachtstervaart.
- Grontmij, 23 oktober 1997. Kostenramingen plan Drachtstervaart. PN03/7336-1.
- Werkgroep Hinderzones Drachtstervaartproject, mei 1998. Drachtstervaartproject en industrielawaai.
- Grontmij, 1 december 1998, brief 03/99437-RvV/rd aan gemeente Smallingerland.
- Grontmij, januari 1999. Saneringsplan Vuilstort Drachtstervaart Passchier Bollemanweg te Drachten.
- Van der Wiel bv, 1999. Resultaten proefsleuven en bemonstering grond vuilstort. Documentnummer 992849.LG. Van der Wiel bv, Drachten.
- Tauw, juli 2000. Nulsituatie bodemonderzoek geplande Noordelijke geluidswal en baggerdepot te Drachten (R001-3860698HOV-D02-N-A).
- Hunneman Milieu-advies, juli 2000. Saneringsplan Vuilstort Drachtstervaart Passchier Bollemanweg te Drachten.
- Tauw, 25 juli 2000. Kwaliteit influent, beschrijving tijdelijke waterzuiveringsinstallatie en bemonsteringsstrategie effluent, M001-3837734HOV-D02-N.
- Tauw, 21 augustus 2000. Geotechnische berekeningen ten behoeve van de aanvraag van de milieuvergunning Drachtstervaartproject, R001-3837734BME-D02-N-R.
- Tauw, 21 augustus 2000. (Voor)ontwerp aanleg Noordelijke geluidswal Drachtstervaartproject, R004-3837734HJM-D03-N-A.
- Tauw, 9 oktober 2000. Onderzoek peilwijziging Drachtstervaart R001-3827380JLY-D01-D.
- Meijden, D. van der, 2000. Covernotitie milieu in verband met het Drachtstervaartproject. Dick van der Meijden, juridisch adviseur, Sauwerd.
- Tauw, maart 2001. Stabiliteit diepe glijvlak geluidswal Drachtstervaart, R001-3837734BVB-D01-D.
- Kuiper Compagnons – 3 juli 2001. Bestemmingsplan Drachtstervaart.
- RAAP, 11 september 2001. Bestemmingsplannen Drachtstervaart en Burmaniapark-Vrijburgh, gemeente Smallingerland; een inventariserend archeologisch onderzoek. RAAP-rapport 721.
- Tauw, 13 november 2001. Bodemkwaliteitskaart en bodembeheersplan Drachtstervaartproject, rapportnummer R001-3848027SPV-D01-N-G.
- Hoekema, F.S. & E. Wymenga, 2002. Ecologisch onderzoek bestemmingsplan Drachtstervaart. A&W-notitie 302ril3.02/FH. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.
- Tauw 18 maart 2002. Drachten, Noordelijke geluidswal zettingsprognose R001-3983501-D01-N-G.
- Alterra, 31 mei 2002. Duurzaamheid trisoplast, brief ir. Boels aan Tauw 02/0013486/BLS/BLK.
- Altenburg en Wymenga, 15 februari 2003. Natuurtechnische voorzieningen in het plan van de Drachtstervaart. A&W-rapport 391.
- Royal Haskoning 3 april 2003. Geuronderzoek sanering stortplaats Drachtstervaart (9M8199.01).
- WNP, 31 oktober 2003. Akoestisch onderzoek als onderdeel van de MER-studie voor het oprichten van een stortplaats aan de Drachtstervaart te Drachten (R 6031047.R01).

- Tauw en Van der Wiel, oktober 2003. Plan van aanpak Noordelijke geluidswal, R001-4212657AJV-D04-D.
- Van der Wiel, oktober 2003. Zorgplan Drachtstervaart Passchier Bollemanweg te Drachten: Documentnummer 032651.6.eb. Van der Wiel bv te Drachten.
- Tauw, februari 2004. Onderzoek stortplaats Drachtstervaart te Drachten R001-4271906BLN-D01.

Bijlage 2

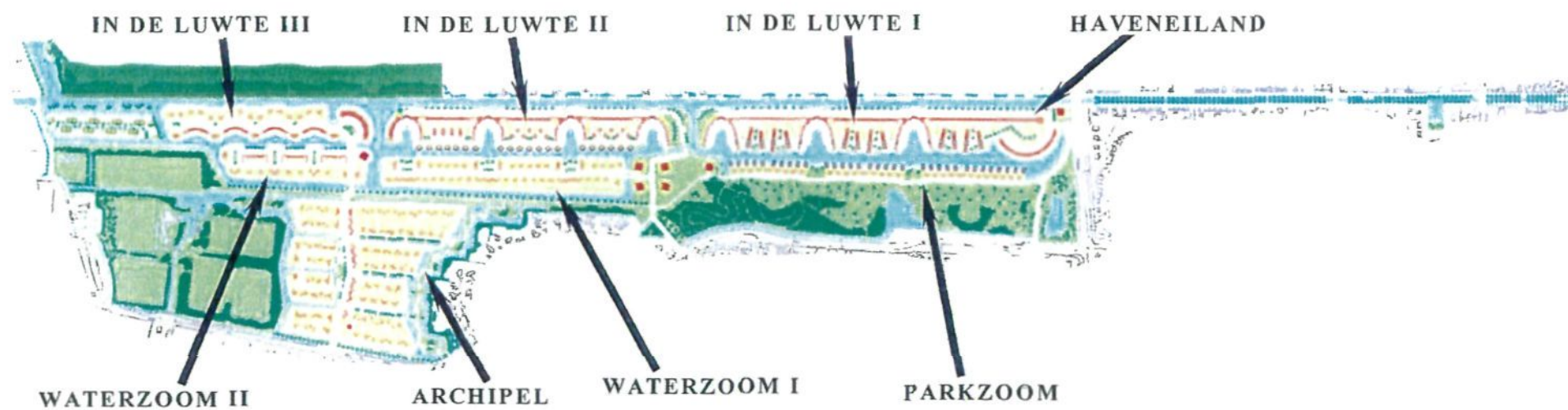
Regionale ligging



Figuur 1 Topografische ligging 1:25.000.

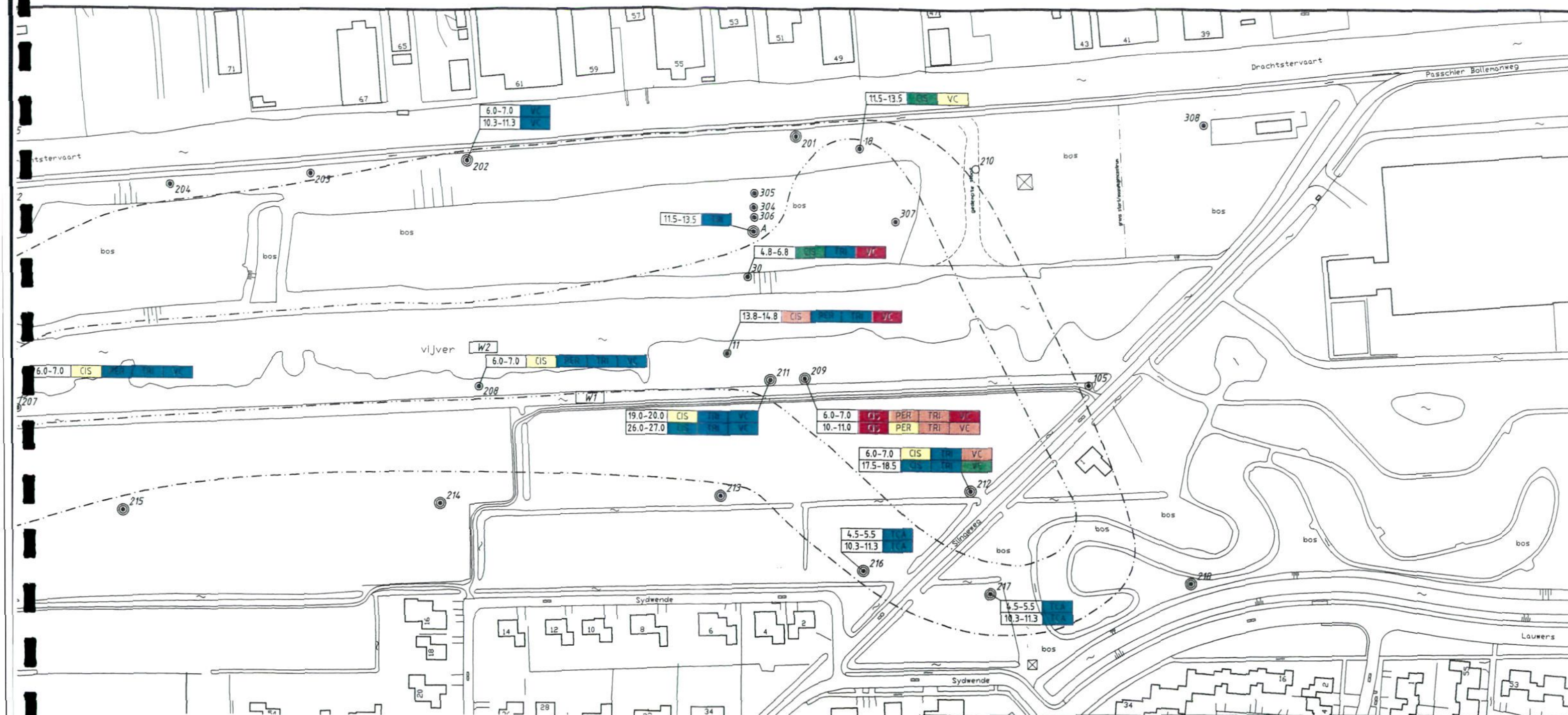
Bijlage 3

Ontwikkelingen in het kader van het Drachtstervaartproject



Bijlage 4

Grondwaterverontreiniging



VERKLARING:

LEUR	GEHALTES
< Streefwaarde	
tussen Streef- en Tussenwaarde	
tussen Tussen- en Interventiewaarde	
> Interventiewaarde	
> 10 x Interventiewaarde	
> 100 x Interventiewaarde	
niet bemonsterd	

	6.0-7.0	CIS	PER	TRI	VC	TCA
filterstelling						
CIS-1.2 dichlooretheen						
Tetrachlooretheen						
Trichlooretheen						
Vinylchloride						
1,1,1 Trichloorethaan						



Project **SANERINGSONDERZOEK / SANERINGSPLAN**
SO/SP VUILSTORT DRACHTSTERVAART

Opdrachtgever **Gemeente Smallingerland**

Onderdeel **verontreinigingssituatie gechloreerde koolwaterstoffen**
1e watervoerend pakket

Code Wijziging	Datum	Get.	Contr.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Bijlage in bladen, bla.
					0382982	01981071	12
Besteknummer	Formaat	Schaal	Get.	Contr.	Accoord	Datum	Filenaam
	3Z	1:2000	A.f.w.			12-01-99	01981071.DWG

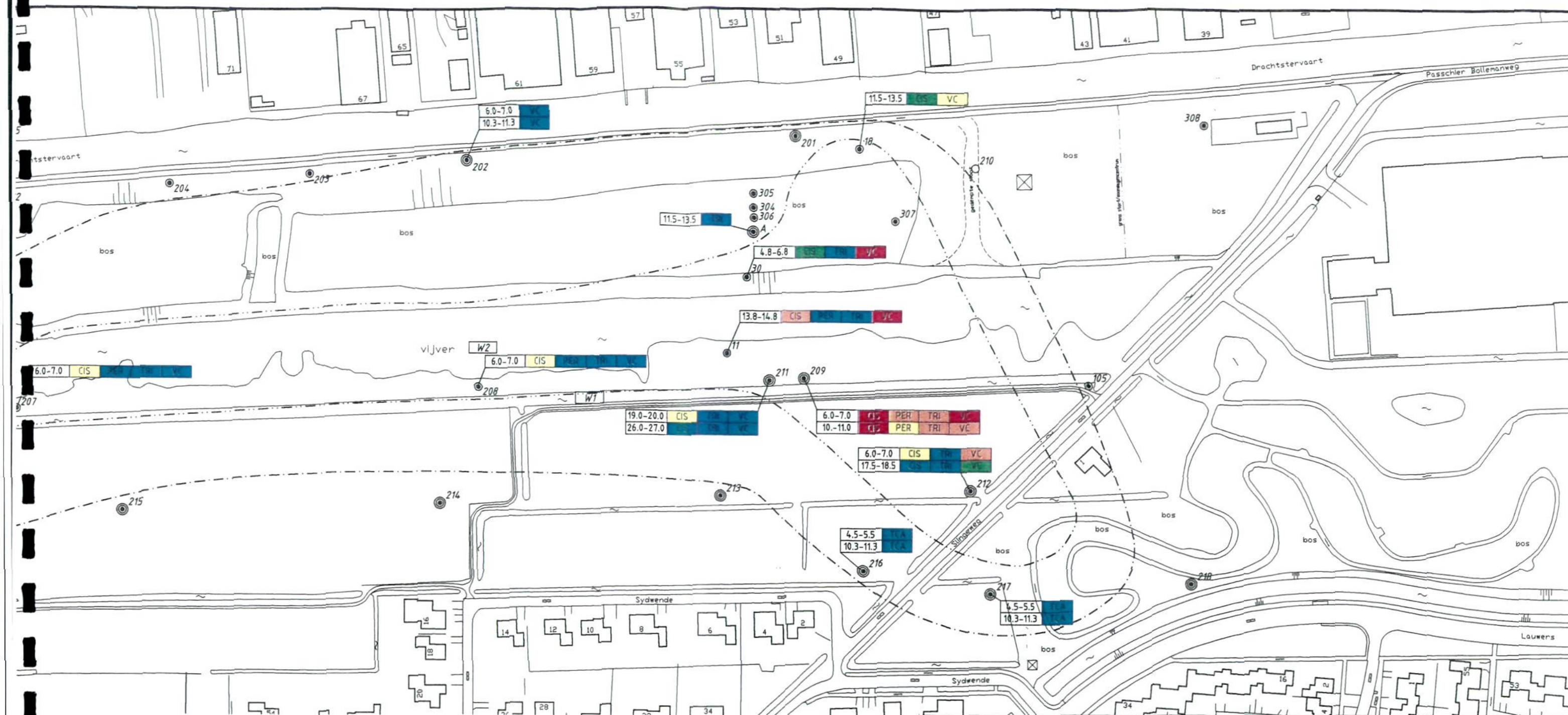
© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Grontmij
 Advies & Techniek bv
 Vestiging Friesland
 Zonnedaauw 2
 Postbus 91
 9200 AB Drachten
 Telefoon (0512) 51 22 46
 Telefax (0512) 51 02 00



Bijlage 5

Ligging voormalige vuilstort



VERKLARING:

LEUR	GEHALTES
< Streefwaarde	
tussen Streef- en Tussenwaarde	
tussen Tussen- en Interventiewaarde	
> Interventiewaarde	
> 10 x Interventiewaarde	
> 100 x Interventiewaarde	
niet bemonsterd	

	6.0-7.0	CIS	PER	TRI	VC	TCA
filterstelling						
CIS-1.2 dichlooretheen						
Tetrachlooretheen						
Trichlooretheen						
Vinylchloride						
1,1,1 Trichloorethaan						



Project

SANERINGSONDERZOEK / SANERINGSPLAN
SO/SP VUILSTORT DRACHTSTERVAART

Opdrachtgever

Gemeente Smallingerland

Onderdeel

verontreinigingssituatie gechloreerde koolwaterstoffen
1e watervoerend pakket

Code Wijziging

Datum

Get.

Contr.

Acc.

Projectnummer

Tekeningnummer

Bijlage in bladen, bla.

0382982

01981071

12

Besteknummer

Formaat

Schaal

3Z

1:2000

Get.

Contr.

Accoord

Datum

Filenaam

A.f.w.

12-01-99

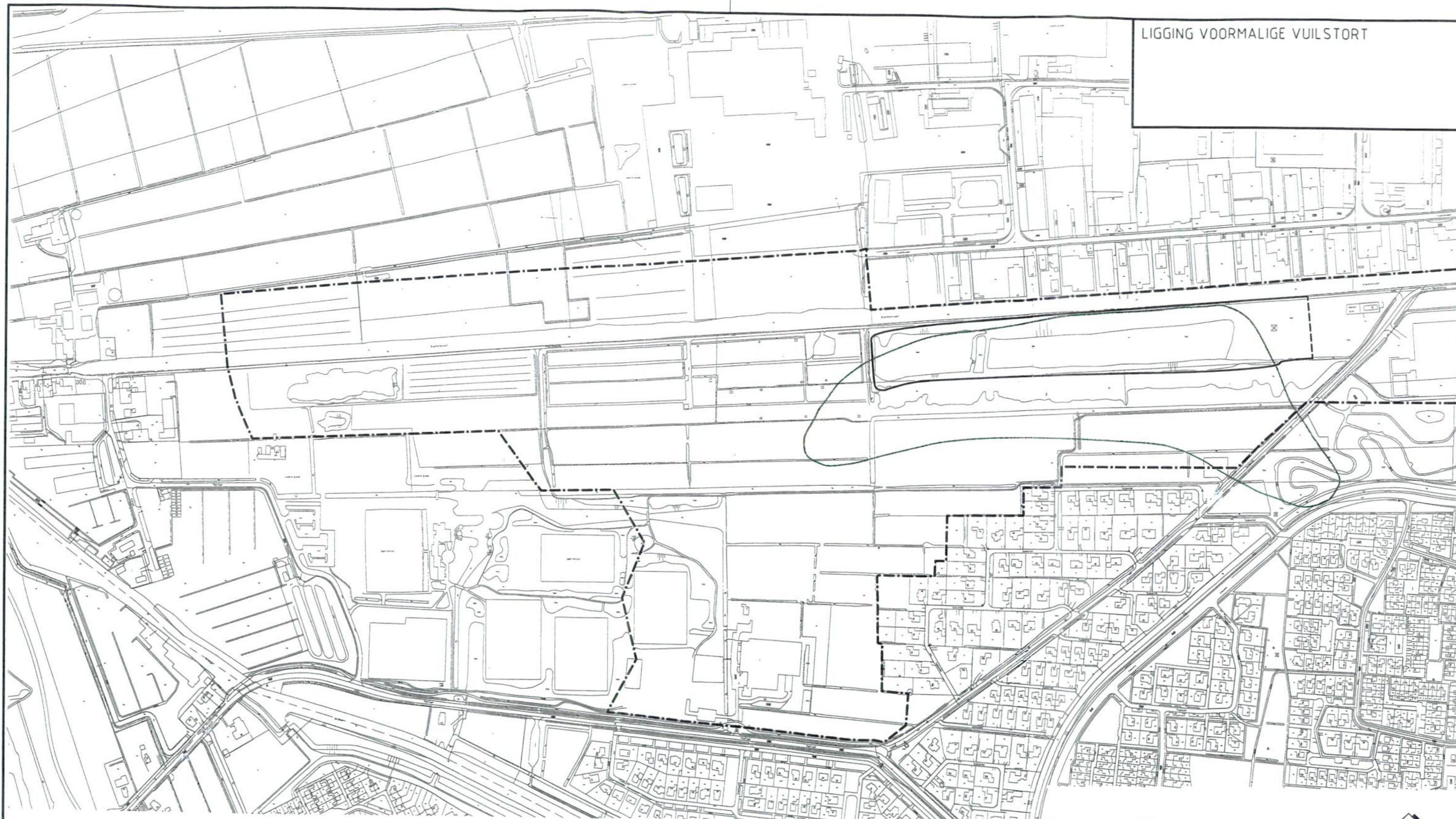
01981071.DWG

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Grontmij
Advies & Techniek bv
Vestiging Friesland
Zonnedaauw 2
Postbus 91
9200 AB Drachten
Telefoon (0512) 51 22 46
Telefax (0512) 51 02 00



LIGGING VOORMALIGE VUILSTORT



Legenda

- voormalige vuilstort
- - - plangebied Drachtstervaart
- streefwaardecontour grondwaterverontreiniging

0 125 250m



Opdrachgever	Schaal	Status
GEMEENTE SMALLINGERLAND	1:5000	DEFINITIEF
Project	Formaat	Projectnummer
DRACHTEN, VOORMALIGE VUILSTORT EN NOORDELIJKE GELUIDSWAL	A3	4261143
Onderdeel	Datum	Tekeningnummer
LIGGING VOORMALIGE VUILSTORT	22-09-03	102
	Getek. SPH	
	Gec. RGL	



Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Bijlage 6

Geluidszone industrieterrein 'De Haven' en geluidscontouren

GELUIDSZONERING INDUSTRIETERREIN
DE HAVEN

Toekomstige uitbreiding
De Haven

De Haven

- Legenda
- voormalige vuilstort
 - - - plangebied Drachtstervaart
 - grens geluidszone De Haven

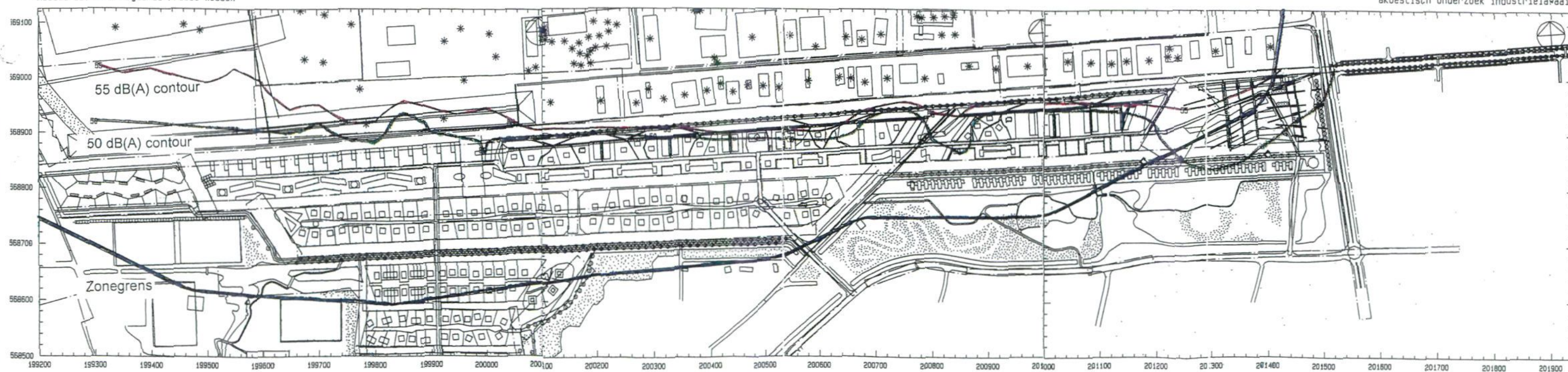
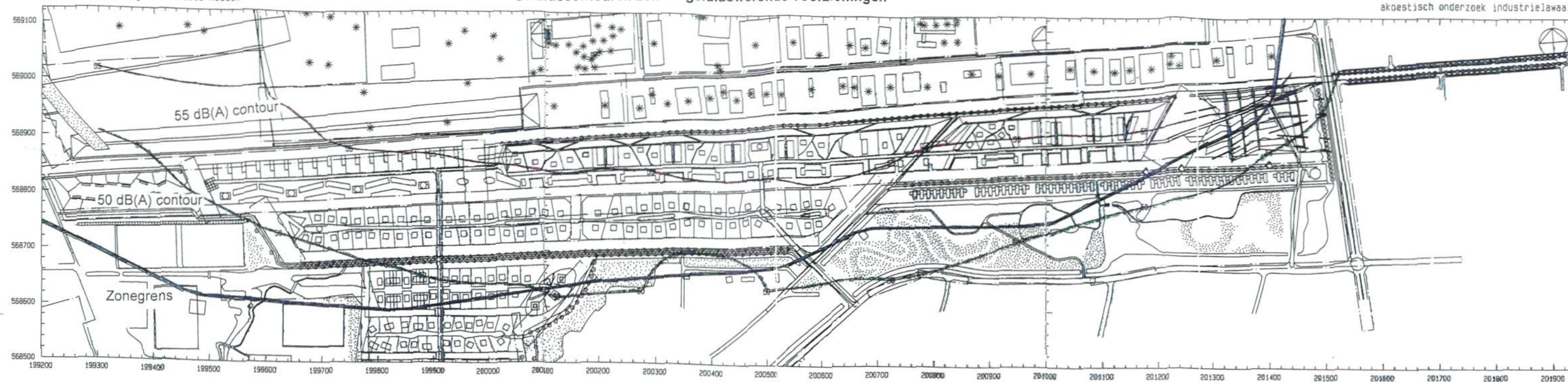
0 125 250m



Opdrachtgever	Schaal	Status
GEMEENTE SMALLINGERLAND	1:5000	DEFINITIEF
Project	Formaat	Projectnummer
DRACHTEN, VOORMALIGE VUISTORT EN NOORDELIJKE GELUIDSWAL	A3	4261143
Onderdeel	Datum	Tekeningnummer
GELUIDSZONERING INDUSTRIETERREIN DE HAVEN	22-09-03	103
	Oetek. SPH	
	Gec. RGL	



Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66





Bijlage 7

Zuivering en lozing bemalingswater

Zuivering en lozing bemalingswater

Kwaliteit van het influent bij de sanering van de voormalige vuilstort en het woonwagenkamp (Tauw 25 juli 2000)

De kwaliteit van het onttrokken bronneringswater bij de sanering van de voormalige vuilstort en het woonwagenkamp wordt enerzijds bepaald door de verontreinigingen in het grondwater zelf en anderzijds door de hoeveelheid schoon grondwater die bij het onttrekken mee opgepompt wordt.

In het saneringsplan van de voormalige vuilstort van Hunneman Milieu-advies (bijlage 5A) zijn, bij de aanvang van de sanering, de in tabel 1 weergegeven verwachte influentconcentraties gegeven. Deze concentraties zijn gebaseerd op de maximaal aangetoonde concentraties in eerdere bodemonderzoek gecorrigeerd voor de verdunning door de toestroming van relatief schoon water. De gehalten zullen gedurende de sanering afnemen. Voor de bemalingen ter plaatse van het woonwagenkamp kunnen dezelfde influentgehalten aangehouden worden.

Tabel 1 Verwachte influentgehalten sanering voormalige vuilstort en woonwagenkamp.

Parameter	Maximaal aangetoonde concentratie (µg/l)	Verwacht influentgehalten (in µg/l)
Minerale olie	2.600	100
Benzeen	160	10
CKW's-ind.	39.000	300
BTEX-totaal	200	50
Arseen	40	10
Chroom	45	10
Nikkel	97	10
Zink	340	< 20
IJzer	98.000	50.000
Chloride	360.000	100.000

Beschrijving tijdelijke waterzuiveringsinstallatie

Voor de sanering van de voormalige vuilstort en het woonwagenkamp wordt gebruik gemaakt van een tijdelijke waterzuiveringsinstallatie. Deze is in gebruik tijdens de grondsanering van beide locaties. Het bronneringswater zal over deze tijdelijke zuivering geleid worden, alvorens op de Drachtstervaart geloosd wordt;

Opgemerkt wordt dat het ontwerp van de tijdelijke zuivering indicatief is in verband met het te onttrekken debiet. Bij de opbouw van de tijdelijke installatie is rekening gehouden met het volgende:

- het maximum influentdebiet bedraagt 25 m³ per uur;
- de zuiveringsperiode bedraagt globaal een half jaar;
- het influent is verontreinigd met vluchtige aromaten, VOH en ijzer;
- ten aanzien van VOCL's en aromaten bedraagt het rendement van de zuiveringsinstallatie respectievelijk circa 97 en 80%. Gezuiverd zal worden tot onder de lozingsisen van het Wetterskip.

Het te behandelen grondwater wordt intensief belucht ten behoeve van de oxidatie van ijzer. Met behulp van bezinking wordt een groot deel van het ijzer verwijderd. De bezinking wordt mogelijk bevorderd met behulp van een vlokmiddel. Eventueel kan daarbij een pH-correctie noodzakelijk zijn. Door de hoge ijzerconcentratie in het grondwater komt er bij de zuivering ijzerhydroxideslib vrij. Dit slib wordt afgevoerd naar een stort.

De complete installatie bestaat uit twee containers, twee tanks en een olieafscheider. De benodigde oppervlakte bedraagt circa 30x6 meter. Het opbouwen van de installatie zal circa twee dagen bedragen.

Ten behoeve van het bemonsteren van de installatie worden op alle componenten aftapkranen aangebracht. In de effluentmeter wordt een debietmeter aangebracht.

Bemonsteringsstrategie effluent

Het effluent van de tijdelijke zuivering zal geloosd worden op oppervlaktewater (Drachtstervaart). De kwaliteit van het effluent is weergegeven in onderstaande tabel 2.

Tabel 2 Kwaliteit van het effluent bij lozing op de Drachtstervaart.

Parameter	Concentratie in effluent (µg/l)
CKW's-ind.	10
CKW's-totaal	20
Minerale olie	200
Benzeen	2
BTEX-totaal	10
IJzer	5.000
Arseen	200
Chroom	500
Nikkel	500
Zink	500
Zwevende stof	30.000
Chloride	200.000

In tabel 3 is de monsternamerequentie van het effluent weergegeven:

Tabel 3 Monsternamerequentie effluent.

Termijn na opstarten zuivering	Levertijd analyse
eerste, derde en vijfde dag	24 uur
negende en elfde dag	48 uur
derde, vierde, vijfde en zevende week	vijf werkdagen
vervolgens maandelijks	vijf werkdagen

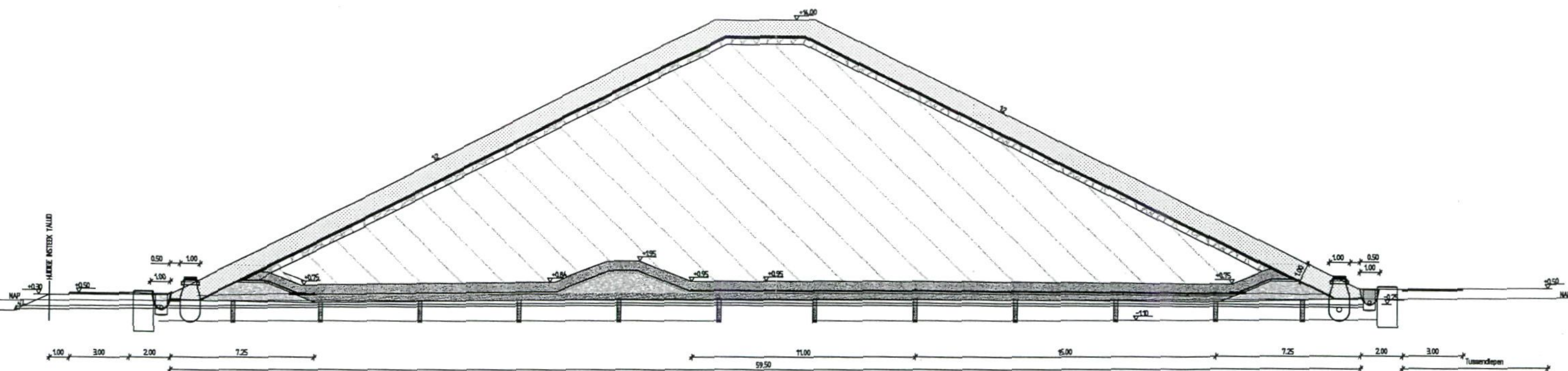
Het effluent zal op de volgende parameters geanalyseerd worden:

- chloorhoudende oplosmiddelen;
- vluchtige aromaten (BTEX);
- minerale olie;
- ijzer.

Bij elke monsternamerequentie wordt het debiet van zowel het influent als het effluent vastgelegd.

Bijlage 8

Dwarsdoorsnede stort



OPMERKINGEN:		OPDRACHTGEVER: Vastgoed Noord Ontwikkeling en Realisatie BV	
GETEKEND: J. Spans		PROJECT: Drachtstervaart geluidswal	
SCHAAL: 1:200		OMSCHRIJVING: Doorsnede	
MAATEENHEID: mm		PROJECTNUMMER: 72001	
 VAN DER WIEL INFRA & MILIEU BV		BLAD 1 UIT 1	
		TEK.NR. 112v3	

Bijlage 9

Input RMK-beoordeling



Input beoordeling voorgenomen activiteit en alternatief gebaseerd op afvoer

Huidige situatie

Terug naar inhoud:

Menu Huidige situatie

M1 grondkwaliteit

M2 grondwaterkwaliteit

Huidige situatie

M1 grondkwaliteit

Huidige situatie

Verontreinigende stof	s' [mg/kg]	i' [mg/kg]	Vracht [m3]	c [mg/kg]	V [m3]	lut. [%]	OS [%]	Grond- kubels [m3]	[kg] (approx)
cadmium	0,4647	6,9707	2,8863516	16,5	180000	2	2	776379,52	5E-06
chrom	54	205,2	162,72	958	180000	2	2	1255555,6	0,0003
koper	17,4	91,833	380,268	2130	180000	2	2	6962490,1	0,0006
kwik	0,2088	6,9603	0,0200146	0,32	180000	2	2	5583,5866	3E-08
lood	54	336,71	31,68	230	180000	2	2	162168,02	5E-05
nikkel	12	72	11,34	75	180000	2	2	270000	2E-05
zink	59	303,43	215,28	1255	180000	2	2	1187985,8	0,0004
minerale olie	10	1000	792	4410	180000	2	2	1568316,8	0,0013
Type een verontreiniging:			0					0	0
Type een verontreiniging:			0					0	0
Type een verontreiniging:			0					0	0
Totale omvang van de locatie: 180000 m3								12188479	

Huidige situatie

M2 grondwaterkwaliteit

Huidige situatie

Verontreinigende stof	s [ug/l]	i [ug/l]	Vracht [m3]	c [ug/l]	V [m3]	Water- kubels [m3]	Vracht [kg]
tetrachlooretheen	0,01	40	0,0388584	18	2E+06	1942434,4	4E-11
trichlooretheen	0,01	500	2,6243784	1215	2E+06	10497304	3E-09
1,2-dichlooretheen	0	20	3,58992	1662	2E+06	358992000	4E-09
vinylchloride	0	5	0,35856	166	2E+06	143424000	4E-10
Kies verontreiniging (TT):	0	0	0			0	0
Kies verontreiniging (TT):	0	0	0			0	0
Kies verontreiniging (TT):	0	0	0			0	0
Kies verontreiniging (TT):	0	0	0			0	0
Type een verontreiniging:			0			0	0
Type een verontreiniging:			0			0	0
Type een verontreiniging:			0			0	0
Totale omvang van de locatie: 2E+06 m3						514855738	

Variant I

M1 grondkwaliteit

Verontreinigende stof	s' [mg/kg]	i' [mg/kg]	Vracht [m3.jr]	lut. [%]	OS' [%]	Grond- kubels [m3]	Verwijderde vracht [kg]
cadmium	0,4647134	6,970701	0,464713376	2	2	4166,6667	4,8805E-06
chrom	54	205,2	84,976	2	2	21855,967	0,00027181
koper	17,4	91,83333	198,5844	2	2	121198,9	0,0006352
kwik	0,2088079	6,960265	0,010452053	2	2	97,195767	3,3432E-08
lood	54	336,7059	16,544	2	2	2822,9248	5,2919E-05
nikkel	12	72	5,922	2	2	4700	1,8942E-05
zink	59	303,4286	112,424	2	2	20679,753	0,00035961
minerale olie	10	1000	413,6	2	2	27300,33	0,00132296
	0	0	0			0	0
	0	0	0			0	0
	0	0	0			0	0
Totaal:						202821,74	
M1 grondkwaliteit	11985658						

Variant I

M2 grondwaterkwaliteit

Verontreinigende stof	s [ug/l]	i [ug/l]	Vracht [m3.jr]	Water- kubels [m3]
tetrachlooretheen	0,01	40	0,146664	244379
trichlooretheen	0,01	500	10,086984	1344904
1,2-dichlooretheen	0	20	13,660272	4,6E+07
vinylchloride	0	5	1,365552	1,8E+07
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
Totaal:				6,5E+07
M2 grondwaterkwaliteit	449524855			

Variant I

M3 verlies grond

Aanvulgrond [m3]	350000
Grond voor hergebruik [m3]	31500
M3 verlies grond	318500

Variant I

M4 verlies grondwater

Gebruikt grondwater [m3]	2274000
Geïnfiltreerd grondwater [m3]	
M4 verlies grondwater	2274000

Variant I

M5/6 energiegebruik en emissies

Saneringshandelingen	Eenheden	Diesel of Gas	Elektriciteit	MJ/eenh. eenheid	Diesel [MJ]	Elektr. [MJ]

1 Af te graven grond	ton (diesel)	359550	35 ton	12584250	
2 Af te voeren grond	ton (diesel)	306000	0,7 per ton.km	5355000	
Afstand transport (afvoer grond)	km (diesel)	25			
3 Aan te voeren grond	ton (diesel)	541450	0,7 per ton.km	3790150	
Afstand transport (aanvoer grond)	km (diesel)	10			
4 In situ grondreiniging	ton (elektr.)		40 ton		0
5 Extratieve grondreiniging	ton (elektr.)		120 ton		0
6 Thermische grondreiniging	ton (elektr.)		600 ton		0
7 Overige grondreiniging	ton (elektr.)		ton		0
8 Grondwateronttrekking	m3 (elektr.)	2274000	0,05 per m3/m		113700
Opvoerhoogte pomp	m	1			
9 Grondwateronttrekking	m3 (diesel)		per m3/m	0	
Opvoerhoogte pomp	m				
10 Te reinigen water	m3 (elektr.)	2274000	0,4 m3		909600
11 Water naar RWZI	m3 (elektr.)		1,2 m3		0
12 Gasverbruik	m3 (gas)		31,65 m3		0
12 Overige diesel	ton		35 ton	0	
13 Overige elektriciteit	MJ				0
Totaal				21729400	1023300

M5 energiegebruik 113,7635 inw.eq

M6 luchtemissies 183,20783 inw.eq

Variant I

M7 opp. wateremissies

Verontreinigende stof	t [ug/l]	c [ug/l]	V [m3]	Opp. water-kubels [m3]
trichlooretheen	1200	10	2274000	18950
zink	6,15	20	2274000	7395122
nikkel	4,2	10	2274000	5414286
arseen	13	10	2274000	1749231
chrom	4,5	10	2274000	5053333
benzeen	120	10	2274000	189500
Kies verontreiniging (TT):	0			0
				0
				0
				0
				0

M7 opp. wateremissies 19820422

Variant I

M8 afvalvorming

Afval grondreiniging [m3]

Afval waterzuivering [m3]

Overig afval [m3]

M8 afvalvorming 0

Variant I

M9 ruimtebeslag

	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Fase V
ruimtebeslag door sanering [m2]	48000				

tijdsduur saneringsfase [jaar]	0,5				
Ruimtebeslag:	24000	0	0	0	0
M9 ruimtebeslag	24000				

Variant 1

Effectenoverzicht	eenheid	prestatie
M1 grondkwaliteit	1000 kubels	11985,66
M2 grondwaterkwaliteit	1000 kubels	449524,9
M3 verlies grond	m ³	-318500
M4 verlies grondwater	1000 m ³	-2274
M5 energiegebruik	inw.eq	-113,7635
M6 luchtmissies	inw.eq	-183,2078
M7 opp. wateremissies	1000 kubels	-19820,42
M8 afvalvorming	m ³	0
M9 ruimtebeslag	m ² .jaar	-24000

Variant II

M1 grondkwaliteit

Verontreinigende stof	s' [mg/kg]	i' [mg/kg]	Vracht [m3.jr]	lut. [%]	OS' [%]	Grond- kubels [m3]	Verwijderde vracht [kg]
cadmium	0,4647134	6,970701	0,464713376	2	2	4166,6667	4,8805E-06
chrom	54	205,2	84,976	2	2	21855,967	0,00027181
koper	17,4	91,83333	198,5844	2	2	121198,9	0,0006352
kwik	0,2088079	6,960265	0,010452053	2	2	97,195767	3,3432E-08
lood	54	336,7059	16,544	2	2	2822,9248	5,2919E-05
nikkel	12	72	5,922	2	2	4700	1,8942E-05
zink	59	303,4286	112,424	2	2	20679,753	0,00035961
minerale olie	10	1000	413,6	2	2	27300,33	0,00132296
	0	0	0			0	0
	0	0	0			0	0
	0	0	0			0	0
Totaal:						202821,74	
M1 grondkwaliteit	11985658						

Variant II

M2 grondwaterkwaliteit

Verontreinigende stof	s [ug/l]	i [ug/l]	Vracht [m3.jr]	Water- kubels [m3]
tetrachlooretheen	0,01	40	0,146664	244379
trichlooretheen	0,01	500	10,086984	1344904
1,2-dichlooretheen	0	20	13,660272	4,6E+07
vinylchloride	0	5	1,365552	1,8E+07
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
Totaal:				6,5E+07
M2 grondwaterkwaliteit	449524855			

Variant II

M3 verlies grond

Aanvulgrond [m3]	176000
Grond voor hergebruik [m3]	31500
M3 verlies grond	144500

Variant II

M4 verlies grondwater

Gebruikt grondwater [m3]	2274000
Geïnfiltreerd grondwater [m3]	
M4 verlies grondwater	2274000

Variant II

M5/6 energiegebruik en emissies

Saneringshandelingen	Eenheden	Diesel of Gas	Elektriciteit	MJ/eenh. eenheid	Diesel [MJ]	Elektr. [MJ]
----------------------	----------	------------------	---------------	---------------------	-------------	--------------

1 Af te graven grond	ton (diesel)	359550	35 ton	12584250	
2 Af te voeren grond	ton (diesel)	12000	0,7 per ton.km	84000	
Afstand transport (afvoer grond)	km (diesel)	10			
3 Aan te voeren grond	ton (diesel)	245650	0,7 per ton.km	1719550	
Afstand transport (aanvoer grond)	km (diesel)	10			
4 In situ grondreiniging	ton (elektr.)		40 ton		0
5 Extratieve grondreiniging	ton (elektr.)		120 ton		0
6 Thermische grondreiniging	ton (elektr.)		600 ton		0
7 Overige grondreiniging	ton (elektr.)		ton		0
8 Grondwateronttrekking	m3 (elektr.)	2274000	0,05 per m3/m		113700
Opvoerhoogte pomp	m	1			
9 Grondwateronttrekking	m3 (diesel)		per m3/m	0	
Opvoerhoogte pomp	m				
10 Te reinigen water	m3 (elektr.)	2274000	0,4 m3		909600
11 Water naar RWZI	m3 (elektr.)		1,2 m3		0
12 Gasverbruik	m3 (gas)		31,65 m3		0
12 Overige diesel	ton		35 ton	0	
13 Overige elektriciteit	MJ				0
Totaal				14387800	1023300

M5 energiegebruik 77,0555 inw.eq
M6 luchtemissies 128,87999 inw.eq

Variant II

M7 opp. wateremissies

Verontreinigende stof	t [ug/l]	c [ug/l]	V [m3]	Opp. water-kubels [m3]
trichlooretheen	1200	10	2274000	18950
zink	6,15	20	2274000	7395122
nikkel	4,2	10	2274000	5414286
arsen	13	10	2274000	1749231
chrom	4,5	10	2274000	5053333
benzeen	120	10	2274000	189500
Kies verontreiniging (TT):	0			0
				0
				0
				0
				0

M7 opp. wateremissies 19820422

Variant II

M8 afvalvorming

Afval grondreiniging [m3]	
Afval waterzuivering [m3]	
Overig afval [m3]	0
M8 afvalvorming	0

Variant II

M9 ruimtebeslag

	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Fase V
ruimtebeslag door sanering [m2]	48000				

tijdsduur saneringsfase [jaar]	0,5				
Ruimtebeslag	24000	0	0	0	0
M9 ruimtebeslag	24000				

Variant II

Effectenoverzicht	eenheid	prestatie
M1 grondkwaliteit	1000 kubels	11985,66
M2 grondwaterkwaliteit	1000 kubels	449524,9
M3 verlies grond	m ³	-144500
M4 verlies grondwater	1000 m ³	-2274
M5 energiegebruik	inw.eq	-77,0555
M6 luchtmissies	inw.eq	-128,88
M7 opp. wateremissies	1000 kubels	-19820,42
M8 afvalvorming	m ³	0
M9 ruimtebeslag	m ² .jaar	-24000



Input beoordeling autonome ontwikkeling en voorgenomen activiteit

Huidige situatie

Terug naar inhoud:

Menu Huidige situatie

M1 grondkwaliteit

M2 grondwaterkwaliteit

Huidige situatie

M1 grondkwaliteit

Huidige situatie

Verontreinigende stof	s' [mg/kg]	i' [mg/kg]	Vracht [m3]	c [mg/kg]	V [m3]	lut. [%]	OS [%]	Grond- kubels [m3]	[kg] (approx)
cadmium	0,4647	6,9707	2,8863516	16,5	180000	2	2	776379,52	5E-06
chrom	54	205,2	162,72	958	180000	2	2	1255555,6	0,0003
koper	17,4	91,833	380,268	2130	180000	2	2	6962490,1	0,0006
kwik	0,2088	6,9603	0,0200146	0,32	180000	2	2	5583,5866	3E-08
lood	54	336,71	31,68	230	180000	2	2	162168,02	5E-05
nikkel	12	72	11,34	75	180000	2	2	270000	2E-05
zink	59	303,43	215,28	1255	180000	2	2	1187985,8	0,0004
minerale olie	10	1000	792	4410	180000	2	2	1568316,8	0,0013
Type een verontreiniging:			0					0	0
Type een verontreiniging:			0					0	0
Type een verontreiniging:			0					0	0
Totale omvang van de locatie: 180000 m3								12188479	

Huidige situatie

M2 grondwaterkwaliteit

Huidige situatie

Verontreinigende stof	s [ug/l]	i [ug/l]	Vracht [m3]	c [ug/l]	V [m3]	Water- kubels [m3]	Vracht [kg]
tetrachlooretheen	0,01	40	0,0388584	18	2E+06	1942434,4	4E-11
trichlooretheen	0,01	500	2,6243784	1215	2E+06	10497304	3E-09
1,2-dichlooretheen	0	20	3,58992	1662	2E+06	358992000	4E-09
vinylchloride	0	5	0,35856	166	2E+06	143424000	4E-10
Kies verontreiniging (TT):	0	0	0			0	0
Kies verontreiniging (TT):	0	0	0			0	0
Kies verontreiniging (TT):	0	0	0			0	0
Kies verontreiniging (TT):	0	0	0			0	0
Type een verontreiniging:			0			0	0
Type een verontreiniging:			0			0	0
Type een verontreiniging:			0			0	0
Totale omvang van de locatie: 2E+06 m3						514855738	

Variant I

M1 grondkwaliteit

Verontreinigende stof	s' [mg/kg]	i' [mg/kg]	Vracht [m3.jr]	lut. [%]	OS' [%]	Grond- kubels [m3]	Verwijderde vracht [kg]
cadmium	0,4647134	6,970701	90,43901656	2	2	810885,28	-2,181E-07
chrom	54	205,2	5098,56	2	2	1311358	-1,229E-05
koper	17,4	91,83333	11915,064	2	2	7271934,1	-2,873E-05
kwik	0,2088079	6,960265	0,627123179	2	2	5831,746	-1,512E-09
lood	54	336,7059	992,64	2	2	169375,49	-2,394E-06
nikkel	12	72	355,32	2	2	282000	-8,568E-07
zink	59	303,4286	6745,44	2	2	1240785,2	-1,627E-05
minerale olie	10	1000	24816	2	2	1638019,8	-5,984E-05
	0	0	0			0	0
	0	0	0			0	0
	0	0	0			0	0
Totaal:						12730190	
M1 grondkwaliteit	-541710,2						

Variant I

M2 grondwaterkwaliteit

Verontreinigende stof	s [ug/l]	i [ug/l]	Vracht [m3.jr]	Water- kubels [m3]
tetrachlooretheen	0,01	40	0,146664	244379
trichlooretheen	0,01	500	11,108564	1481112
1,2-dichlooretheen	0	20	14,65984	4,9E+07
vinylchloride	0	5	1,45712	1,9E+07
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
Totaal:				7E+07
M2 grondwaterkwaliteit	444835847			

Variant I

M3 verlies grond

Aanvulgrond [m3]	422000
Grond voor hergebruik [m3]	31500
M3 verlies grond	390500

Variant I

M4 verlies grondwater

Gebruikt grondwater [m3]	5248000
Geïnfiltreerd grondwater [m3]	
M4 verlies grondwater	5248000

Variant I

M5/6 energiegebruik en emissies

Saneringshandelingen	Eenheden	Diesel of Gas	Elektriciteit	MJ/eenh.	eenheid	Diesel [MJ]	Elektr. [MJ]

1 Af te graven grond	ton (diesel)	175950	35	ton	6158250	
2 Af te voeren grond	ton (diesel)	0	0,7	per ton.km	0	
Afstand transport (afvoer grond)	km (diesel)	25				
3 Aan te voeren grond	ton (diesel)	663850	0,7	per ton.km	9293900	
Afstand transport (aanvoer grond)	km (diesel)	20				
4 In situ grondreiniging	ton (elektr.)		40	ton		0
5 Extratieve grondreiniging	ton (elektr.)		120	ton		0
6 Thermische grondreiniging	ton (elektr.)		600	ton		0
7 Overige grondreiniging	ton (elektr.)			ton		0
8 Grondwateronttrekking	m3 (elektr.)	5248000	0,05	per m3/m		262400
Opvoerhoogte pomp	m	1				
9 Grondwateronttrekking	m3 (diesel)			per m3/m	0	
Opvoerhoogte pomp	m					
10 Te reinigen water	m3 (elektr.)	5248000	0,4	m3		2099200
11 Water naar RWZI	m3 (elektr.)		1,2	m3		0
12 Gasverbruik	m3 (gas)		31,65	m3		0
12 Overige diesel	ton		35	ton	0	
13 Overige elektriciteit	MJ					0
Totaal					15452150	2361600

M5 energiegebruik 89,06875 inw.eq

M6 luchtemissies 166,06495 inw.eq

Variant I**M7 opp. wateremissies**

Verontreinigende stof	t [ug/l]	c [ug/l]	V [m3]	Opp. water-kubels [m3]
trichlooretheen	1200	10	5256000	43800
zink	6,15	20	5256000	1,7E+07
nikkel	4,2	10	5256000	1,3E+07
arseen	13	10	5256000	4043077
chrom	4,5	10	5256000	1,2E+07
benzeen	120	10	5256000	438000
Kies verontreiniging (TT):	0			0
				0
				0
				0
				0

M7 opp. wateremissies 45811846

Variant I**M8 afvalvorming**

Afval grondreiniging [m3]

Afval waterzuivering [m3]

Overig afval [m3]

M8 afvalvorming 0

Variant I**M9 ruimtebeslag**

	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Fase V
ruimtebeslag door sanering [m2]	48000				

tijdsduur saneringsfase [jaar]	30				
Ruimtebeslag	1440000	0	0	0	0
M9 ruimtebeslag	1440000				

Variant I

Effectenoverzicht	eenheid	prestatie
M1 grondkwaliteit	1000 kubels	-541,7102
M2 grondwaterkwaliteit	1000 kubels	444835,8
M3 verlies grond	m ³	-390500
M4 verlies grondwater	1000 m ³	-5248
M5 energiegebruik	inw.eq	-89,06875
M6 luchtmissies	inw.eq	-166,065
M7 opp. watermissies	1000 kubels	-45811,85
M8 afvalvorming	m ³	0
M9 ruimtebeslag	m ² .jaar	-1440000

Variant II

M1 grondkwaliteit

Verontreinigende stof	s' [mg/kg]	i' [mg/kg]	Vracht [m3.jr]	lut. [%]	OS' [%]	Grond- kubels [m3]	Verwijderde vracht [kg]
cadmium	0,4647134	6,970701	0,464713376	2	2	4166,6667	4,8805E-06
chrom	54	205,2	84,976	2	2	21855,967	0,00027181
koper	17,4	91,83333	198,5844	2	2	121198,9	0,0006352
kwik	0,2088079	6,960265	0,010452053	2	2	97,195767	3,3432E-08
lood	54	336,7059	16,544	2	2	2822,9248	5,2919E-05
nikkel	12	72	5,922	2	2	4700	1,8942E-05
zink	59	303,4286	112,424	2	2	20679,753	0,00035961
minerale olie	10	1000	413,6	2	2	27300,33	0,00132296
	0	0	0			0	0
	0	0	0			0	0
	0	0	0			0	0
Totaal:						202821,74	
M1 grondkwaliteit	11985658						

Variant II

M2 grondwaterkwaliteit

Verontreinigende stof	s [ug/l]	i [ug/l]	Vracht [m3.jr]	Water- kubels [m3]
tetrachlooretheen	0,01	40	0,146664	244379
trichlooretheen	0,01	500	10,086984	1344904
1,2-dichlooretheen	0	20	13,660272	4,6E+07
vinylchloride	0	5	1,365552	1,8E+07
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
Totaal:				6,5E+07
M2 grondwaterkwaliteit	449524855			

Variant II

M3 verlies grond

Aanvulgrond [m3]	350000
Grond voor hergebruik [m3]	205500
M3 verlies grond	144500

Variant II

M4 verlies grondwater

Gebruikt grondwater [m3]	2274000
Geïnfiltreerd grondwater [m3]	
M4 verlies grondwater	2274000

Variant II

M5/6 energiegebruik en emissies

Saneringshandelingen	Eenheden	Diesel of Gas	Elektriciteit	MJ/eenh.	eenheid	Diesel [MJ]	Elektr. [MJ]

1 Af te graven grond	ton (diesel)	359550	35 ton	12584250	
2 Af te voeren grond	ton (diesel)	12000	0,7 per ton.km	84000	
Afstand transport (afvoer grond)	km (diesel)	10			
3 Aan te voeren grond	ton (diesel)	245650	0,7 per ton.km	1719550	
Afstand transport (aanvoer grond)	km (diesel)	10			
4 In situ grondreiniging	ton (elektr.)		40 ton		0
5 Extratieve grondreiniging	ton (elektr.)		120 ton		0
6 Thermische grondreiniging	ton (elektr.)		600 ton		0
7 Overige grondreiniging	ton (elektr.)		ton		0
8 Grondwateronttrekking	m3 (elektr.)	2274000	0,05 per m3/m		113700
Opvoerhoogte pomp	m	1			
9 Grondwateronttrekking	m3 (diesel)		per m3/m	0	
Opvoerhoogte pomp	m				
10 Te reinigen water	m3 (elektr.)	2274000	0,4 m3		909600
11 Water naar RWZI	m3 (elektr.)		1,2 m3		0
12 Gasverbruik	m3 (gas)		31,65 m3		0
12 Overige diesel	ton		35 ton	0	
13 Overige elektriciteit	MJ				0
Totaal				14387800	1023300

M5 energiegebruik 77,0555 inw.eq

M6 luchtmissies 128,87999 inw.eq

Variant II

M7 opp. wateremissies

Verontreinigende stof	t [ug/l]	c [ug/l]	V [m3]	Opp. water-kubels [m3]
trichlooretheen	1200	10	2274000	18950
zink	6,15	20	2274000	7395122
nikkel	4,2	10	2274000	5414286
arseen	13	10	2274000	1749231
chrom	4,5	10	2274000	5053333
benzeen	120	10	2274000	189500
Kies verontreiniging (TT):	0			0
				0
				0
				0
				0

M7 opp. wateremissies 19820422

Variant II

M8 afvalvorming

Afval grondreiniging [m3]

Afval waterzuivering [m3]

Overig afval [m3]

M8 afvalvorming 0

Variant II

M9 ruimtebeslag

	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Fase V
ruimtebeslag door sanering [m2]	48000				

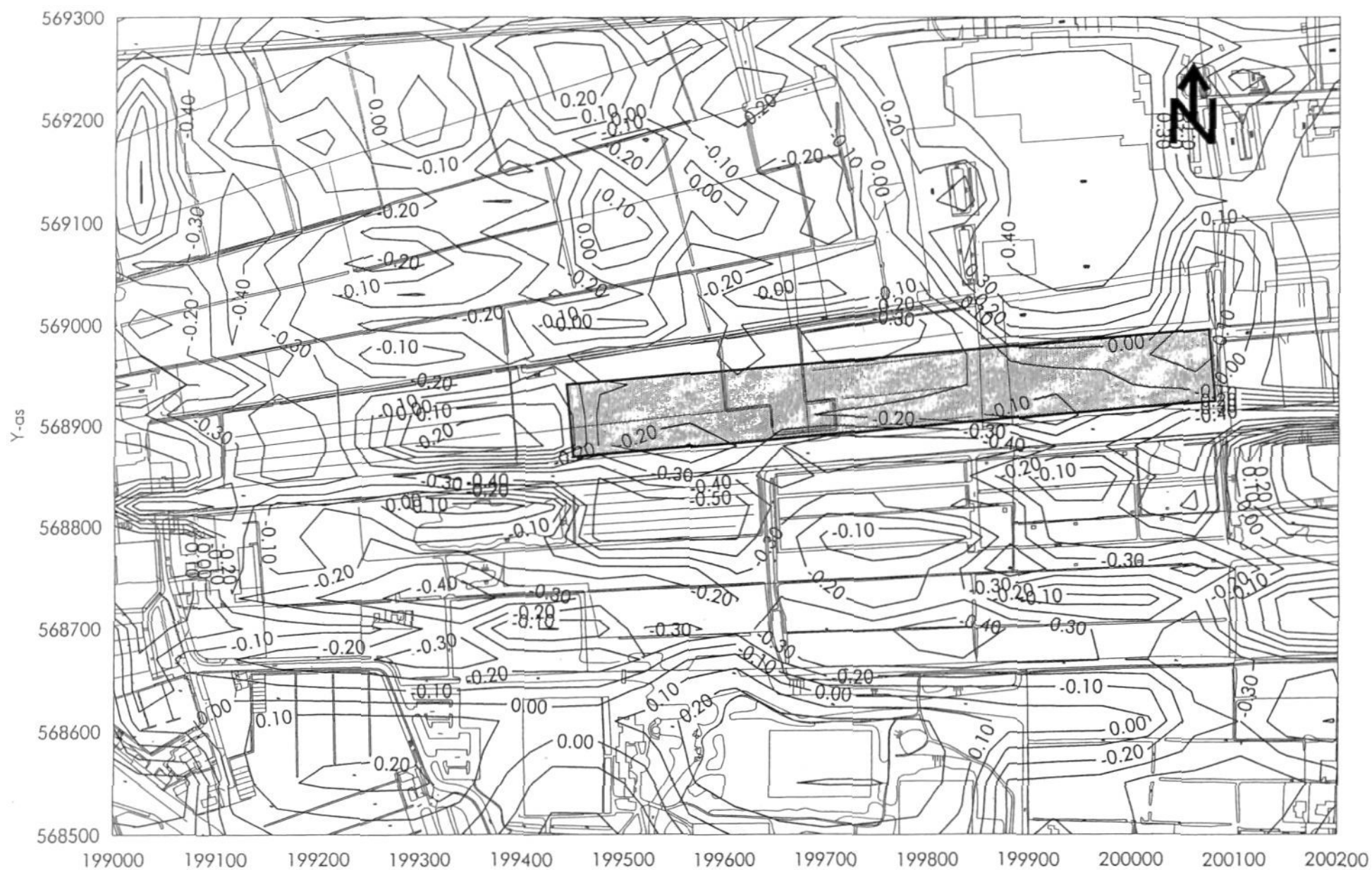
tijdsduur saneringsfase [jaar]	0,5					
Ruimtebeslag:	24000	0	0	0	0	
M9 ruimtebeslag	24000					

Variant II

Effectenoverzicht	eenheid	prestatie
M1 grondkwaliteit	1000 kubels	11985,66
M2 grondwaterkwaliteit	1000 kubels	449524,9
M3 verlies grond	m ³	-144500
M4 verlies grondwater	1000 m ³	-2274
M5 energiegebruik	inw.eq	-77,0555
M6 luchtemissies	inw.eq	-128,88
M7 opp. wateremissies	1000 kubels	-19820,42
M8 afvalvorming	m ³	0
M9 ruimtebeslag	m ² .jaar	-24000

Bijlage 10

Berekende GHG's en GLG's na peilwijziging



Kaart 1

Berekende GHG na peilwijziging Drachtstervaart en aanleg geluidswal
Tauw Postbus 133 7400 AC Deventer, 0570-699911



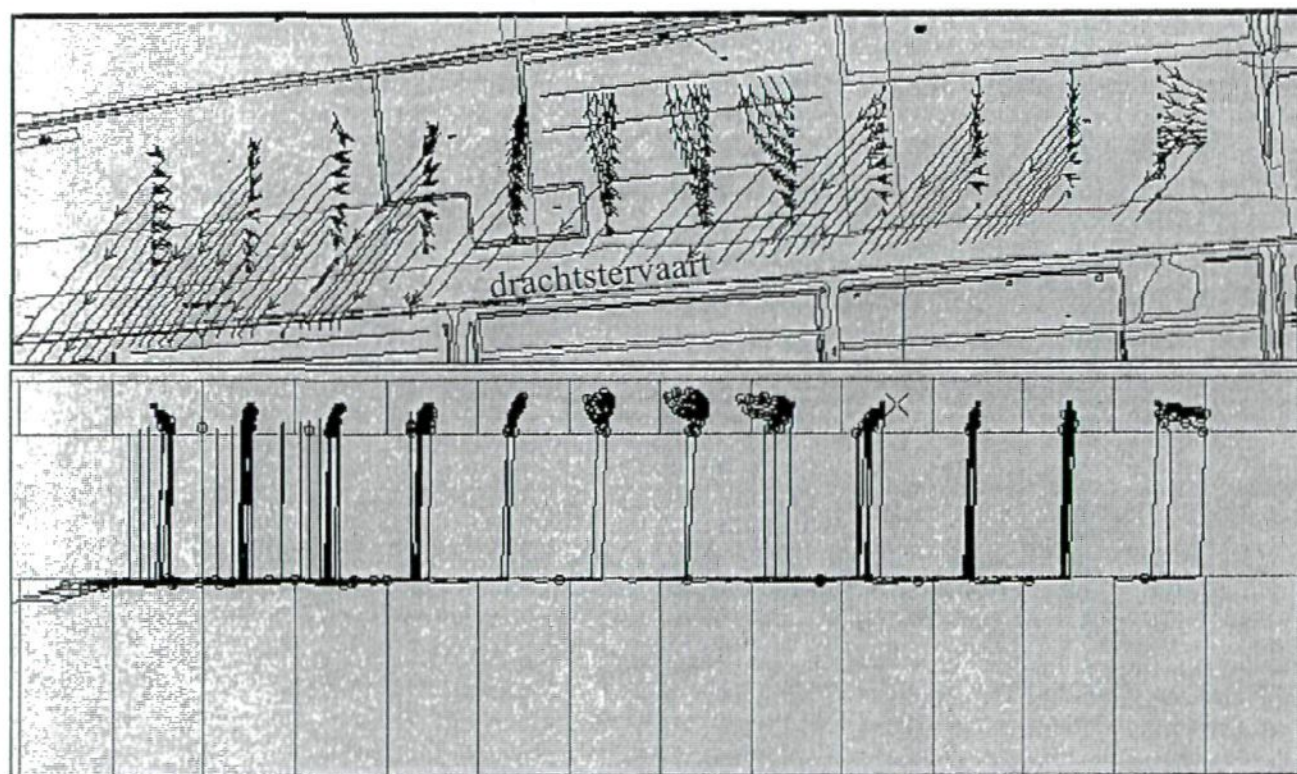
199000 199100 199200 199300 199400 199500 199600 199700 199800 199900 200000 200100 200200

Berekende GLG na peilwijziging Drachtstervaart en aanleg geluidswal

Tauw Postbus 1337400 AG Deventer 0570-699911

X-as

bovenaanzicht



zijaanzicht

Looptijdsymbool iedere 2 jaar

Freatisch pakket

Keileem

Watervoerend pakket

Stroombanen en verblijftijden onder geluidswal

kaart 3

Bijlage 11

Resultaten zettingsberekeningen ter plaatse van geluidswal

**Drachten, Noordelijke geluidswal,
zettingsprognose**

definitief

Verantwoording

Titel	Drachten, Noordelijke geluidswal, zettingsprognose
Opdrachtgever	Van der Wiel, Infra & Milieu b.v.
Projectleider	ing. H.J. Mateman
Auteur(s)	ing. J.A. Keizer
Projectnummer	3983501
Aantal pagina's	11 (exclusief bijlagen)
Handtekening	

Datum

18 maart 2002



Colofon

Tauw bv
afdeling Waterbouw & Waterbehandeling
Handelskade 11
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Tauw bv.

Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw bv een hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

. NEN-EN-ISO 9001.

Bijlage 12

Richtlijnen

Bijlage

RICHTLIJNEN VOOR HET MER

1. Probleemstelling, dubbeldoel, uitgangspunten en keuzeruimtes

De locatie voor de geluidswal is reeds vastgesteld (procedure artikel 19 Wro). Het bouwrijp maken is reeds begonnen. De startnotitie borduurt voort op deze stappen, hetgeen niet ongebruikelijk is en ook niet wegneemt dat de wettelijke procedure die leidt tot een MER gevolgd wordt. Hierdoor is echter onvoldoende duidelijk waarom is gekozen voor de in de startnotitie voorgestelde vorm voor de geluidswal (ligging, lengte, breedte, hoogte, talud) en of het noodzakelijk is dat de hoogte over de gehele lengte van de geluidswal gelijk is. Om dit inzicht te bieden zal eerst het probleem moeten worden gedefinieerd, waaruit vervolgens het doel van het project wordt afgeleid en de keuzeruimte voor de vormgeving en inrichting van de geluidswal kan worden bepaald.

De geluidhinder van industrieterrein "De Haven" en het ruimtebeslag door de vuilstort beperken de mogelijkheden voor woningbouw in het plan Drachtstervaart. De vuilstort verontreinigt de bodem en het grondwater. Op grond hiervan heeft de initiatiefnemer zich een dubbeldoel gesteld:

- sanering van de vuilstort en hiermee het oplossen van het bodemverontreinigingsprobleem;
- realiseren van 200 extra woningen bovenop het oorspronkelijk geplande aantal van 650;

Vanuit het principe 'werk met werk maken' wil de initiatiefnemer de voormalige stort afgraven en dat materiaal toepassen in de geluidswal. De beperking van de geluidhinder van industrieterrein "De Haven", in combinatie met het vrijkomen van bouwruimte ter plaatse van de voormalige stortplaats, zouden ervoor zorgen dat meer woningen kunnen worden gerealiseerd in het gebied van de Drachtstervaart. De financiële baten ten gevolge van de extra woningen worden aangewend voor de saneringsoperatie.

Presenteer in het MER hoe de geluidscontouren liggen vóór en ná realisatie van de geluidswal, zodat duidelijk wordt in hoeverre het bovengenoemde dubbeldoel met de geluidswal gediend is. Onderbouw in het MER de locatiekeuze voor de geluidswal, met name dat deze in geohydrologisch opzicht voldoende geschikt is. Geef aan welke (mogelijk beperkte) keuzevrijheid er nog bestaat. Presenteer de stappen die zijn gezet in de uitvoering en die de keuzemogelijkheden op voorhand beperken.

2. Beleidskader

In de startnotitie is het beleidskader niet volledig weergegeven.

Presenteer in het MER de relatie van het project met het Landelijk afvalbeheerplan 2002-2012¹, de consequenties die eventueel voortvloeien uit de Flora- en Faunawet² en de vereisten van het Bouwstoffenbesluit³ en de Europese afvalstoffenlijst (Eural).

Om het overzicht te behouden en om een optimale presentatie te verkrijgen dient in het MER een stroomschema (eventueel met een planning) opgenomen te worden, waarin staat welke procedurele stappen wanneer gezet zijn of worden en welke beleidskaders daarbij een rol spelen.

¹ inspraakreacties Afval Overleg Orgaan, Vereniging Het Drachtster Bos en Friese Milieu Federatie

² inspraakreactie Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Directie Noord

³ inspraakreacties Vereniging Het Drachtster Bos, Friese Milieu Federatie

3. Alternatieven, meest milieuvriendelijk alternatief

In de startnotitie zijn twee grondstofalternatieven gepresenteerd:

- een geluidswal met afval uit de huidige vuilstort én categorie 1-materiaal (Bouwstoffenbesluit) dat vrijkomt bij het plan Drachtstervaart;
- een wal met alleen categorie 1-materiaal, aan te voeren van buiten het plangebied voor Drachtstervaart.

Er zijn in de startnotitie geen inrichtingsalternatieven uitgewerkt: bijvoorbeeld een andere lengte, breedte, hoogte of talud van de wal.

Motiveer in het MER welke inrichtingsalternatieven nog mogelijk zijn of waarom een andere inrichting niet mogelijk is. Hierbij kan bijvoorbeeld aangegeven worden dat rekening gehouden is met de grondbalans van het plan en de verwerving van terrein van Kijlstra Beton.

Ontwikkel binnen de keuzeruimte een meest milieuvriendelijk alternatief (MMA). Het MMA moet leiden tot optimale realisatie van het dubbeldoel en tevens tot optimalisatie voor andere milieuthema's. Dit zou kunnen leiden tot een vormgeving die zo goed mogelijk aansluit op het landschap cq te realiseren woonklimaat en die zo adequaat mogelijk de geluidhinder naar de toekomstige woonwijk reduceert.

Verder verdient het aanbeveling om het MMA te ontwikkelen op grond van:

- de (potentiële) ecologische waarden. De initiatiefnemer stelt in de startnotitie bij wijze van MMA de aanleg van twee vleermuiskelders voor. Geef in het MER aan of er nog andere voorzieningen tot een ecologische invulling en landschappelijke inpassing zinvol kunnen zijn en welke dat zijn. Integreer deze in een MMA;
- technische optimalisatie. Denk aan snellere afgraving, speciale maatregelen ter vermindering van de geuremissie, verdere scheiding en verwerking van deelfracties van de huidige stort;
- de mogelijkheden voor recreatief medegebruik.

Dit kan in de vorm van een pakket van milieuvriendelijke maatregelen, die naar keuze kunnen worden toegevoegd aan de voorgenomen activiteit. Gezien het reeds doorlopen bestuurlijke traject kan dit keuzen aanscherpen.

4. Milieugevolgen en vergelijking van alternatieven

Presenteer in het MER kort de huidige situatie van de grondwaterverontreiniging (waaronder omvang en situering van de pluim), en waar deze met IBC-maatregelen (autonome ontwikkeling) tot staan zou worden gebracht of zou worden teruggedrongen.

Gebruik de meest recente basisgegevens en inzichten voor de bepaling van de milieueffecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven. Bijvoorbeeld voor de verwachte samenstelling van het vrijkomende materiaal uit de huidige stortplaats: in de startnotitie (Tabel 3.2, blz. 33) is hiervan een indicatie gegeven, maar deze verwachting is inmiddels bijgesteld.

Maak bij de presentatie van de milieugevolgen onderscheid in de realisatiefase en in de gebruiksfase van de geluidswal.

Geef in het MER aan wat er gebeurt als verontreinigd percolaatwater (ondanks de bodem-beschermende voorzieningen) toch door de onderafdichting ontsnapt. Geef een indicatie hoe snel deze verontreiniging zich verspreidt, in welke richting en wat de risico's zijn. Presenteer hoe in dergelijke gevallen wordt ingegrepen om de verontreiniging te beperken.

In de startnotitie is een kwalitatieve indicatie gepresenteerd van de gevolgen. Presenteer de effecten in het MER zoveel mogelijk ook in kwantitatieve zin. Methoden voor het bepalen van deze effecten en de achtergrondgegevens kunnen worden gepresenteerd in bijlagen bij het MER.

Indien het MMA bestaat uit een pakket aan milieuvriendelijke maatregelen als 'kop' op de voorgenomen activiteit, dan dient in het MER aangegeven te worden wat per onderdeel de vermeende positieve effecten zijn.

Geef een indicatie van de kosten van de verschillende alternatieven of van de onderdelen van een eventueel MMA-pakket.

5. SAMENVATTING

Het MER dient een samenvatting te bevatten die duidelijk is voor burgers en geschikt is voor de bestuurlijke besluitvorming. Hierin moeten de belangrijkste milieugevolgen per alternatief worden weergegeven, alsmede de maatregelen om die milieugevolgen te minimaliseren en de effectiviteit van de maatregelen en de uiteindelijke gevolgen.

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Uitgangspunten	5
2.1	Basisgegevens	5
2.2	Model	5
3	Berekeningsresultaten en toetsing	8
3.1	Punten van aandacht	9
4	Samenvatting en advies	10

Bijlagen

1. Bodemonderzoek Fugro
2. Zettingsberekeningen

1 Inleiding

De aan te leggen Noordelijke geluidswal te Drachten is gesitueerd direct naast en parallel aan de Drachtstervaart over een lengte van ruim 800 meter. De wal meet over de teen een breedte van ongeveer 60 meter, heeft een kruinhoogte van ongeveer 13,50 meter boven het bestaande maaiveld en is opgebouwd uit materiaal van een afgegraven vuilstort.

Om inzicht te krijgen in het zakkingsgedrag van de bodem onder het gewicht van de geluidswal, wordt in dit rapport een prognose voor de te verwachten zakkingen gegeven.

Fugro Ingenieursbureau b.v. te Arnhem heeft ter plaatse bodemonderzoek uitgevoerd en grondmonsters in het laboratorium aan samendrukkingsproeven onderworpen (bijlage 1).

De resultaten van die proeven zijn door ons gebruikt als invoer voor zakkingsberekeningen (bijlage 2).

2 Uitgangspunten

2.1 Basisgegevens

Om te komen tot een beeld van bodemgesteldheid van de gehele locatie is gebruik gemaakt van de volgende onderzoeksrapportages:

1. bodemonderzoek door Wiertsema & Partners, opdracht nr. VN-23385 (juni 2000), met 40 boringen en 8 sonderingen;
2. onderzoek peilwijziging door Tauw, project nr. 3827380 (oktober 2000), met momentele en geprognostiseerde grondwaterstanden;
3. bodemonderzoek door Tauw, project nr. 3848027 (maart 2001), met 31 boringen;
4. bodemonderzoek door Fugro, opdracht nr. R-3897 (februari 2002), met 10 boringen en 4 samendrukkingsproeven, zie bijlage 1.

2.2 Model

Over de gehele locatie zijn zettingsgevoelige lagen aanwezig: leem met slappe tot matig vaste consistentie. De hoogteligging en de (gesommeerde) dikte van het leempakket variëren over de locatie, evenals de materiaaleigenschappen, allen echter binnen zeer beperkte grenzen.

In een relatief klein gebied, geschat op circa 3000 m², met het centrum op ongeveer 200 m vanaf de oostkant van de wal, bevindt zich een veenlaag (zie bijlage 1, eerste blad voor een globale afperking). Deze laag heeft een waargenomen dikte van ongeveer 0,20 m tot 0,60 m, waarvan de diepst waargenomen onderkant op ongeveer 1,60 m onder het maaiveld voorkomt. In het rekenmodel is ervan uitgegaan dat deze veenlaag volledig wordt afgegraven en wordt vervangen door een verdicht zandpakket.

In onderzoeksrapport 2 (par. 4.4) wordt het terrein in drie delen onderscheiden: een oostelijk deel, een middendeel en een westelijk deel, afhankelijk van grondwaterstanden. Uitgaande van kaart 1 uit bijlage 1 van dat rapport, met de hoogtelijnen van de berekende GHG na peilwijziging, is die driedeling van het terrein c.q. van de geluidswal ook in deze berekening gehanteerd. Dat heeft geleid tot drie rekenmodellen:

- model Oost, voor het terreindeel tot 300 à 350 m vanaf de oostzijde;
- model Midden, voor het aansluitende terreindeel tot 450 à 550 m vanaf de oostzijde;
- model West, voor het resterende deel.

De indeling kunt u vinden in bijlage 1, eerste blad.

De rekenmodellen zijn opgezet in MSettle© (versie 6.0) van Geodelft, methode Koppejan.

Het vaststellen van de invoer voor de modellen is gedaan vanuit een 'slechtste geval'-benadering. Dat wil zeggen dat parameters zodanig zijn gekozen, dat ze tot de grootste en snelste zetting leiden. Voor de afzonderlijk parameters van de zettingsgevoelige laag geldt vanuit die benadering als vertrekpunt:

Bovenkant laag/onderkant laag

GLG tot nu toe

GLG na peilwijziging

γ_{droog} grootste waarde

γ_{nat} grootste waarde

C_v grootste waarde

σ_p kleinste waarde

C_p

C'_p

C_s

C'_s

grootste verschil, hoogste ligging;

hoogste waarde;

laagste waarde;

kleinste waarde;

kleinste waarde;

kleinste waarde;

kleinste waarde.

Zwelling is hier niet aan de orde, de zwellingsparameters zijn hier derhalve niet interessant en zijn ter wille van invoer in het rekenmodel gekozen conform de primaire samendrukkingsconstanten ($A_p = C_p$ en $A_s = C_s$).

Eén en ander leidt tot de volgende parameters:

Tabel 2.1 Ingevoerde zettingsparameters.

Model	West	Midden	Oost
Zettingsgevoelige laag			
Bovenkant laag (m t.o.v. NAP)	-0.40	-1.30	-1.80
Onderkant laag (m t.o.v. NAP)	-3.60	-3.80	-4.20
GLG tot nu toe (m t.o.v. NAP)	-0.55	-0.75	-0.70
GLG na peilwijziging (m t.o.v. NAP)	-0.65	-0.85	-0.80
Monsters	B50-1, B48-1	B48-1, B44-2	B44-2, B43-1
γ_{droog} (kN/m ³)	19.0	19.0	17.6
γ_{nat} (kN/m ³)	21.8	21.8	20.8
C_v (m ² /s)	$1.4 \cdot 10^{-7}$	$1.8 \cdot 10^{-7}$	$3.4 \cdot 10^{-7}$
σ_p (kN/m ²)	31	41	32
C_p	130	105	105
C'_p	45	42	42
C_s	1250	1000	1000
C'_s	769	526	526
A_p	130	105	105
A_s	1250	1000	1000

Er is gesteld dat de peilwijziging intreedt 750 dagen (ongeveer 2 jaar) na aanleg van de geluidswal.

Voor het materiaal van de geluidswal is een volumegewicht van 15 kN/m³ aangenomen.

Voor de afmetingen en uitvoering is uitgegaan van tekening 4200-GW005 (31/01/02) van Van der Wiel, waarbij verondersteld is dat de top laag (humeuze laag) van het bestaande maaiveld is afgegraven.

3 Berekeningsresultaten en toetsing

In onderstaande tabel zijn de berekende zakkingen van de stortzool per model weergegeven. Daarbij is een onderscheid gemaakt naar plaats: zakking in het hart van de wal en zakking aan de teen van de wal.

Bovendien is in de tabel getoetst aan de twee gestelde criteria, te weten:

- **zakcriterium:** een maximale absolute eindzakking (zakking na 10000 dagen) van 0,25 m, en;
 - **GHG-criterium:** een hoogteligging van de stortzool van minstens 0,70 m boven GHG.
- Op de grijze balken van de tabel staan de te toetsen waarden vermeld.

Alle waarden zijn in (m) of (m ten op zichte van NAP).

Uitgaande van een aanleg van de stortzool op één universeel niveau van 0,91+ in het hart en 0,72+ aan de teen van de wal (zwarte omranding in tabel), zijn de volgende resultaten berekend.

Tabel 3.1 Rekenresultaten.

Model	West		Midden		Oost	
	0,30+		0,20+		0,50+	
Hoogte maaiveld	Hart	Teen	Hart	Teen	Hart	Teen
Bij aanleg:						
Hoogte stortzool	0,91+	0,72+	0,91+	0,72+	0,91+	0,72+
GHG	0,30+	0,30+	0,30-	0,30-	0,40+	0,40+
Verschi (toets GHG-criterium)	0,61	0,42	1,21	1,02	0,51	0,32
Juist vóór peilwijz.:						
Instabiliteitszakking (toets zakcriterium)	0,18	0,01	0,19	0,01	0,19	0,01
Hoogte stortzool	0,73+	0,71+	0,72+	0,71+	0,72+	0,71+
GHG	0,30+	0,30+	0,30-	0,30-	0,40+	0,40+
Verschi (toets GHG-criterium)	0,43	0,41	1,02	1,01	0,32	0,31
Na peilwijziging:						
Eindzakking (toets zakcriterium)	0,19	0,01	0,20	0,01	0,21	0,02
Hoogte stortzool	0,72+	0,71+	0,71+	0,71+	0,70+	0,70+
GHG	0,10-	0,10-	0,30-	0,30-	0	0
Verschi (toets GHG-criterium)	0,82	0,81	1,01	1,01	0,70	0,70

3.1 Punten van aandacht

Aan het zakcriterium wordt overal ruim voldaan: alle zakkingen blijven onder de gestelde limiet van 0,25 m.

De invloed van de periode tussen aanleg en peilwijziging is voor de eindzakking verwaarloosbaar.

De periode tussen aanleg en het toetsmoment juist vóór de peilwijziging is wel kritisch voor het GHG-criterium: des te langer de periode tussen aanleg en toetsmoment, des te meer zakking, des te kleiner het verschil tussen stortzool en GHG.

De peilwijziging is niet van waarneembare invloed op de zakking in het hart van de wal, maar wel (gering) van invloed op de zakking van de teen en van het omringende maaiveld.

De kruin zakt (praktisch gesproken) louter ten gevolge van de belasting van de bodem, het maaiveld zakt louter ten gevolge van de peilwijziging. De kruinzakking is 70 tot 100 keer groter dan de maaiveldzakking, zodat de relatieve zakking (kruin ten opzichte van maaiveld) praktisch geen rol speelt in enige beoordeling of toetsing.

Reeds tijdens de aanleg van de wal zal de zakking zich manifesteren. De aanleg zal maanden gaan duren en ongeveer 80% van de totale zakking treedt al op gedurende de eerste drie maanden van belasten (indien onmiddellijk volledige belasting aanwezig zou zijn). Dat betekent dat op het moment dat de kruin op (ontwerp)hoogte wordt afgewerkt, er al een aanmerkelijk deel van de totale zakking heeft plaatsgevonden. De (resterende) zakking van de kruin zal derhalve aanmerkelijk kleiner zijn dan de hierboven aangegeven zakking van de stortzool.

De gezakte stortzool volgt -in dwarsdoorsnede- bij benadering een cirkelboog: in het hart van de wal de grootste zakking, bij de teen de kleinste zakking.

De GHG-waarden zijn overgenomen uit onderzoeksrapport 2 (par.4.4). Het gaat hier om berekende waarden, zodat met een zekere onnauwkeurigheid rekening moet worden gehouden. Deze onnauwkeurigheid (centimeters) valt echter ruimschoots binnen de bandbreedte van de GHG (decimeters). Als gesteld mag worden dat deze bandbreedte de grondslag vormt voor het GHG-criterium (welke dan een marge van 0,70 m biedt), dan is het niet zinvol om de aanleghoogte van de stortzool met enkele centimeters te verhogen alleen maar om reken-onnauwkeurigheden te compenseren.

4 Samenvatting en advies

De zakkingen blijven overal binnen het zakcriterium (zakkingen hoogstens 0.25 m).

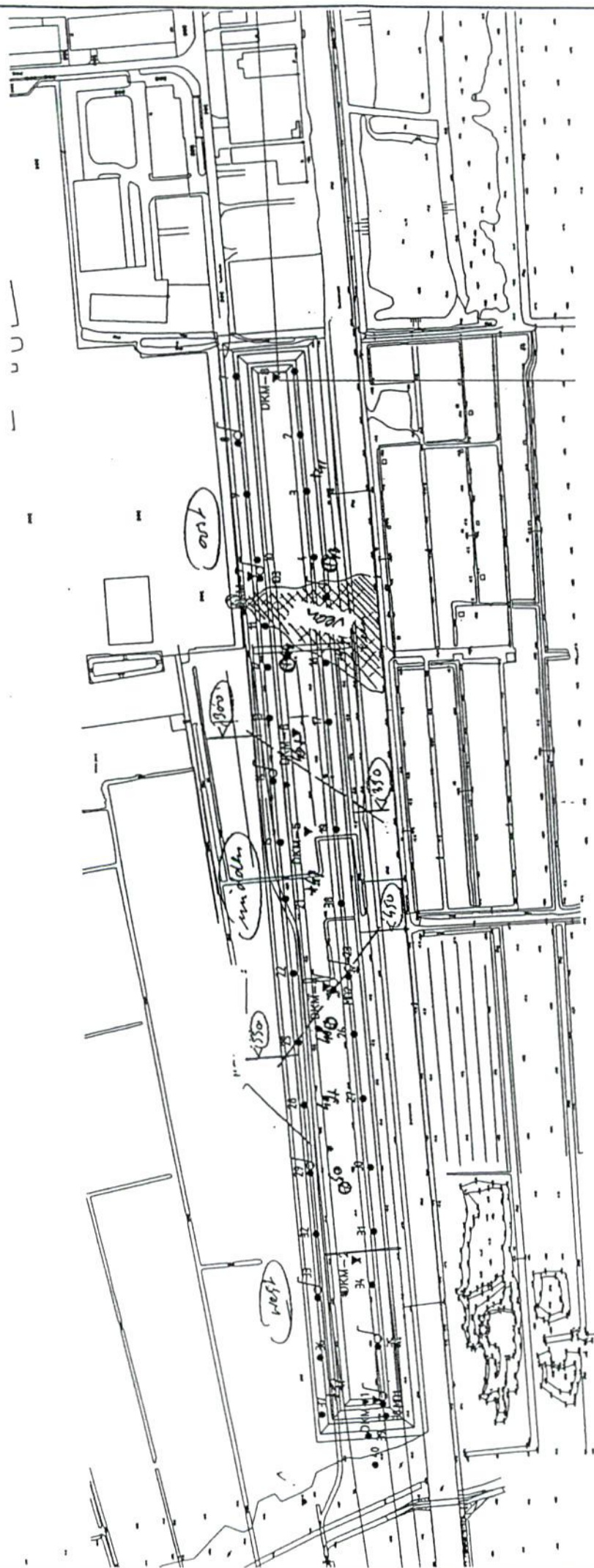
Teneinde in de eindsituatie op elke plaats van de stortzool aan het GHG-criterium te voldoen, moeten de aanleghoogtes teruggerekend worden vanaf de eindsituatie. Dat is gebeurd is tabel 3.1.

Er wordt aanbevolen om:

- bij het ontwerp tabel 3.1 te hanteren, met de dwarsdoorsnede van de stortzool verlopend *volgens een cirkelboog (tonrondte)*;
- de aanleg zo kort mogelijk *vóór* de peilwijziging te laten plaatsvinden, waarmee het GHG-criterium tijdens aanleg en in de tussentijdse situatie slechts beperkt is;
- *het afwerken van de kruin zo lang mogelijk uit te stellen (voor een zo klein mogelijke zakking van de kruin).*

Bijlage 1

Bodemonderzoek Fugro



LEGENDA

BORING

COMBINATION BORING/PIPELAYS

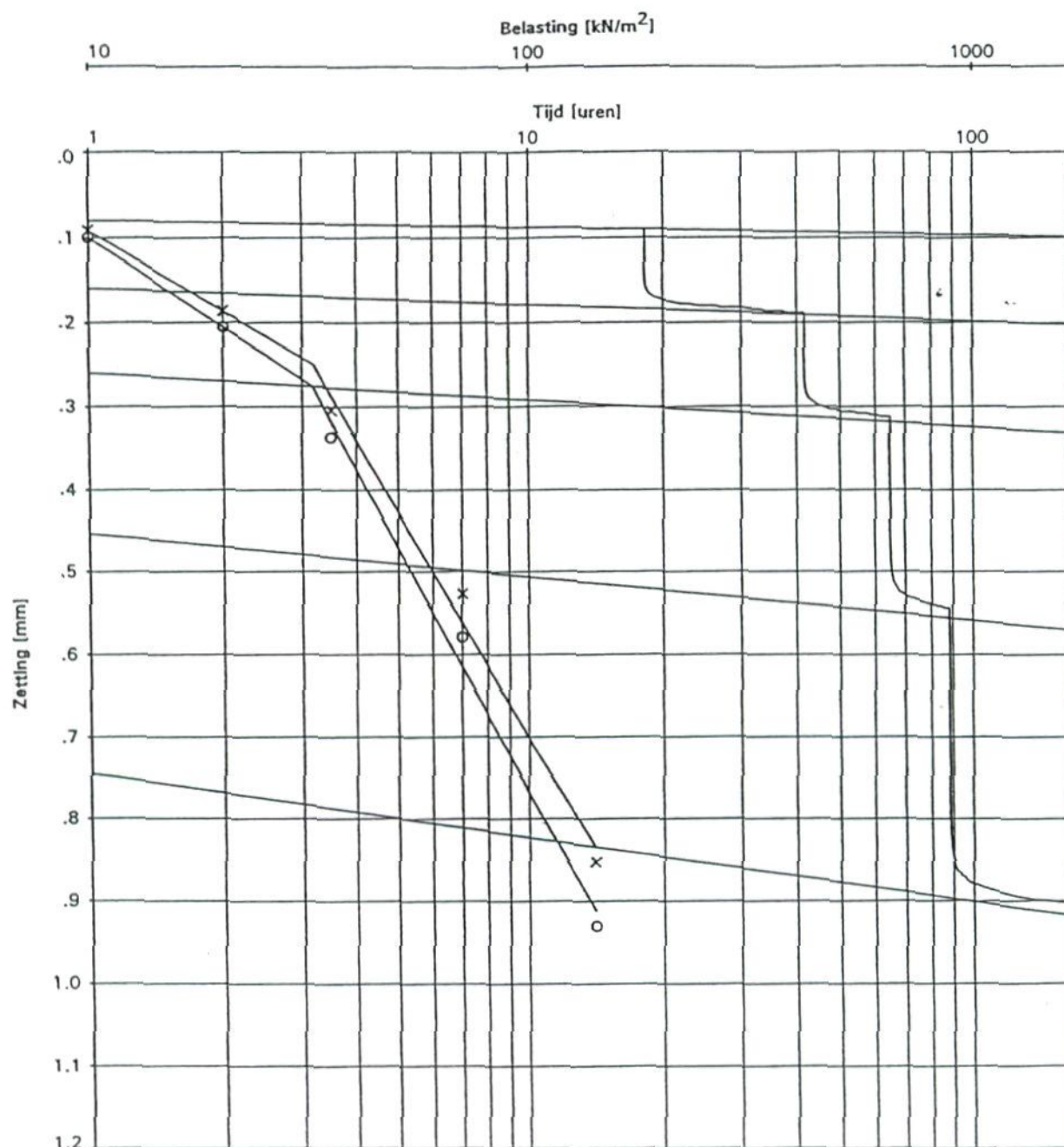
102 GRÜNDUNGSGESCHICHTE

102 GINEBONOSDJIO

102 GINEBONOSDJIO

102 GINEBONOSDJIO

102 GINEBONOSDJIO



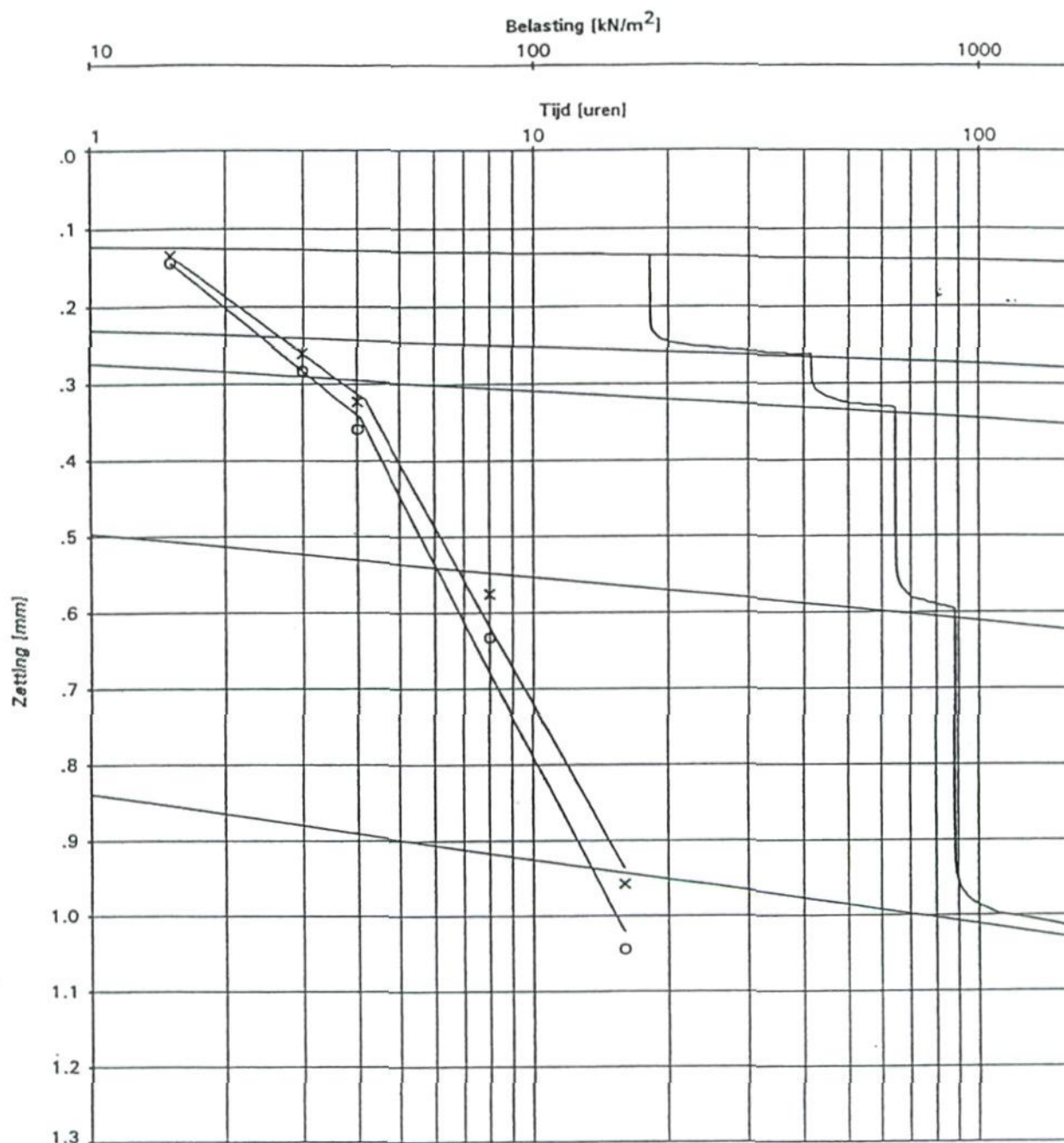
Boring : B43
 Monster : 1
 Diepte : 2.50 m
 Grondsoort : LEEM, zwak zandig grijs met enkele zandinsluitingen

Vg nat = 20.8 kN/m³
 Vg droog = 17.6 kN/m³
 Watergehalte = 18.6 %

C1 = 94.9
 C2 = 36.1
 Pg = 32 kPa

1/Cp1 = .0072 → $\sigma_p = 135$
 1/Cs1 = .0008 $\sigma_s = 1250$
 1/Cp2 = .0208 $C_p = 45$
 1/Cs2 = .0017 $C_s = 585$

Hoogte = 19.0 mm
 Diameter = 49.9 mm



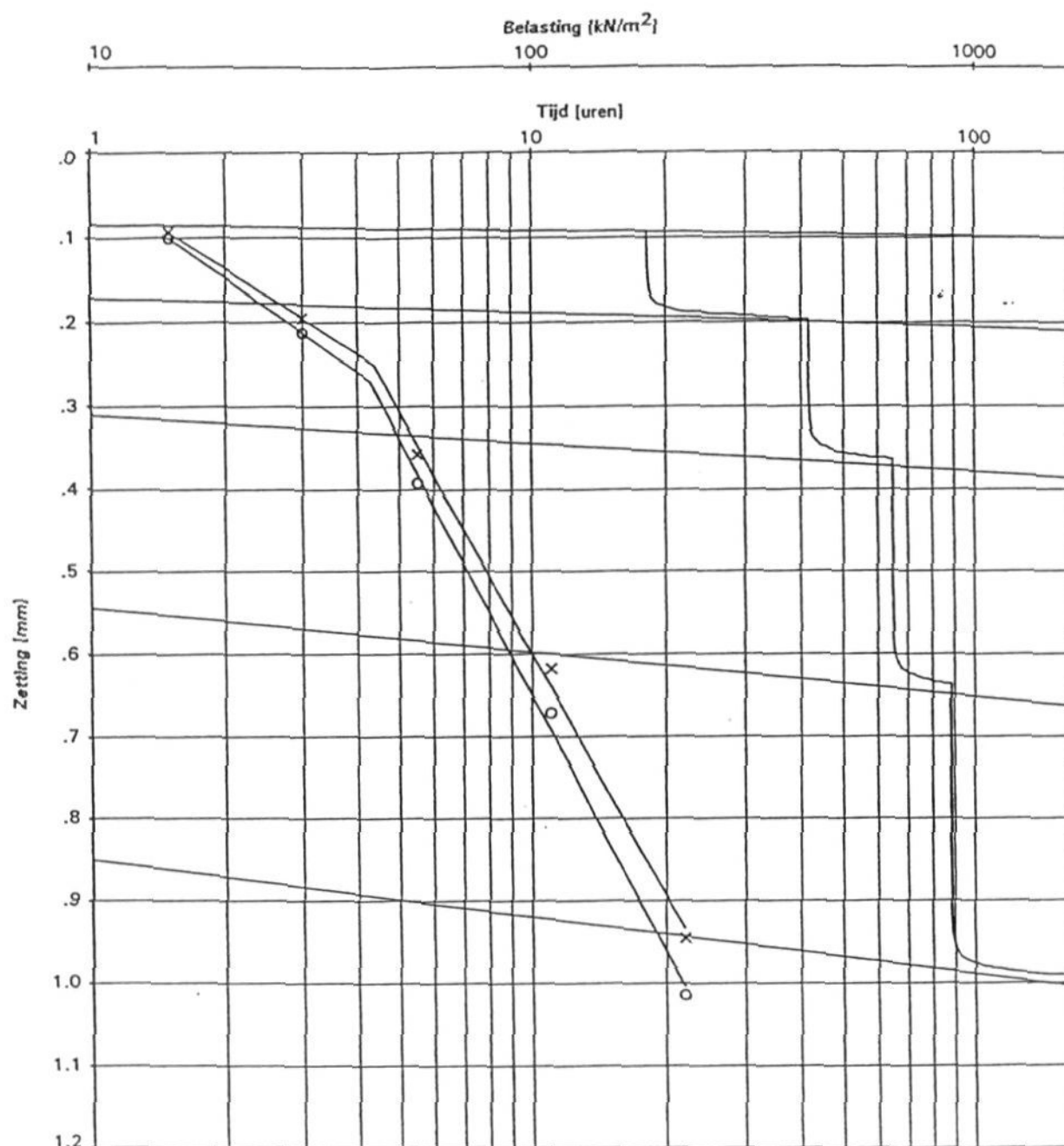
Boring : B44
 Monster : 2
 Diepte : 3.35 m
 Grondsoort : LEEM, zwak zandig grijs

Vg nat = 20.6 kN/m³
 Vg droog = 17.5 kN/m³
 Watergehalte = 17.7 %

C1 = 74.7
 C2 = 31.6
 Pg = 41 kPa

1/Cp1 = .0095 → $\sigma_p = 605$
 1/Cs1 = .0010 $\sigma_g = 1000$
 1/Cp2 = .0240 $\sigma'_p = 42$
 1/Cs2 = .0019 $\sigma'_g = 526$

Hoogte = 19.1 mm
 Diameter = 49.9 mm



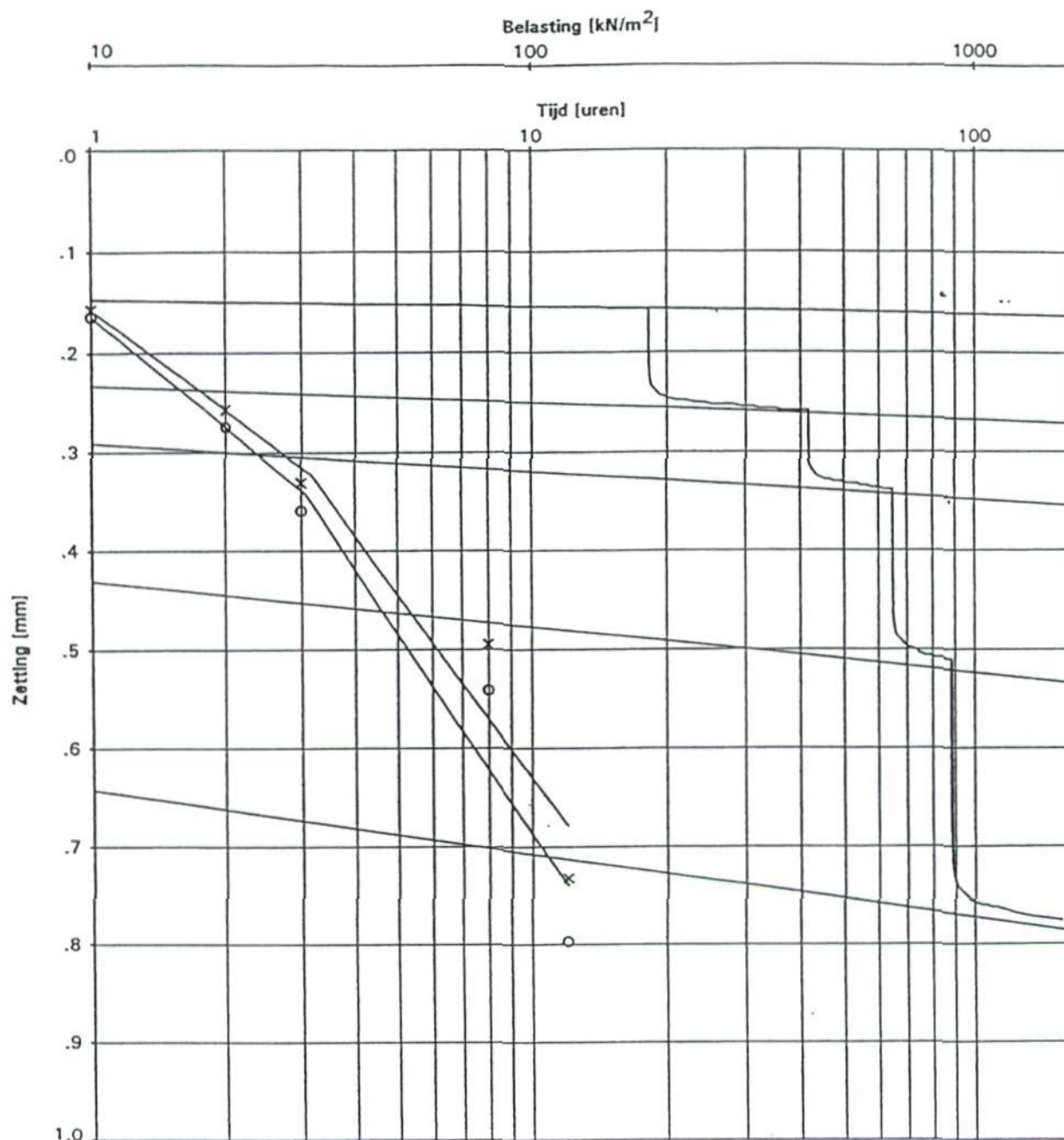
Boring : B48
 Monster : 1
 Diepte : 2.55 m
 Grondsoort : LEEM, sterk zandig grijs

Vg nat = 21.8 kN/m³
 Vg droog = 19.0 kN/m³
 Watergehalte = 14.8 %

C1 = 91.2
 C2 = 36.3
 Pg = 43 kPa

1/Cp1 = .0077 → $\beta_p = 130$
 1/Cs1 = .0008 $\alpha_s = 1210$
 1/Cp2 = .0223 $C'_p = 45$
 1/Cs2 = .0013 $C'_s = 260$

Hoogte = 19.0 mm
 Diameter = 49.9 mm

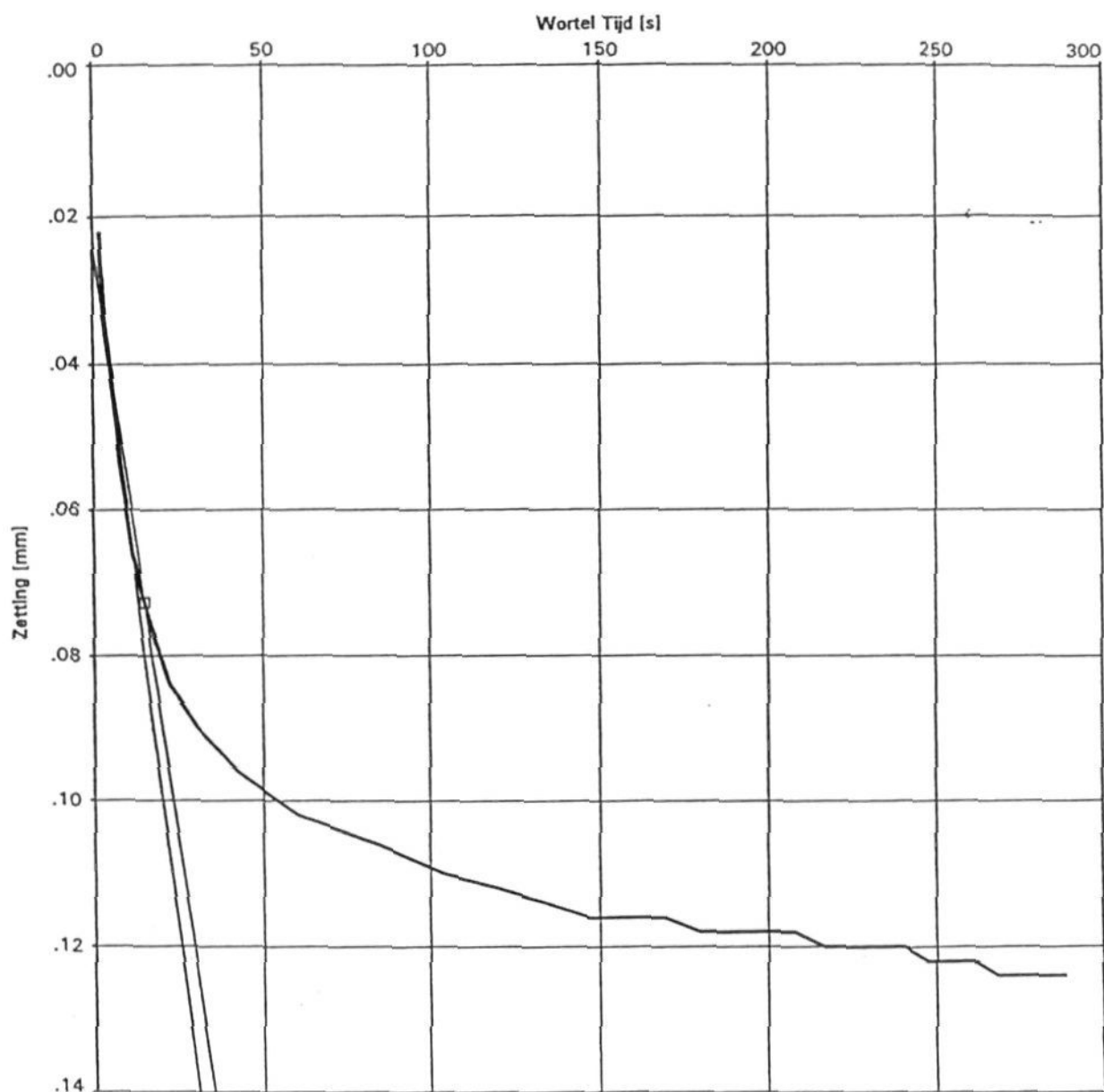


Boring : B50
 Monster : 1
 Diepte : 2.10 m
 Grondsoort : LEEM, zwak zandig
 grijs/blauw met enkele
 zandinsluitingen
 Vg nat = 21.6 kN/m³
 Vg droog = 18.4 kN/m³
 Watergehalte = 17.1 %

C1 = 93.7
 C2 = 51.9
 Pg = 31 kPa

1/Cp1 = .0076 → $G_p = 137$
 1/Cs1 = .0008 $C_s = 1215$
 1/Cp2 = .0141 $C_p' = 71$
 1/Cs2 = .0013 $C_s' = 767$

Hoogte = 19.0 mm
 Diameter = 50.0 mm



Boring : B43
 Monster : 1
 Diepte : 2.50 m
 Grondsoort : LEEM, zwak zandig grijs met enkele zandinsluitingen

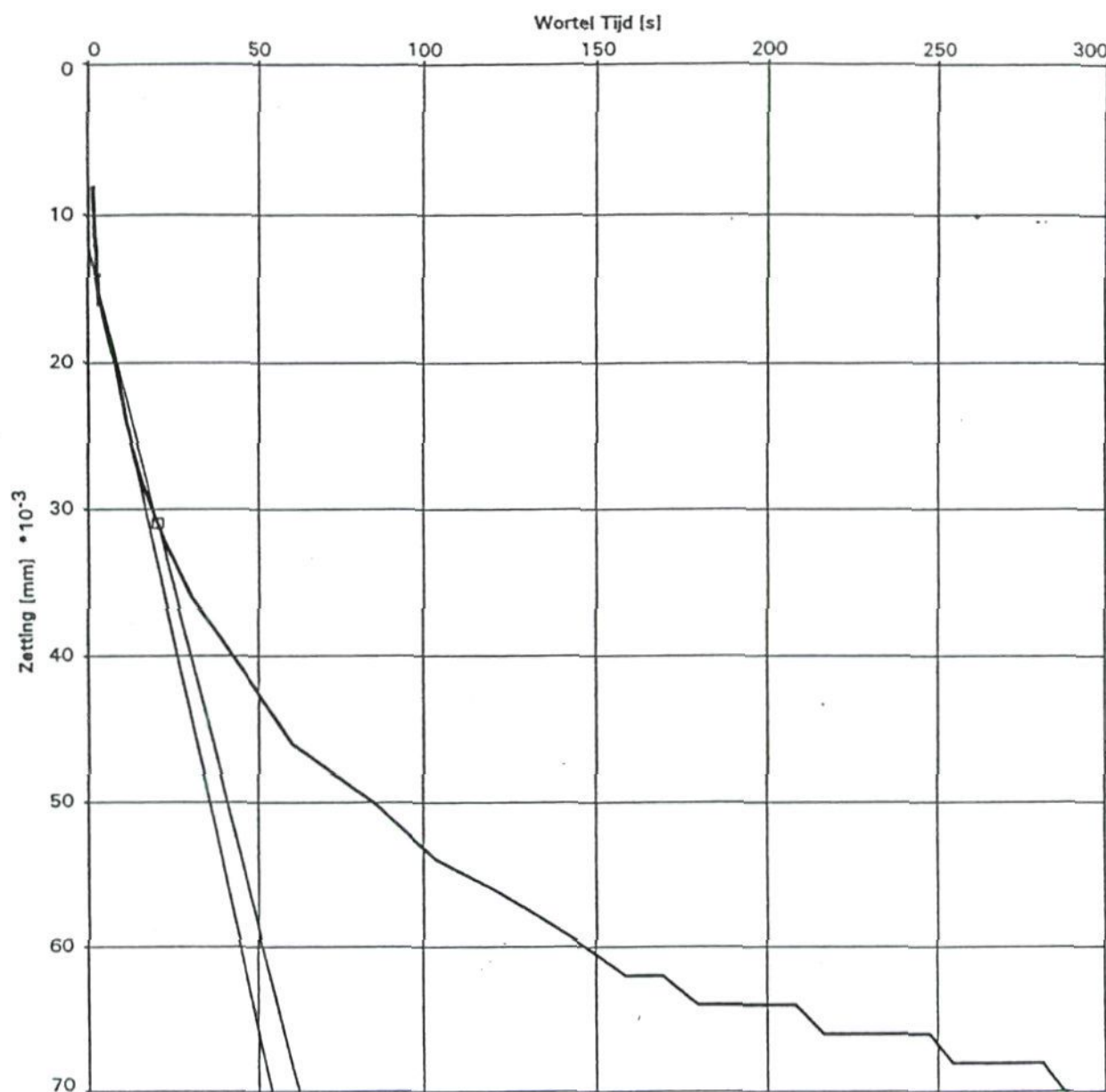
Belastingstrap : 3
 Belasting P : 35. kN/m²
 Belasting dP : 15. kN/m²
 Hoogte : 18.812 mm

Consolidatie		50	90	%
H	=	.028	.050	mm
H100	=	.055	.055	mm
t	=	50	217	s
c _v	=	3.4E-07	3.4E-07	m ² /s
m _v	=	2.0E-01	2.0E-01	m ² /MN
k _v	=	6.6E-10	6.6E-10	m/s

Cv bepaling d.m.v. TAYLOR methode
 Aanleg geluidswal aan de Tussendiep te Drachten

Opdr. R-3897

Bijlage



Boring : 844
 Monster : 2
 Diepte : 3.35 m
 Grondsoort : LEEM, zwak zandig grijs

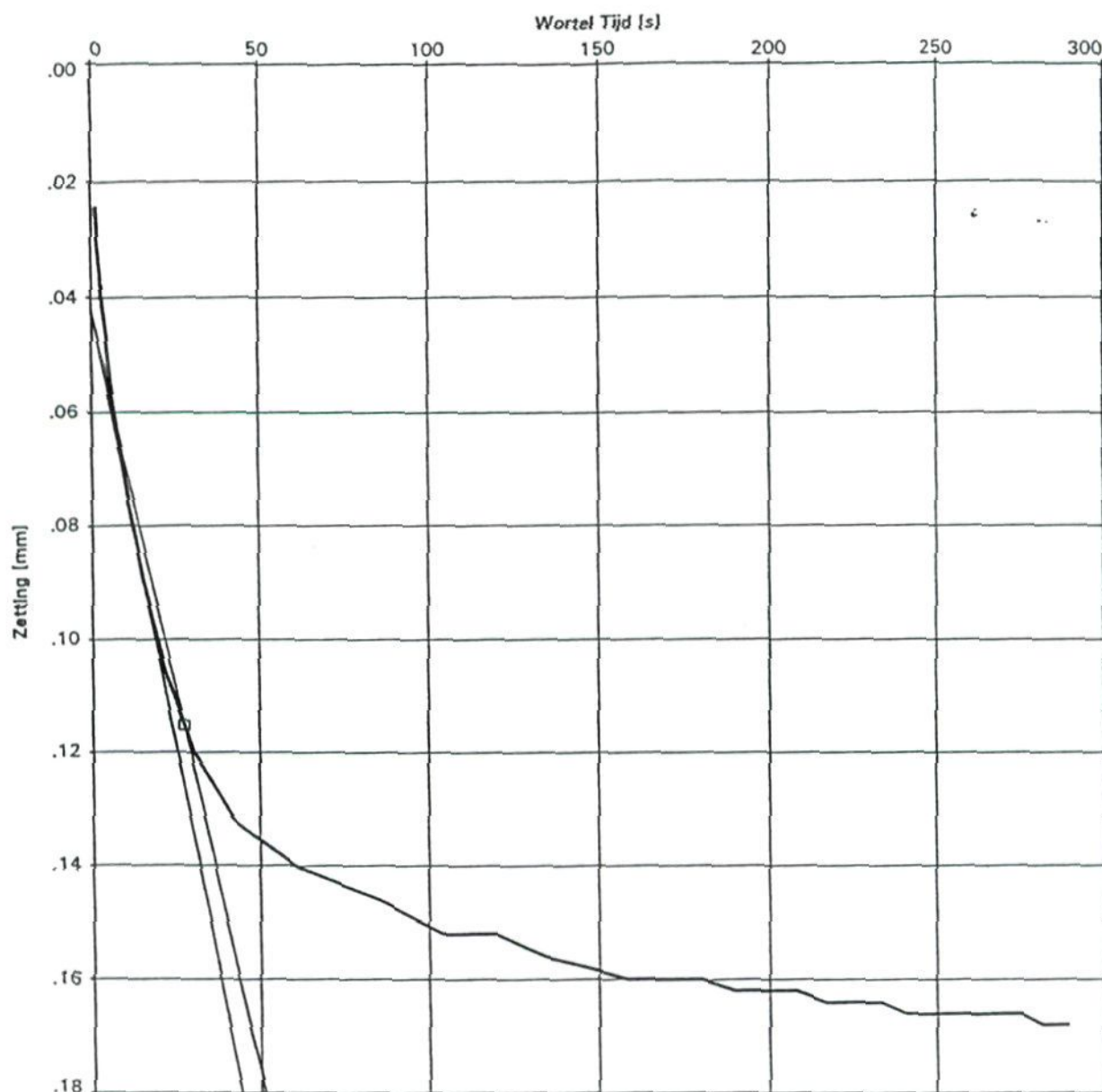
Belastingstrap : 3
 Belasting P : 40. kN/m²
 Belasting dP : 10. kN/m²
 Hoogte : 18.838 mm

Consolidatie		50	90	%
H	=	.010	.019	mm
H100	=	.021	.021	mm
t	=	96	409	s
c _v	=	1.8E-07	1.8E-07	m ² /s
m _v	=	1.1E-01	1.1E-01	m ² /MN
k _v	=	2.0E-10	2.0E-10	m/s

Cv bepaling d.m.v. TAYLOR methode
 Aanleg geluidswal aan de Tussendiep te Drachten

Opdr. R-3897

Bijlage



Boring : B48
 Monster : 1
 Diepte : 2.55 m
 Grondsoort : LEEM, sterk zandig grijs

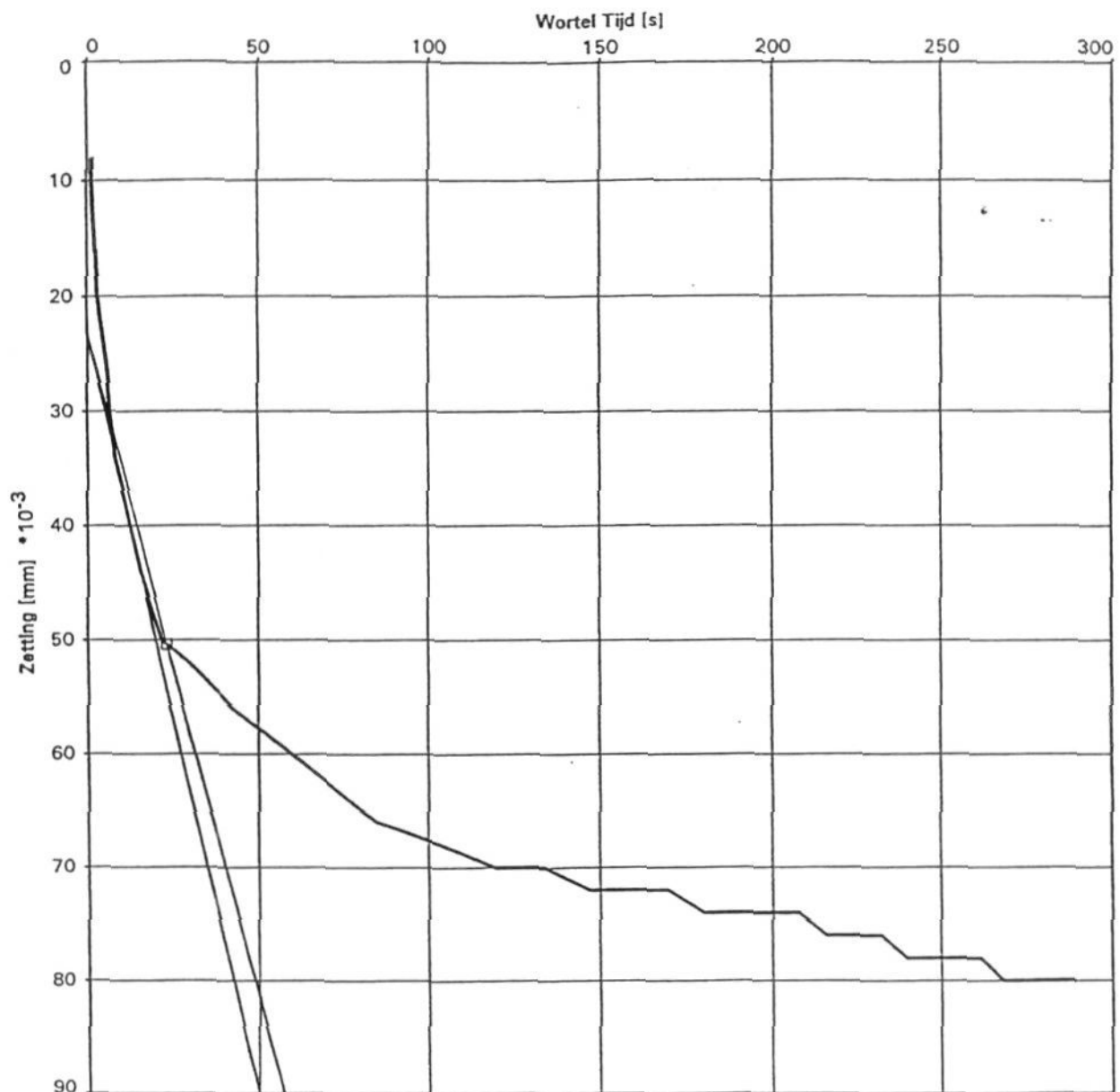
Belastingstrap : 3
 Belasting P : 55. kN/m²
 Belasting dP : 25. kN/m²
 Hoogte : 18.804 mm

Consolidatie		50	90	%
H	=	.041	.073	mm
H100	=	.081	.081	mm
t	=	172	740	s
c _v	=	1.0E-07	1.0E-07	m ² /s
m _v	=	1.7E-01	1.7E-01	m ² /MN
k _v	=	1.7E-10	1.7E-10	m/s

Cv bepaling d.m.v. TAYLOR methode
 Aanleg geluidswal aan de Tussendiep te Drachten

Opdr. R-3897

Bijlage

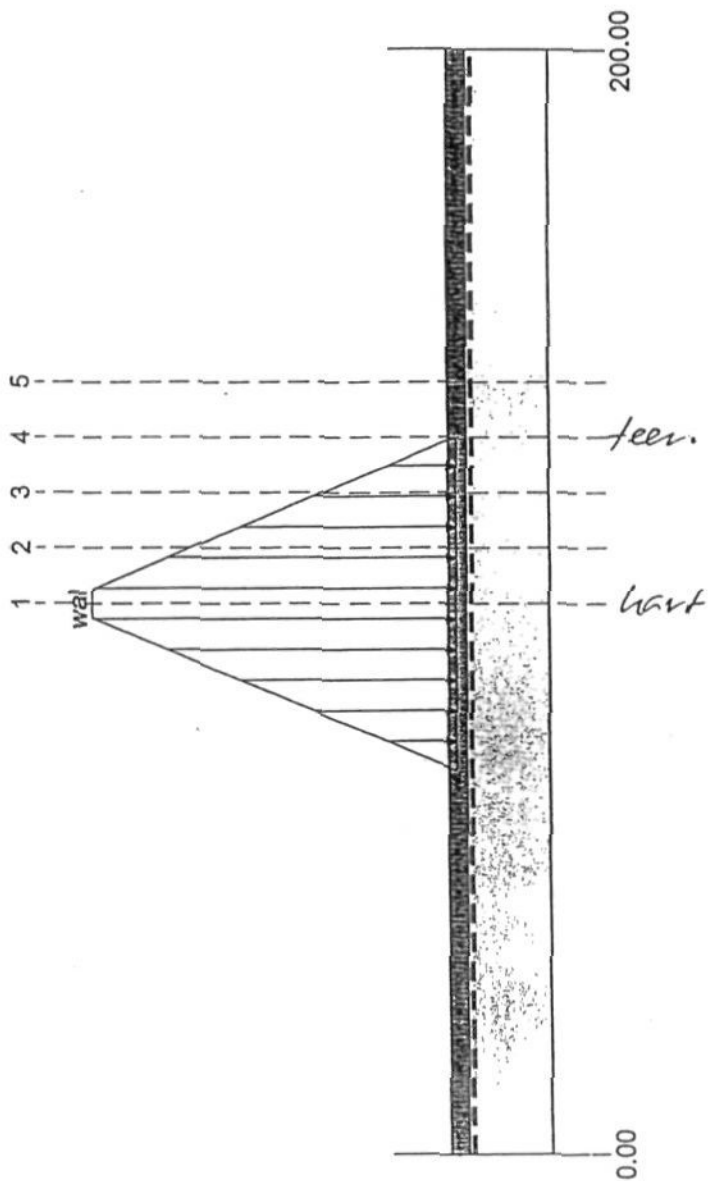


Boring : B50
 Monster : 1
 Diepte : 2.10 m
 Grondsoort : LEEM, zwak zandig
 grijs/blauw met enkele
 zandinsluitingen
 Belastingstrap : 3
 Belasting P : 30. kN/m²
 Belasting dP : 10. kN/m²
 Hoogte : 18.742 mm

Consolidatie		50	90	%
H	=	.015	.027	mm
H100	=	.030	.030	mm
t	=	124	546	s
c _v	=	1.4E-07	1.4E-07	m ² /s
m _v	=	1.6E-01	1.6E-01	m ² /MN
k _v	=	2.2E-10	2.2E-10	m/s

Bijlage 2

Zettingsberekeningen



Tauw bv

Deventer

Phone
Fax

date

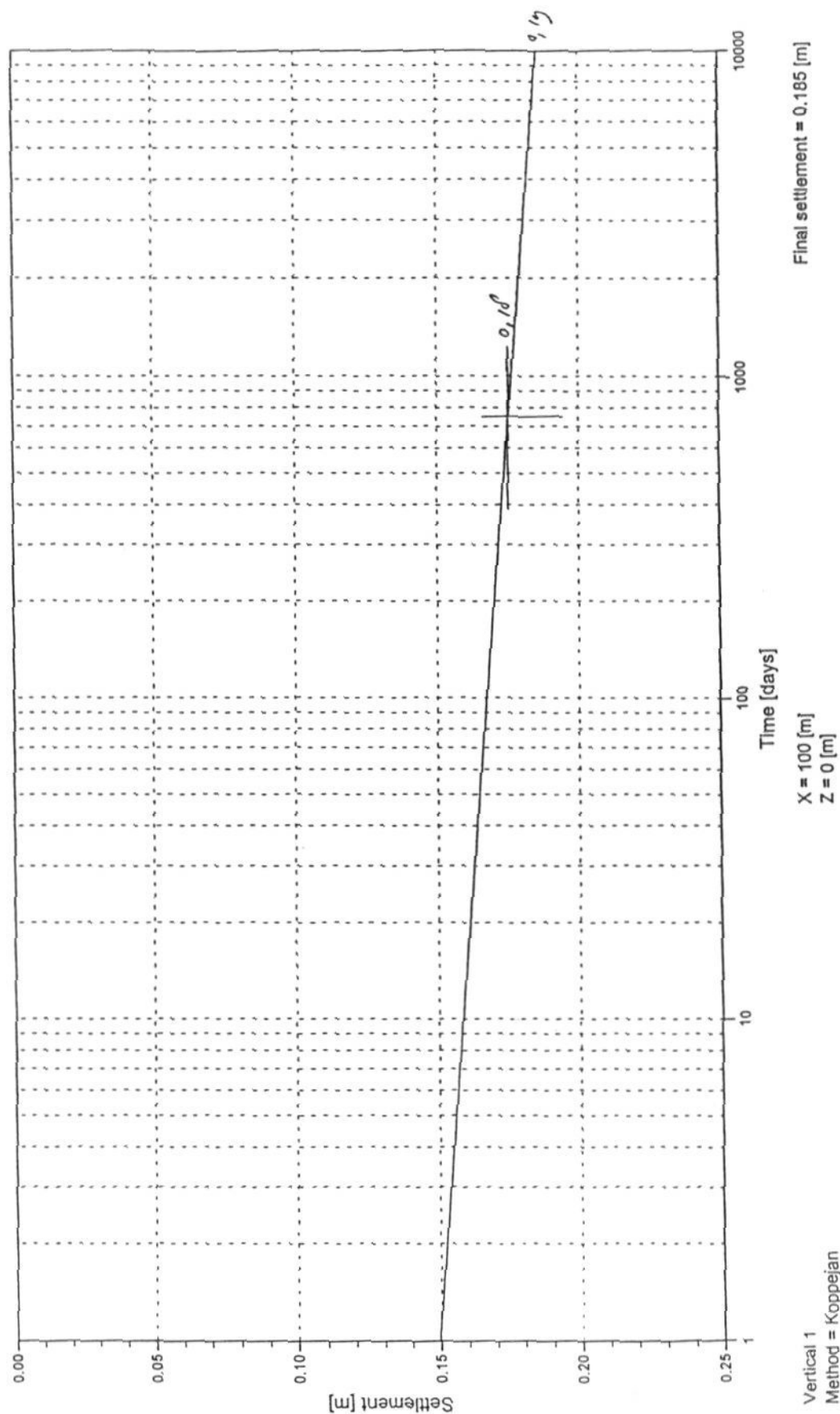
13-2-2002

Drachtstervaart, geluidswal
Model West

MSettle 6.0 : model West, MSettle.sli

Annex

Time-Settlement Curve



Tauw bv

Deventer

Phone
Fax

date
13-2-2002

dra
jak

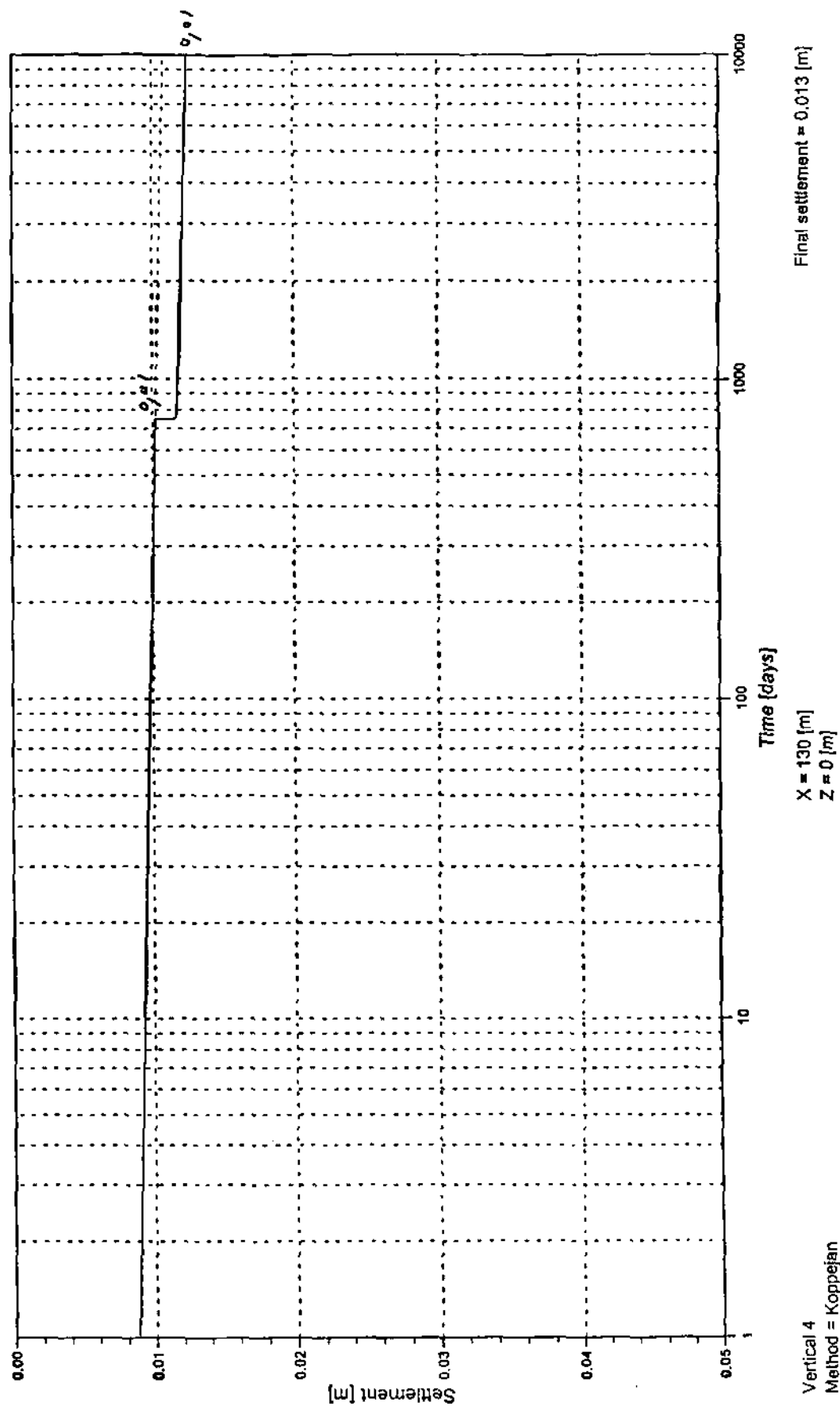
Drachtstervaart, geluidswal
Model West

MSettle 6.0 : model West, MSettle.sli

Annex

dr
for
F

Time-Settlement Curve



Tauw bv

Deventer

Phone
Fax

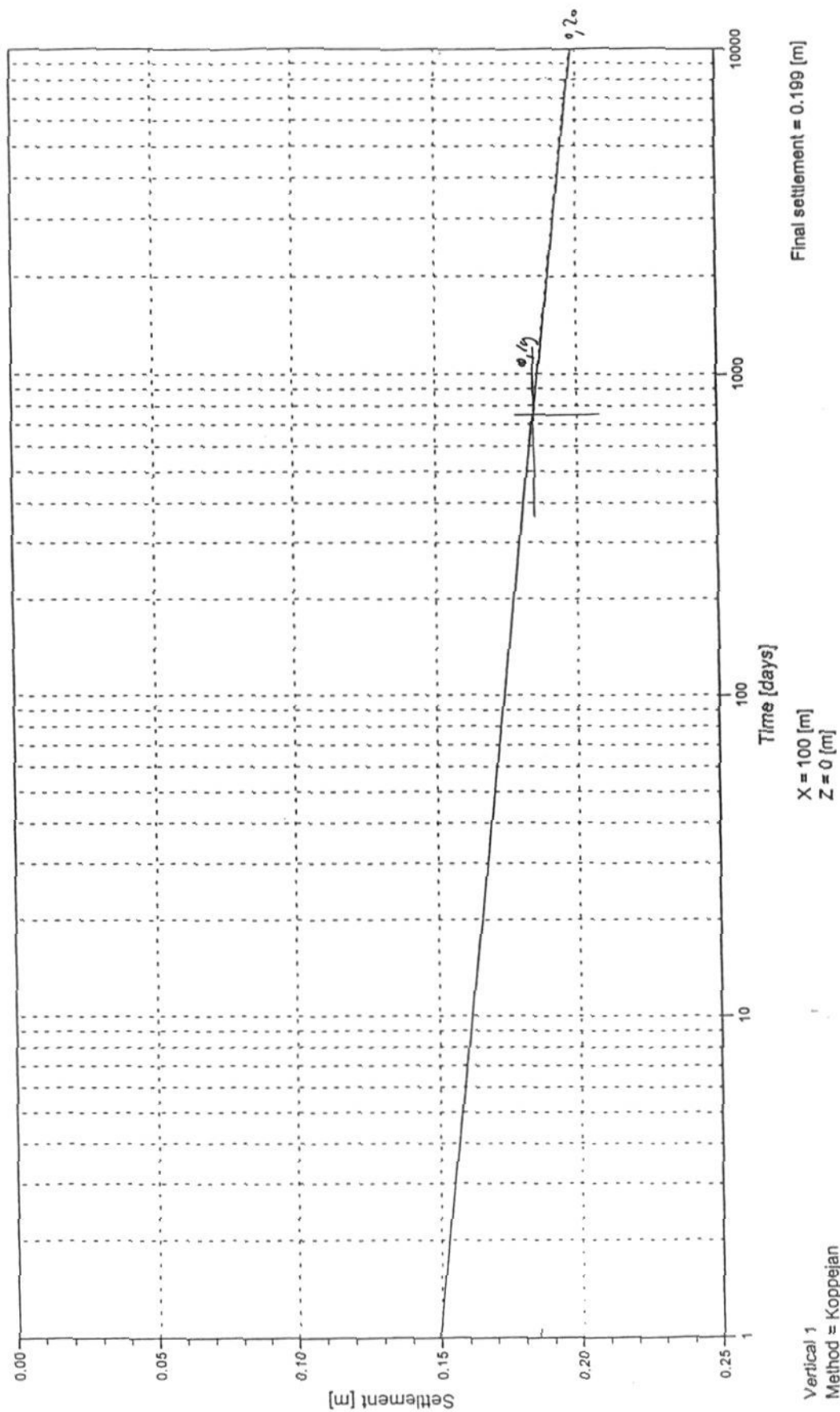
13-2-2002

Drachtstervaart, geluidswal
Model West

MSettle 6.0 : model West, MSettle.sli

Annex

Time-Settlement Curve



Tauw bv

Deviseur

Phone
Fax

Date
13-2-2002

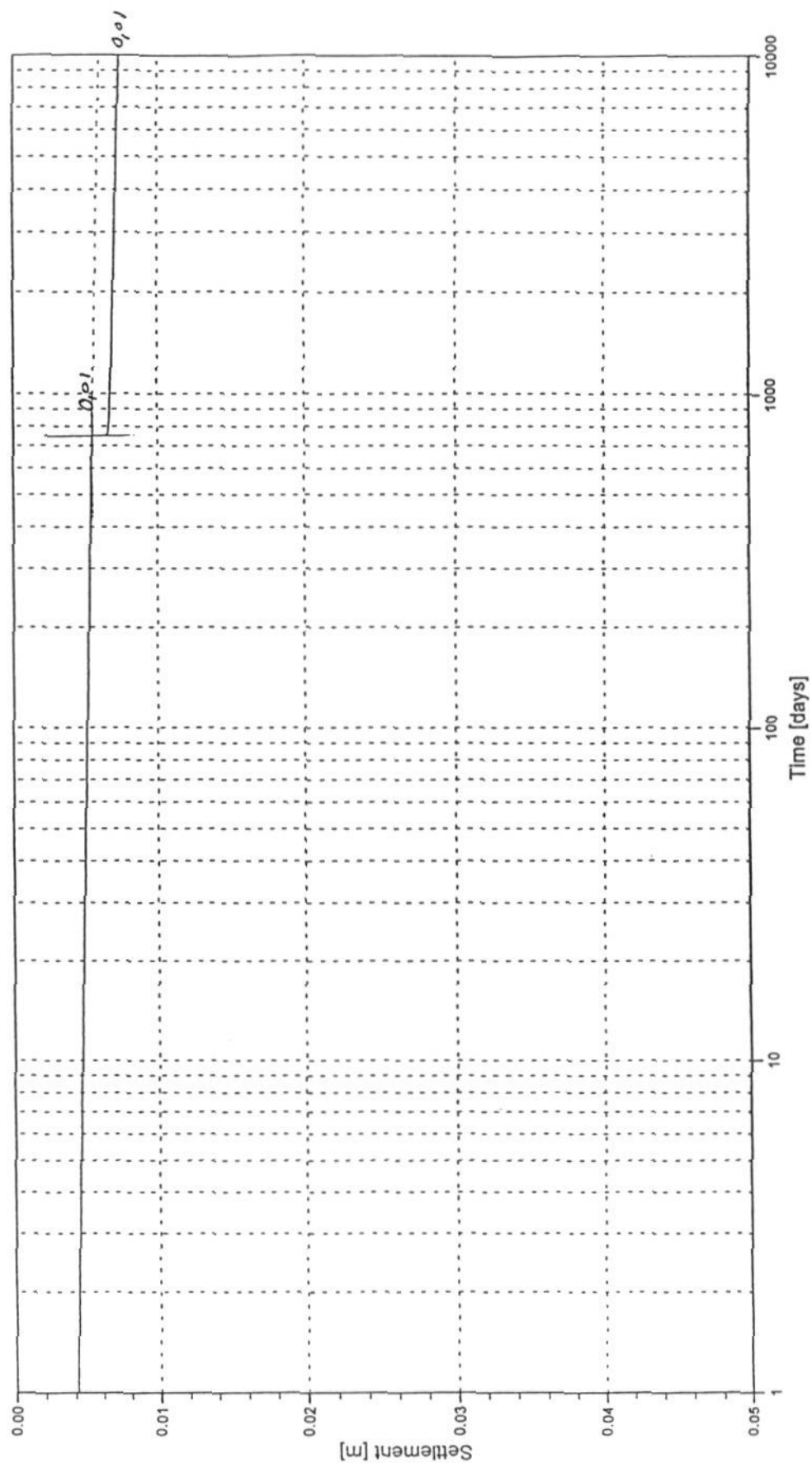
dra
jak
ctr
for
A

Drachtstervaart, geluidswal
Model Midden

MSettle 6.0 : model Midden, MSettle.sli

Annex

Time-Settlement Curve



Vertical 4
Method = Koppejan



Tauw bv

Deventer

Phone
Fax

date
13-2-2002

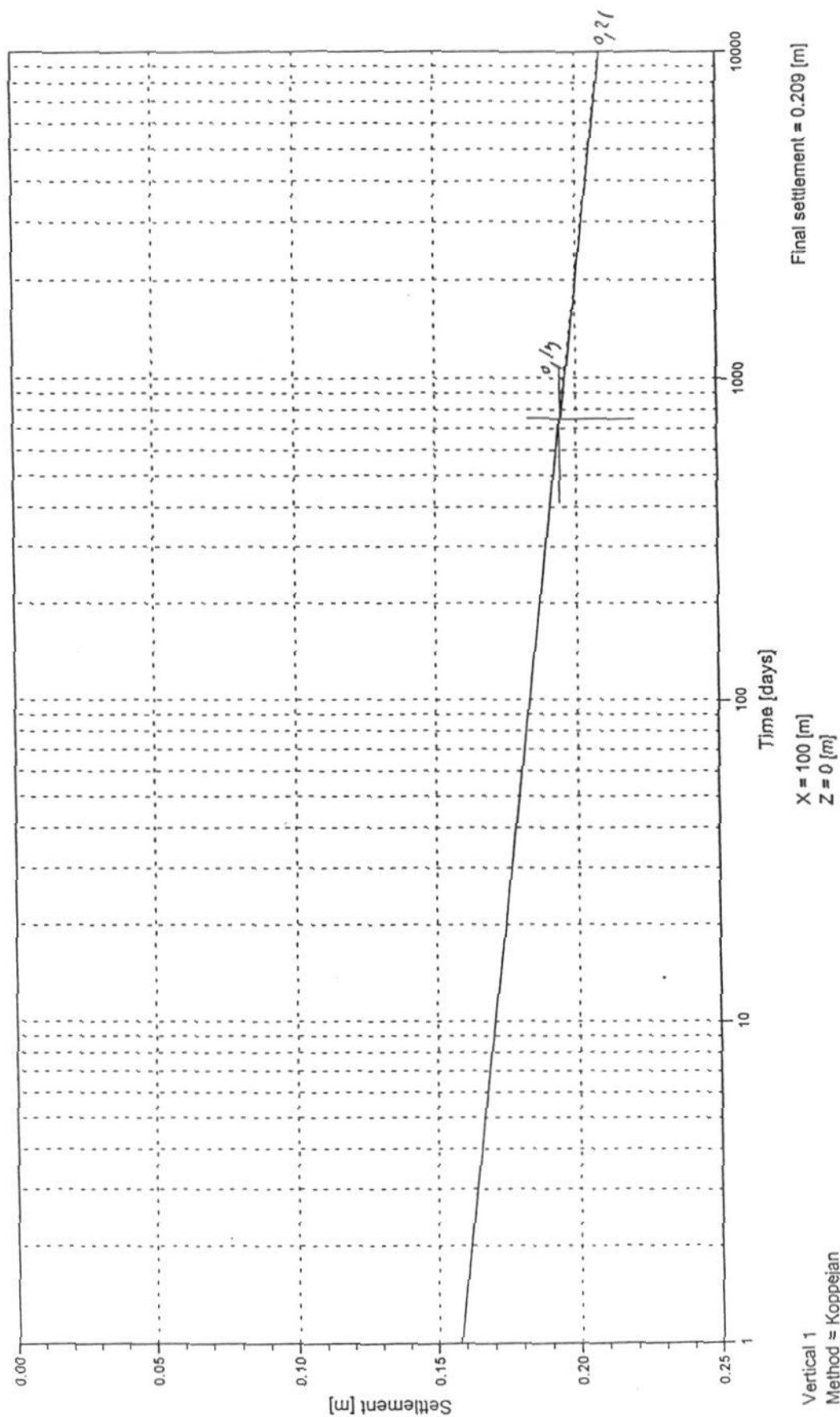
Drachtstervaart, geluidswal
Model Midden

MSettle 6.0 : model Midden, MSettle.sli

Annex

form
1-4

Time-Settlement Curve



Tauw bv

Deventer

Phone
Fax

13-2-2002

dra
jak

Drachtstervaart, geluidswal
Model Oost

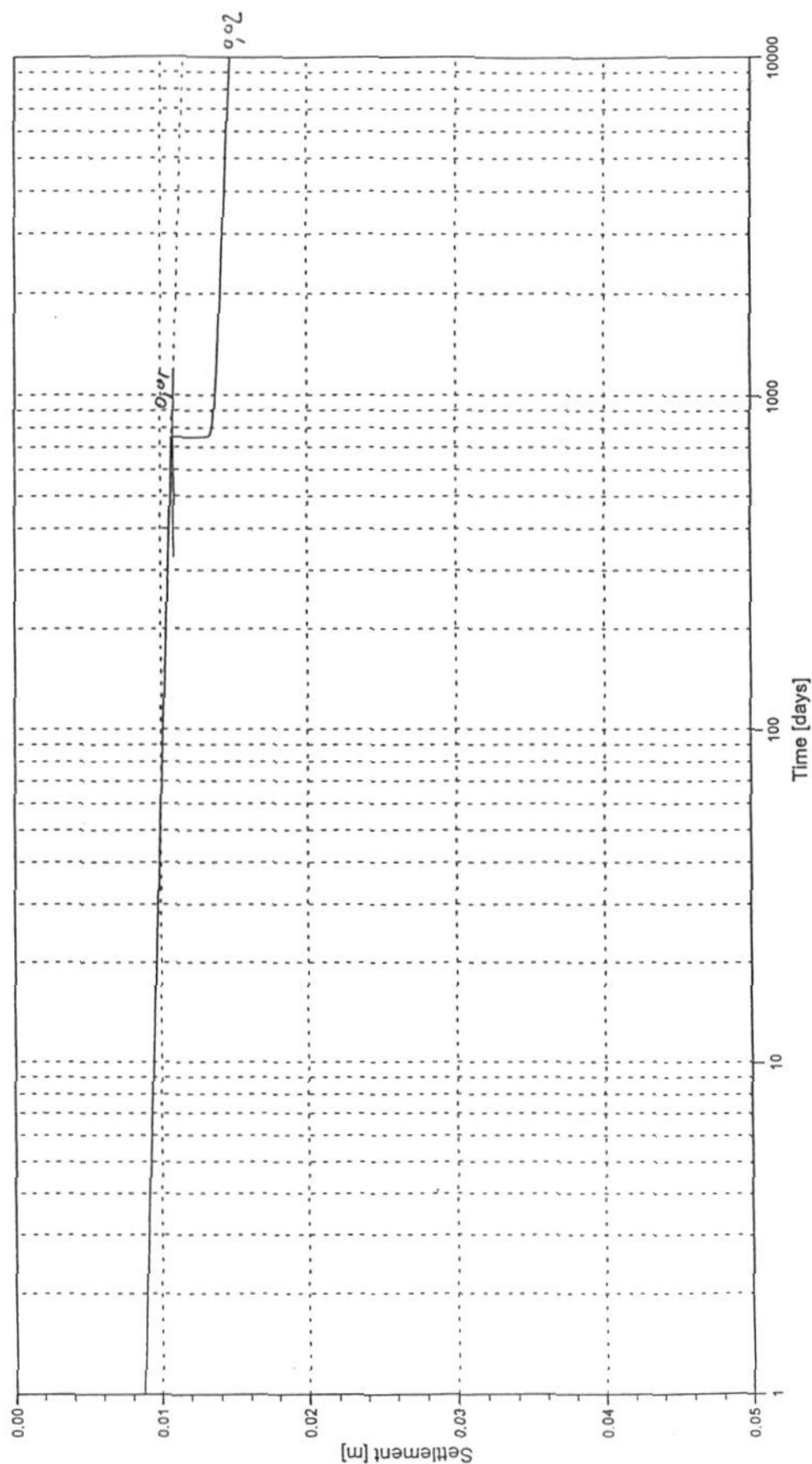
ctr.

MSettle 6.0 : model Oost, MSettle.sli

Annex

kon
A

Time-Settlement Curve



Tauw bv

Deventer

Phone
Fax

date

13-2-2002

Drachtstervaart, geluidswal

Model Oost

MSettle 6.0 : model Oost, MSettle.sli

Annex

form.