

Documentcode

02R17197-0005

C18001

Status

Definitief Concept

Versie

1.0

Uitvoeringsplan Bodemsanering 2.0

Bodemsanering, Bouwrijp maken, Verbeterde damwandconstructie,
Beheerfase en Nazorg - EMK-terrein te Krimpen aan den IJssel

Auteur		Review		Autorisatie	
R. Donkervliet		R. Ruiter		S. Pastoor	
G. v.d. Sterren		A. v.d. Velde		R. Brandt	

Inhoud

1.	INLEIDING	4
1.1	Uitvoeringsplan bodemsanering 1.0 - 2019	4
1.2	Heroriëntatie bodemsanering - 2021	4
1.3	Bestuurlijk besluit - 2022	5
1.4	Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0 - 2022	5
1.5	Wijzigingen uitvoering bodemsanering	5
2.	SANERINGSKADER	7
2.1	Overzicht van significante wijzigingen t.o.v. uitvoeringsplan 1.0	8
2.2	Uitgangspunten en randvoorwaarden	11
3.	SPEERPUNTEN BODEMSANERING	14
3.1	Project voorbereiding	14
3.2	Project uitvoering	15
3.3	Project omgevingsfactoren	17
4.	PROJECTORGANISATIE BODEMSANERING	19
4.1	Inleiding	19
4.2	NAW gegevens projectorganisatie en betrokken partijen	19
4.3	Taken en verantwoordelijkheden	19
5.	VERONTREINIGINGSITUATIE OP HOOFDLIJNEN	22
5.1	Verontreinigingsituatie	22
6.	VERGUNNINGEN, MELDINGEN EN TOETSMOMENTEN	26
6.1	Vergunningen en meldingen	26
6.2	Toetsmomenten voortgang bodemsanering	26
7.	PLANNING	28
7.1	Stroomschema-planning	28
7.2	Overall-planning	28
7.3	Detailplanningen	29
8.	OMSCHRIJVING SANERINGSWERKZAAMHEDEN	30
8.1	Bodemonderzoeken	30
8.2	Functievrij maken locatie	33
8.3	Inrichten werkterrein	34
8.4	Verbeterde damwandconstructie	35
8.5	Laad- en loskade aan de Hollandsche IJssel	36
8.6	Ontgravingsdiepten segmenten / saneringsvakken	38
8.7	Grondverzet (ontgraven en aanvullen) binnen de saneringsvakken	38
8.8	Grondverzet (ontgraven en aanvullen) buiten de saneringsvakken	42
8.9	Grond- en materialenbalans	43
8.10	Sloop ondergrondse objecten	45
8.11	Transport	46
8.12	Depotinrichting	47
9.	BEMALING EN GRONDWATERZUIVERING EN LUCHTZUIVERING	49

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

9.1	Bemalingssystemen	49
9.2	Bemalingsdebieten grondontgraving in de segmenten	52
9.3	Bemalingsdebieten bouwrijpmaken en geohydrologisch beheersysteem	52
9.4	Grondwaterzuivering (GWZI)	53
9.5	Luchtzuivering GWZI (GWZI-LZ)	55
9.6	Luchtzuivering tent/hal (Tent-LZ)	56
9.7	Monitoring grondwaterstanden en toetsen aan uitgangspunten	57
10.	TERUGVALSCENARIO'S / FAALSCENARIO'S	58
10.1	Saneringsdoelstelling	58
10.2	Grond	59
10.3	Kwaliteit lozingswater	60
10.4	Luchtzuivering GWZI (GWZI-LZ)	60
10.5	Luchtzuivering tent/hal (Tent-LZ)	61
11.	MILIEUKUNDIGE BEGELEIDING	62
11.1	Samenwerking processturing en verificatie	62
11.2	Systeemaanpak	63
11.3	Milieukundige begeleiding processturing	64
11.4	Milieukundige begeleiding verificatie	66
12.	OMGEVINGSPLAN	69
12.1	Inleiding	69
12.2	Luchtkwaliteit op het EMK terrein	70
12.3	Geluid	76
12.4	Stof	80
12.5	Trillingen	81
12.6	Zettingen/stabiliteit	82
12.7	Licht	83
12.8	Communicatie met omgeving	83
13.	VEILIGHEIDSMANAGEMENT	87
13.1	VCA**2008/5.1 en functionarissen	87
13.2	Voorlopige veiligheidsklasse	87
13.3	V&G-plan uitvoeringsfase	88
13.4	Calamiteitenplan	88

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Bijlagen

1	Diverse tekeningen
2	Organisatieschema projectteam EMK – Dura Vermeer Infra Milieu BV
3	Lijst van milieukundige bodemonderzoeken
4	Lijst van vergunningen en meldingen
5	Rapport Geohydrologisch ontwerp, voormalig EMK-terrein te Krimpen aan den IJssel – Loots Grondwatertechniek
6	Afweging herschikken AVI-slakken (volgt nog)
7	Technische inpassing Trisoplast
8	NAW gegevens betrokken partijen
9	Projectplanning

1. INLEIDING

Het onderhavig uitvoeringsplan Bodemsanering is opgesteld door Dura Vermeer Infra Milieu BV (DV) en het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W), om (in navolging op de afgegeven beschikking ingevolge de Wet bodembescherming) instemming te krijgen van het bevoegde gezag Wet bodembescherming op de uitvoeringswijze van de bodemsanering op het EMK-terrein aan de Schaardijk 1 te Krimpen aan den IJssel.

1.1 Uitvoeringsplan bodemsanering 1.0 - 2019

Op 18 april 2019 is door DV een uitvoeringsplan¹ opgesteld waarin de aanpak van de bodemsanering op grond van de toen bekende bodeminformatie is omschreven. Dit uitvoeringsplan is ingediend bij de D.C.M.R. Milieudienst Rijnmond (DCMR), zijnde het bevoegde gezag Wet bodembescherming. Op 27 mei 2019 heeft de DCMR in haar brief met kenmerk 9999121625_9999607576 haar instemming² gegeven op het uitvoeringsplan.

1.2 Heroriëntatie bodemsanering - 2021

Tijdens de voorbereiding van de bodemsanering in 2020 is gebleken dat de werkelijke situatie in het veld afwijkt van de situatie zoals deze in de ontwerpfase is geïnventariseerd. De afwijkingen hebben betrekking op onder andere de afwijking in hoeveelheden met EMK stoffen verontreinigde bodem (in horizontale en verticale richting), de aanwezigheid van PFAS in de toegepaste AVI-slakken en uitloging hiervan naar het grondwater en de afwijkende constructie en kwaliteit van de damwanden langs de Hollandsche IJssel en de Sliksloot. Daarnaast speelde de stagnatie in de afzet en verwerking van thermisch te reinigen grond en de nuttige toepassing van thermisch gereinigde grond een grote rol in de uitvoerbaarheid van het project.

Deze afwijkingen hebben geleid tot een heroriëntatie van de bodemsanering en ontwikkeling van het voormalig EMK-terrein. In deze heroriëntatie zijn verschillende uitvoeringsvarianten met elkaar vergeleken om te komen tot een herziene uitvoering van de bodemsanering en ontwikkeling van het terrein die door alle partijen binnen dit bodemvraagstuk kunnen worden gedragen.

Op basis van deze variantenstudie is door het Ministerie van I&W (in samenspraak met haar bestuurlijke partners: Provincie Zuid-Holland, Gemeente Krimpen aan den IJssel en Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard) een bestuurlijk besluit genomen over de verdere aanpak van de bodemverontreiniging.

¹ Uitvoeringsplan bodemsanering; kenmerk 02R17197-0005; versie 3.0 definitief; d.d. 18 april 2019)

² Brief beoordeling van de voorgenomen werkzaamheden (Uitvoeringsplan bij bodemsaneringsplan); kenmerk 9999121625_9999607576; d.d. 27 mei 2019.

1.3 Bestuurlijk besluit - 2022

Op 10 maart 2022 is het bestuurlijk besluit genomen die richting geeft voor de uiteindelijke uitvoeringsvariant van de bodemsanering en herontwikkeling van het voormalig EMK terrein.

Het besluit is genomen dat er een uitvoeringsvariant wordt uitgevoerd om het terrein functiegericht, proportioneel en qua wat technisch mogelijk is zo schoon mogelijk te krijgen. Binnen deze uitvoeringsvariant worden de vrijkomende AVI-slakken uit de saneringsvakken en bij het bouwrijpmaken alleen herschikt op de terreindelen die niet worden uitgegeven als bouwlocatie. Daarnaast wordt de huidige damwandconstructie van de Hollandsche IJssel en de Sliksloot verbeterd door het aanbrengen van groutankers. De damwand behoeft niet te worden vervangen.

1.4 Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0 - 2022

De bodemsaneringswerkzaamheden die bij de gekozen definitieve uitvoeringsvariant behoren zijn in dit uitvoeringsplan 2.0 beschreven op voorlopig ontwerpniveau. In de voorbereiding van het project worden voor de specifieke werkzaamheden aparte werkplannen opgesteld waarin de ontwerpen verder worden uitgewerkt tot een uitvoeringsgereed ontwerp.

1.5 Wijzigingen uitvoering bodemsanering

Met het bestuurlijk besluit in maart 2022 is formeel richting gegeven aan het nieuwe definitief uitvoeringsontwerp voor de bodemsanering. Ten opzichte van het eerder uitvoeringsontwerp zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd, die in het onderhavig uitvoeringsplan zijn verwerkt:

- Omvang (oppervlakte en diepte) van de verontreiniging ("EMK verontreiniging");
- Aanwezigheid van PFAS in AVI-slakken, grond en grondwater;
- Herschikmogelijkheden van vrijkomende AVI-slakken (deels) onder grondwaterniveau en buiten de bouwkavels;
- Afdekken restverontreiniging in vak 6 met Trisoplast (isoleren);
- Leeflaagdikte openbaar gebied (infrastructuur, vooroever en groenstrook);
- Aanpassing bestaande kerende damwandconstructie waterzijde (verbeteren met groutankers) en ontgravingsdiepte langs de damwand (saneringsvak 5);
- Behouden van de landzijdige damwand (op diepte afbranden onder maaiveld);
- Behouden van de functie van de diepwand;
- Aanpassing fasering van de tent-/halposities;
- Aanpassing geluidgrenzen op grond van uitgevoerde nulsituatie (>50dBA);
- Aanpassing geohydrologisch beheersysteem en grondwaterzuivering;
- Aanpassing beheer;
- Aanpassing herinrichting met verlaagde groenstrook langs de Sliksloot.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Daarnaast zijn eerder (in 2020) een tweetal wijzigingen gemeld aan het bevoegde gezag, te weten:

- Omvang van de bodemverontreiniging op grotere diepte;
- Aanwezigheid van PFAS in de AVI-slakken en grondwater.

Het bevoegde gezag heeft deze wijzigingen aangenomen en verwerkt in haar adviesbrieven met kenmerk:

- 9999238551_99991072667 d.d. 15 september 2021 (verontreinigingssituatie / omvang);
- 9999268135_99991211901 d.d. 03 mei 2022 (PFAS).

Deze wijzigingen zijn mede de aanleiding voor het vernieuwde uitvoeringsplan en aanpak van de bodemverontreiniging.

2. SANERINGSKADER

De aanpak van de bodemsanering wordt binnen de kaders uitgevoerd die zijn aangegeven in het raamsaneringsplan voor het EMK-terrein en de daarop genomen beschikking:

- Raamsaneringsplan EMK-terrein Krimpen a/d IJssel, TTE, projectnummer C14016, d.d. 22 januari 2016;
- Beschikking, EMK te Krimpen a/d IJssel, DCMR, Wbb-code AA054200563/B3001, d.d. 28 april 2016.

Insteek van het raamsaneringsplan

Het beschikte saneringsplan betreft een raamsaneringsplan waarin de sanering op hoofdlijnen is beschreven. Uitgangspunt is het grotendeels ontgraven van de verontreiniging tot aan de kleilaag. Er blijft een grote restverontreiniging achter die waar nodig wordt afgedekt. De sanering leidt tot een stabiele eindsituatie.

Na de sanering is civiel technisch grondwater peilbeheer nodig (drooglegging en stabiliteit damwand). Dit water kan ongezuiverd op het riool geloosd worden.

Insteek beschikking op raamsaneringsplan

De huidige sanering vindt plaats in het kader van een gewenste herontwikkeling van de gehele locatie in een groter herinrichtingsplan. Het doel van de sanering is de EMK-locatie geschikt te maken voor inrichting als bedrijventerrein, waarbij de actieve nazorg, met de IBC-maatregelen voor het grondwater van de eerdere sanering, niet langer noodzakelijk is en kan worden overgegaan op een passieve nazorg (isolatie, registratie).

Insteek uitvoeringsplan bodemsanering 1.0

Op 18 april 2019 is door Dura Vermeer een uitvoeringsplan bodemsanering opgesteld waarin de aanpak van de bodemsanering op grond van de toen bekende bodeminformatie is omschreven. In het uitvoeringsplan is een verdere detaillering opgenomen van de saneringsmaatregelen die omschreven zijn in het raamsaneringsplan.

Dit uitvoeringsplan is ingediend bij de DCMR, die het bevoegde gezag Wet bodembescherming is. Op 27 mei 2019 heeft de DCMR in een brief haar instemming gegeven op het uitvoeringsplan. Als gevolg van de gewijzigde uitgangssituatie en keuzes die in het proces van de heroriëntatie van de bodemsanering zijn gemaakt is het saneringskader zoals uitgewerkt in het uitvoeringsplan van april 2019 op onderdelen aangepast. Deze aanpassingen zijn verwerkt in dit uitvoeringsplan 2.0.

2.1 Overzicht van significante wijzigingen t.o.v. uitvoeringsplan 1.0

Verificatie onderzoeken

Om de bodemonderzoeksgegevens die in het aanbestedingsdossier zijn te kunnen verifiëren heeft Dura Vermeer een aantal verificatieonderzoeken uitgevoerd (29 april 2019, 15 april 2020, 12 juni 2020 en 16 oktober 2020).

Constatering

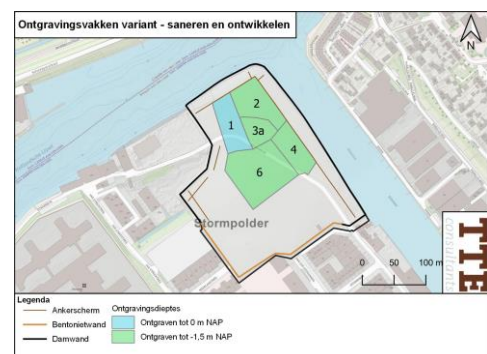
Het verificatieonderzoek heeft aangetoond dat:

- De omvang van de verontreiniging aan de zuidkant zowel horizontaal als verticaal omvangrijker is dan gedacht;
- De mate en ook de omvang van verontreiniging langs de damwand is geringer dan verwacht omdat in het verleden bij het aanbrengen van de ankerschermen al veel verontreiniging is verwijderd.

Deze conclusies worden door de DCMR onderschreven in de door hen opgestelde adviesbrief van 21 september mei 2021 (kenmerk DCMR: 9999238551_99991072667).

Uitwerking

Het verificatieonderzoek resulteert in nieuwe contouren voor de ontgraving (zie figuur 2.1-1). De omvang van het te saneren oppervlak en volume neemt per saldo iets af. Dit omdat saneren in een strook langs de damwand niet meer noodzakelijk is. Daarnaast is er gekozen om in vak zes minder diep te graven en gebruik te maken van het afdekken van de verontreiniging. In totaal is ruim 14.000 m² (circa 70%) van de te saneren oppervlakte gelijk gebleven.



Figuur 2.1-1: Saneringsvakken

Verificatieonderzoek PFAS

Het Ministerie van I&W heeft op 29 maart 2022 door middel van een melding de DCMR geïnformeerd over de aanwezigheid van PFAS op de locatie. De melding is behandeld onder Zaak ID 9999268135 en is geregistreerd bij Wbb code AA054200563. De melding is ingediend vanwege het uitgevoerde onderzoek op de locatie. Het onderzoek is gerapporteerd in de memo "Indicatief- en aanvullend bodem- en grondwateronderzoek PFAS op het terrein Stormpolderdijk" van 29 maart 2022, opgesteld door Projectteam Stormpolderdijk.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

De DCMR heeft de rapportage beoordeeld en haar bevindingen vastgelegd in de “Adviesbrief Stormpolderdijk (bodem- en grondwateronderzoek PFAS) Krimpen aan den IJssel” d.d. 3 mei 2022. De DCMR geeft aan dat in de rapportage (memo) onder andere het volgende wordt geconcludeerd:

- De gehalten in grond en grondwater liggen beneden de INEV's voor PFAS in grond en grondwater. De aangetoonde gehalten resulteren met betrekking tot PFAS niet in een geval van ernstige bodemverontreiniging;
- In de leeflaag voldoen de gehalten in de grond met betrekking tot PFAS aan de norm voor wonen;
- De hoogste gehalten PFAS zijn gemeten in de AVI-slakken. AVI-slakken zijn een bouwstof waarvoor nog geen toepassingsnorm is vastgesteld;
- De gemeten concentraties PFAS in het grondwater overschrijden in geen van de peilbuizen de INEV's (exclusief drinkwater), maar wel deels de INEV's (inclusief drinkwater). Het grondwater op het terrein wordt echter niet als drinkwater gebruikt en bevindt zich ook niet in (de buurt van) een drinkwaterwingebied;
- De in het grondwater aangetroffen PFAS zijn het gevolg van het uitloggen van de PFAS uit de AVI-slakken. De in de grond aangetroffen gehalten worden veroorzaakt door inspoeling van PFAS vanuit de AVI-slakken naar de onderliggende oorspronkelijke bodem. De conclusie is dat de AVI-slakken de belangrijkste bron zijn van de aangetoonde PFAS in grond en grondwater.

De DCMR heeft in de adviesbrief aangegeven dat de conclusies in de beoordeelde memo van 29 maart 2022 voldoen aan het bodemsaneringsbeleid van de provincie Zuid-Holland. De resultaten van het onderzoek gepresenteerd in de memo van 29 maart 2022 dienen te worden meegenomen in de verdere uit te werken saneringsvariant voor het nog in te dienen uitvoeringsplan.

Afweging herschikken AVI-slakken

De AVI-slakken en grondwaterverontreiniging met PFAS als gevolg van de AVI-slakken vallen geheel binnen de IBC-maatregel waardoor verdere verspreiding niet plaatsvindt. In het kader van de sanerings- en bouwrijp maakwerkzaamheden komen AVI-slakken vrij. In het raamsaneringsplan is uitgegaan van het herschikken van de AVI-slakken binnen de ontgravingsvakken van de bodemsanering. Nu bekend is dat de AVI-slakken PFAS bevatten zal afgewogen moeten worden hoe het beste omgegaan kan worden met de vrijkomende AVI-slakken. In het rapport in bijlage 6 wordt deze afweging gemaakt.

In het rapport wordt beredeneerd dat omdat ten tijde van de toepassing van de AVI-slakken redelijkerwijs niet kon worden vermoed dat er PFAS aanwezig was, art. 13 Wbb (zorgplicht) niet op de PFAS-houdende AVI-slakken veroorzaakte bodemverontreiniging van toepassing is. Voor zogenoemde nieuwe gevallen van verontreiniging, veroorzaakt na 31 december 1986, waarop artikel 13 Wbb niet van toepassing is, geldt de saneringsparagraaf uit de Wbb. Dit betekent dat op het moment dat er een ernstig geval van verontreiniging is ontstaan vanwege de uitloging van PFAS en er een noodzaak tot spoedige sanering bestaat, deze verontreiniging gesaneerd moet worden. Er is sprake van een ernstig geval van verontreiniging als de gehalte in de grond en/of het grondwater de interventiewaarde overschrijden. Daar is hier geen sprake van. De INEV (Indicatieve Niveaus voor Ernstige Verontreiniging) voor grond en grondwater (exclusief drinkwater) worden niet overschreden. De in de bodem aanwezige PFAS is geen geval van ernstige bodemverontreiniging en hoeft niet gesaneerd te worden.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

In het kader van de voorgenomen sanering van het EMK-terrein worden de AVI-slakken ontgraven en vervolgens herschikt binnen de ontgravingsvakken. Anders dan ten tijde van de toepassing van de AVI-slakken eind jaren '80 is nu bekend dat de AVI-slakken PFAS bevatten en dat PFAS schadelijk is voor het milieu. Onderkend moet worden dat op het herschikken van de AVI-slakken de zorgplicht ex artikel 13 Wbb van toepassing is en dat alle maatregelen moeten worden genomen die redelijkerwijs kunnen worden geleverd om (extra) aantasting of verontreiniging van de bodem met PFAS wordt voorkomen dan wel in het geval dat niet mogelijk is en er verontreiniging ontstaat, welke maatregelen redelijkerwijs kunnen worden geleverd om de verontreiniging te beperken en zoveel mogelijk ongedaan te maken. Dit sluit echter niet uit dat kan worden aangesloten bij de uitgangspunten van stand-still en voorkoming verspreiding van verontreiniging met PFAS in het grondwater.

Bij het herschikken van AVI-slakken op het EMK-terrein spelen specifieke omstandigheden een rol. De vrijgekomen AVI-slakken worden herschikt op een locatie waar al een grote hoeveelheid AVI-slakken onder de grondwaterspiegel aanwezig zijn en waar al sprake is van verhoogde concentraties van PFAS in het grondwater.

In verband met de civieltechnisch benodigde grondwaterpeilbeheersing op de locatie is onttrekking van grondwater noodzakelijk. De concentraties PFAS zijn te hoog om zonder zuivering geloosd te mogen worden op riool of oppervlaktewater. Het met PFAS verontreinigde grondwater moet daarom ook eeuwigdurend gezuiverd worden. Met deze grondwaterpeilbeheersing worden ook alle restricties van de PFAS verontreiniging (potentiële verspreiding naar het oppervlaktewater) weggenomen. Er is dus zowel nu als in de toekomstige situatie al sprake van een gecontroleerde situatie waarbij minimaal sprake is van een stand-still situatie ten aanzien van PFAS.

Vanuit dit perspectief moet beoordeeld worden of bij het herschikken van de AVI-slakken alle maatregelen worden genomen die redelijkerwijs kunnen worden geleverd om (extra) aantasting of verontreiniging van de bodem met PFAS wordt voorkomen dan wel in het geval dat niet mogelijk is en er verontreiniging ontstaat, welke maatregelen redelijkerwijs kunnen worden geleverd om de verontreiniging te beperken en zoveel mogelijk ongedaan te maken.

Om te onderzoeken wat redelijkerwijs aanvullend mogelijk is en wat de herschikmogelijkheden van de vrijkomende AVI-slakken zijn, zijn de volgende varianten uitgewerkt:

1. Het afvoeren van AVI-slakken die vrijkomen in samenloop met het bouwrijpmaken van de locatie en het saneren van de EMK-verontreiniging;
2. Het herschikken van de AVI-slakken die vrijkomen in samenloop met het bouwrijpmaken van de locatie en het saneren van de EMK-verontreiniging boven de grondwaterspiegel;
3. Het herschikken van AVI-slakken die vrijkomen in samenloop met het bouwrijpmaken van de locatie en het saneren van de EMK-verontreiniging in geconcentreerde zones.

Deze varianten zijn vergeleken op de volgende aspecten:

- Voorkomen emissies PFAS;
- Milieubelasting werkzaamheden (CO₂);
- Ruimteverlies herontwikkeling;
- Kosten.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

In het rapport is vanuit het nieuwe perspectief van PFAS-houdende AVI-slakken en de randvoorwaarde dat er niet gebouwd mag worden op herschikte AVI-slakken een afweging gemaakt voor het herschikken van AVI-slakken. Uit de afweging van de varianten kan geconcludeerd worden dat variant 3, het herschikken van AVI-slakken in geconcentreerde zones, de voorkeur heeft voor verdere uitvoering.

2.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Hieronder zijn de uitgangspunten, randvoorwaarden aangegeven die ten grondslag liggen aan de gekozen uitvoeringsvariant van de bodemsanering.

2.2.1 Uitgangspunten bodem(kwaliteit)

- De gele toplaagzand is schoon (klasse achtergrondwaarde). Dit is met in-situ partijkeuringen vastgesteld;
- De aanwezige grijs gekleurde zandlaag, aanwezig tussen de toplaag (gele zand) en de met EMK stoffen verontreinigde grond, kan worden herschikt binnen het EMK-terrein op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens. Deze grondlaag is sterk verontreinigd met immobiele stoffen (zwarte metalen en PAK);
- De EMK verontreiniging bevindt zich voornamelijk in de zandige bodemlaag vanaf 2 à 4 m- mv tot een diepte van circa 6 à 9 m- mv. Plaatselijk is de verontreiniging in het zandpakket nog op grotere diepte aanwezig. In de onderliggende klei-/veenlagen is nog enige mate van verontreiniging waargenomen. Dit is vastgelegd in de uitgevoerde bodemonderzoeken (overzichtlijst, zie bijlage 4);
- De EMK verontreiniging die in de klei-/veenlaag is aangetroffen gedraagt zich immobiel en levert geen onacceptabel verspreidingsrisico op in horizontale en verticale richting. Het eerste watervoerend pakket is in 30 jaar niet verontreinigd geraakt. De aanwezige kleibodem vormt daarmee een natuurlijke barrière voor verdere verspreiding van de restverontreiniging;
- De EMK verontreiniging in de waterbodem van de Hollandsche IJssel en de Sliksloot is geen onderdeel van de bodemsaneringsaanpak. De bodemsaneringsaanpak betreft de aanpak van landbodem;
- De aanwezige EMK verontreiniging in het zandpakket beneden een diepte van NAP -1,5m (circa 6 m- huidig maaiveld) is, gezien de aanwezigheid van de verontreiniging op grote diepte in combinatie met de ontgraving in een tent/hal, niet middels ontgraving te verwijderen (de verontreiniging wordt geïsoleerd);
- Bij het toepassen van de tent- of halconstructie voor ontgravingswerkzaamheden in de verontreinigde grond, is het mogelijk om voorafgaande aan het aanbrengen van de tent/hal de schone bovengrond tot circa NAP +3,5m (1 à 1,5 m- huidig maaiveld) in de open lucht te ontgraven. Tijdens de uitgevoerde onderzoeken zijn geen waarnemingen gedaan van de EMK verontreiniging in de bovengrond en zijn geen emissies vastgesteld. De EMK verontreiniging is op grotere diepte aanwezig;
- De AVI-slakkenlaag is voldoende waterdoorlatend ($<0,1\text{m/dag}$; verticale weerstand: minimaal 10 à 20 dagen) om het neerslagoverschot via het nieuwe geohydrologische beheersing systeem op deze AVI-slakkenlaag te kunnen afvangen. Tijdens graafwerkzaamheden in het BRM gebied is gebleken dat de AVI-slakkenlaag nagenoeg geen water doorlaat.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

2.2.2 Randvoorwaarden bodem(kwaliteit)

- De bodem (bovengrond) wordt geschikt gemaakt voor het gebruik: nieuw bedrijventerrein (milieukundige kwaliteit van de bovengrond: maximale waarde klasse Industrie of beter). De toe te passen bovengrond is gekeurd en voldoet aan klasse industrie en beter;
- De sanering van de EMK verontreiniging leidt tot een kwaliteit van grond en grondwater die het gewenste gebruik van de boven- en ondergrond mogelijk maakt. Om hieraan te voldoen wordt de bodemsanering uitgevoerd;
- Bodem+ geeft op basis van de reeds beschikbare gegevens van de verontreinigde AVI slakken (i.v.m. PFAS) een niet reinigbaarheidsverklaring af, op verzoek van Ministerie van I&W.

2.2.3 Uitgangspunten uitvoeringsfase bodemsanering

- Het is mogelijk om buiten de tent/hal de ontgraving uit te voeren op het gedeelte van de nieuwe groenstrook, gesitueerd binnen vak 5. Het nieuwe grondpeil komt te liggen op NAP +2,0 tot +2,45m. Ontgraving is nodig tot een diepte van NAP +1,5m; de benodigde ontgraving reikt niet tot in de met EMK stoffen verontreinigde grond. Middels bodemonderzoek is vastgesteld dat in deze bodemlaag de EMK verontreiniging niet aanwezig is;
- Ter plaatse van het openbaar groen (vooroever en groenstrook vak 5) wordt een afdekkende leeflaag aangebracht van minimaal 0,5m dikte, voorzien van greppels voor het afvoeren van hemelwater en bestaande uit dijkengroen erosieklasse 1. Hierover heeft afstemming plaatsgevonden met het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard;
- Het isoleren / inpakken van de verontreiniging is toegestaan, mits de kans op herverontreiniging van gesaneerde delen van het terrein wordt tegengegaan (afschermen van restverontreiniging met een kleilaag (bovenafdeling) en folie (zijafdeling));
- De te herschikken AVI-slakken onder de niet te bebouwen terreindelen kan plaatsvinden onder een leeflaag van minimaal 0,6m. Hiervoor zijn eisen gesteld door gemeente Krimpen aan den IJssel. De leeflaagdiktes zijn aangegeven op tekening in bijlage 1G;
- Het oplevermoment van de percelen binnen de gemeenteterreinen (Schaardijk 11 e.o.) is afhankelijk van de voortgang van de bodemsanering van het EMK-terrein en de noodzaak tot gebruik van de terreinen (o.a. loods met GWZI, opslag, depots, etc.). Dit tijdstip is variabel.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

2.2.4 Randvoorwaarden uitvoeringsfase bodemsanering

- Het vervangen van de damwand langs de Hollandsche IJssel en de Sliksloot is niet nodig. Wel het verbeteren van de damwandconstructie, uit te voeren voorafgaande aan de bodemsanering. Ten grondslag ligt een damwandbeschouwing van Fugro dat is getoetst en akkoord bevonden door Ingenieursbureau Rotterdam en Deltares;
- De bodemsanering wordt deels uitgevoerd met een gesloten systeem: in een tent of hal met afzuiging en afvoer van verontreinigde grond in gesloten containers zoveel mogelijk via de vaarwegen, indien mogelijk;
- De afsluitende landzijdige damwand en de diepwand (gesitueerd aan de noordwestzijde van het EMK terrein, scheidend met de gemeenterreinen behorende bij de Schaardijk 11 e.o.) worden niet verwijderd. De damwand wordt ondergronds afgewerkt en afgebrand tot een hoogte van NAP +2m (= 2 m- mv; boven grondwaterniveau). De damwand blijft nodig voor afscherming van restverontreiniging binnen het EMK-terrein en valt binnen een te bebouwen kavel;
- De doorsteken in de damwand / diepwand, t.b.v. de aansluiting van kabels en leidingen en riolering op de omgeving, wordt waterkerend gemaakt door het aanbrengen van een kleilichaam (schoon, erosieklasse 1), in de coupure tot minimaal 1 meter aan weerszijden van de doorsteek en 0,5m onder en 1m boven de doorsteek;
- Het toe te passen materiaal voor aanvulling (geldend vanaf +1,0 m NAP tot + 3,9 m NAP) is goed doorlatend (k-waarde $\geq 7,5$ m/d).

2.2.5 Randvoorwaarden evaluatierapport en nazorgplan

- Het Ministerie I&W verzorgt na de actieve sanering de invulling van de monitoring om aan te tonen dat er geen risico's meer zijn als gevolg van niet geaccepteerde verspreiding van verontreiniging in het grondwater of door uitdamping;
- De invulling van de nazorg en de verantwoordelijkheid voor de nazorg ligt bij het Ministerie I&W (zie paragraaf 11.4);
- Het gebruik van de locatie als bedrijventerrein is mogelijk, ondanks aanwezigheid van restverontreiniging;
- Door middel van de damwand langs de Hollandsche IJssel en de Sliksloot, het gebruik van de aanwezige diepwanden en het laten staan van de huidige damwand aan de westzijde van het EMK-terrein (op de grens van de gemeenteterreinen), in combinatie met een aangepast drainagestelsel (onderdeel van een aangepast beheersplan voor de geohydrologische beheersing) is het mogelijk om meer dan 50% van het neerslagoverschot op het EMK-terrein af te vangen zodat er een beheersbare situatie ontstaat voor de waterhuishouding tot aan de eindsituatie (waarbij meer dan 90% van het terrein is verhard dan wel afgedekt met een waterafsluitende kleilaag). Hiervoor zijn modelberekeningen gemaakt door een geohydroloog en vertaald naar het ontwerp;
- Vrije uitstroom van grondwater op het oppervlaktewater is vanuit milieuhygiënisch oogpunt niet haalbaar.

3. SPEERPUNTEN BODEMSANERING

Binnen de bodemsanering zijn aan aantal maatregelen en activiteiten opgenomen die in belangrijke mate zorgdragen voor een efficiënte en doelmatige uitvoering van de bodemsanering, binnen een veilige situatie op en rondom het EMK terrein. Deze speerpunten zijn in dit hoofdstuk aangestipt.

3.1 Project voorbereiding

3.1.1 GIS- en 3D-model

Het ontgraven van de verscheidenheid aan grondsoorten, verontreinigingstypes en gradaties over een groot oppervlak en volume vraagt om een grote mate van continu inzicht in de beschikbare meetgegevens. Alle meetdata zijn opgenomen in een GIS- en 3D-model (BIM-model). Op deze wijze is alle beschikbare informatie gebundeld om zo een integraal en volledig beeld te krijgen van de bodemsituatie (qua bodemstructuur, ondergrondse obstakels en milieukundige kwaliteit). Met deze gegevens wordt de logistieke invulling van de graafwerkzaamheden ontworpen. Dit vertaalt zich in een zogenaamd graafmodel waarmee de graafmachines in het veld worden aangestuurd.

Met het GIS-, 3D-model en graafmodel worden ook alle beschikbare bodemdata tijdens de uitvoering ontsloten.

3.1.2 Ontwerp en berekeningen verbeterde damwandconstructie

Om er zeker van te zijn dat de damwanden veilig en stabiel zijn voor de functie waarvoor de damwanden zijn aangebracht, is onderzoek gedaan naar de huidige stand van zaken. De damwandconstructie is grondig doorgelicht, zowel onder als boven de waterlijn. De lengte, dikte en staalkwaliteit van de damwand zijn geverifieerd en ook de scheefstand en afroesting zijn onderzocht. Bij die inspecties zijn geen fundamentele beschadigingen aangetroffen.

Daarna is door middel van vele damwandberekeningen onderzocht of de damwanden sterk genoeg zijn om functie te vervullen tijdens de bodemsanering (grondontgraving). En erna, als het voormalige EMK-terrein in gebruik wordt genomen als bedrijventerrein: Stormpolderdijk. Bij de damwandberekeningen zijn vijf verschillende doorsneden beschouwd, en alle bouwfases en gebruiksfase zijn doorgerekend.

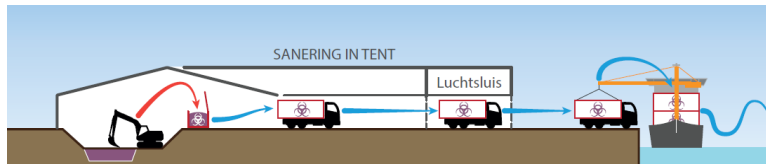
Deltares heeft een review gedaan op de damwandberekeningen, in opdracht van het Ministerie van I&W. Doel van de review was om na te gaan of de verbeterde damwandconstructie, zoals door Dura Vermeer is uitgewerkt, voldoende robuust is voor de komende 50 jaar. De review en onderzoeken staan op de website www.stormpolderdijk.nl opgenomen onder de knop "rapporten".

De uitkomsten van de onafhankelijke controle door Ingenieursbureau Rotterdam en de second opinion van kennisinstituut Deltares wijzen uit dat een aantal aanpassingen moet worden doorgevoerd voor de sanering van het EMK-terrein kan beginnen. Allereerst moet de complete verankering van de damwanden worden vernieuwd. Na de bodemsanering wordt de damwand vervolgens verlaagd en wordt de strook langs de damwand ingericht als groenstrook.

3.2 Project uitvoering

3.2.1 Tent-/halconstructie met luchtafzuiging

Emissie van gassen en dampen wordt tijdens de ontgraving van de verontreinigde grond tegengegaan, evenals de geluidbelasting van de ondergrondse sloopwerkzaamheden van achtergebleven vloeren en funderingen in de grond.



Figuur 3.2.1-1

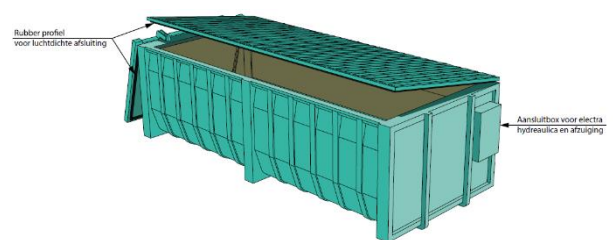
Dit wordt gerealiseerd door het ontgraven van de verontreinigde grond en het slopen van de achtergebleven ondergrondse objecten in een verplaatsbare en in lengte verstelbare tent/hal.

De tent/hal heeft een afmeting van circa 150 bij 50 meter (de lengte is per fase verschillend), met een werkhoogte van 4,2 tot circa 10 meter. De tent/hal wordt voorzien van luchtafzuiging en -reiniging, om vrijkomende gassen en dampen op te vangen en uit de lucht te verwijderen.

De tent/hal wordt een aantal keer verplaatst om de ontgraving in segmenten te kunnen uitvoeren. De segmenten omsluiten de saneringsvakken. De tent-/halfasering is aangegeven op tekening in bijlage 1C.

3.2.2 Luchtdichte containers

Om emissie van gassen en dampen verder te minimaliseren, wordt de verontreinigde grond en materialen in luchtdichte containers getransporteerd. De containers worden in de tent/hal gevuld, waarna de containers luchtdicht afgesloten getransporteerd worden naar de laad- en loslocatie aan de Hollandsche IJssel. De laad- en loslocatie is aangegeven op tekening in bijlage 1K (overzicht) en 1L (detail en dwarsprofiel).



Figuur 3.2.1-2

3.2.3 Afvoer grond en materialen per schip

Het gebruik van de infrastructuur in de omgeving van het EMK-terrein wordt zoveel mogelijk vermeden door nagenoeg alle verontreinigde grond en materialen af te voeren via het water. Hierdoor worden de bedrijven en bewoners in de omgeving ontlast van vele transporten over de weg.

Hiervoor wordt langs de Hollandsche IJssel een laad- en losplaats aangelegd, waar de luchtdichte containers in een binnenvaartcontainerschip worden geladen.

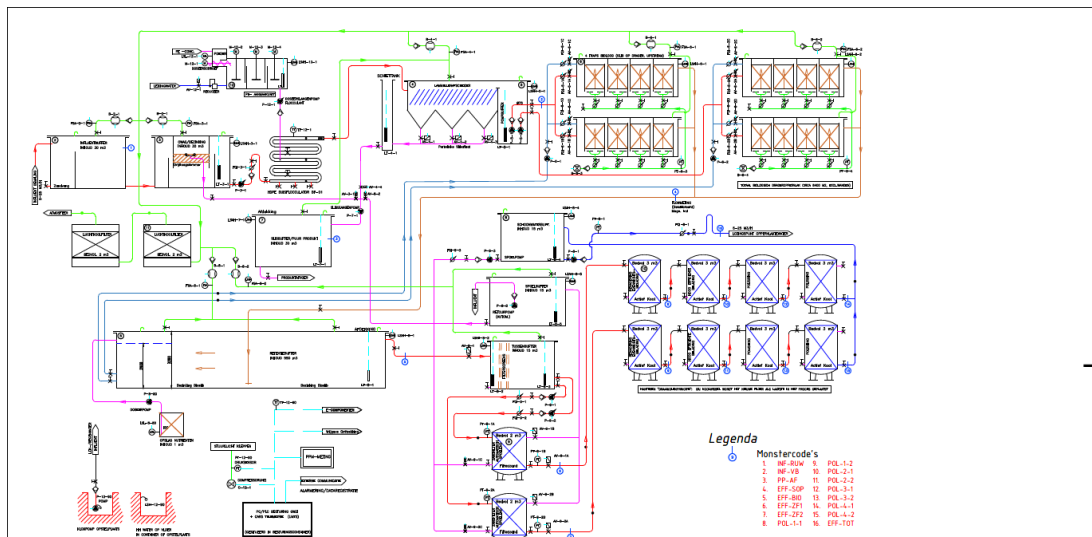
Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Dit schip vaart de containers naar de (grond)verwerkers, waar zij de grond en materialen (in een geconditioneerde omgeving) uit de containers halen om verder te verwerken.

Alleen in situaties waar het niet mogelijk is om gebruik te kunnen maken van de vaarwegen, wordt gebruik gemaakt van transporten over de weg.

3.2.4 Luchtdichte waterzuiveringsinstallatie

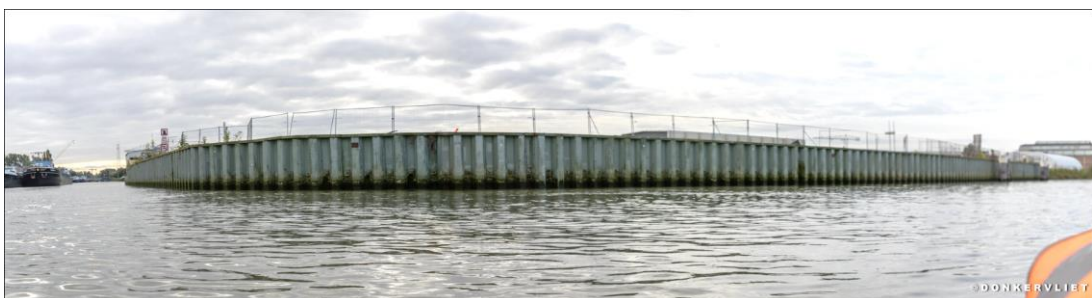
Voor het zuiveren van het opgepompte grondwater wordt gebruik gemaakt van een volledig gesloten grondwater leiding- en zuiveringssysteem. In dit gesloten systeem wordt het vrijkomend grondwater via persleidingen naar de grondwaterzuivering installatie (GWZI) geleid. De GWZI is reeds geplaatst in de Romneyloods op het voormalige gemeenteterrein. De Romneyloods is voorzien van luchtafzuiging. Alle onderdelen van de GWZI zijn daarnaast voorzien van afdekplaten en eigen plaatselijke afzuigsystemen. De verontreinigde aangezogen lucht wordt gezuiverd in een luchtzuiveringsinstallatie.



Figuur 3.2.4-1 PI&D Grondwaterzuiveringinstallatie

3.2.5 Verbeteren bestaande damwandconstructie

De bestaande damwandconstructie langs de Hollandsche IJssel en de Sliksloot moet worden aangepakt om voor de komende generaties weer stabiel en geschikt te zijn als grondkerende en -afsluitende constructie.



Figuur 3.2.5-1 Foto aanzicht damwand EMK terrein

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Op basis van de resultaten van onderzoeken naar de damwandkwaliteit en bodemkwaliteit direct achter de damwand is de ontgraving direct langs de damwand verondiept tot circa NAP +1,0m (circa 3 m- mv). Voorafgaand aan deze ontgraving wordt de damwandconstructie verbeterd door het aanbrengen van groutankers en het verlagen van de damwandhoogte (voor meer informatie, zie paragraaf 8.3).

De overige damwanden en cementbentonietwanden worden op hoogte gebracht voor het creëren van doorvoermogelijkheden voor kabels en leidingen:

- Landzijdige damwand scheiding EMK-terrein en gemeenteterreinen: NAP +2,0m;
- Diepwand ter hoogte van de K&L doorkruisingen: NAP +1,0m (met aanbrengen van een kleiprop voor afdichting).

3.3 Project omgevingsfactoren

3.3.1 Luchtkwaliteit metingen

Bij omwonenden en bedrijven rondom het EMK-terrein heerst bezorgdheid rondom de emissie van verontreinigende stoffen. Zij maken zich zorgen om de luchtkwaliteit tijdens de sanering en de impact daarvan op hun gezondheid, nu en in de toekomst. Uit een uitgevoerd omgevingsonderzoek werd deze zorg meerdere malen benoemd door de omgeving.

Het saneren van de verontreinigde grond gebeurt in een afgesloten ruimte (tent/hal) om emissie naar de omgevingslucht tegen te gaan. Hiermee kunnen deze zorgen worden weggenomen.

Daarnaast worden diverse emissie-reducerende maatregelen waar nodig toegepast (waaronder het toepassen van nevelschermen, fasering in ontgraving met een klein ontgravingsfront, het ontgraven in den droge, de ontgravingen afdekken met folie in rustperiodes, het afvoeren van de verontreinigde grond in luchtdichte containers, et cetera).

Er worden al geruime tijd luchtkwaliteitsmetingen uitgevoerd met behulp van een viertal eNoses, gepositioneerd in alle windstreken. Op dezelfde posities worden daarnaast passieve luchtkwaliteitsmetingen uitgevoerd met badges (en bij aanvang ook met koolbuisjes om een goede nulsituatie van de luchtkwaliteit te kunnen vastleggen).

Deze metingen door de eNoses zijn 24/7 realtime inzichtelijk voor de veiligheidskundige en omgevingsmanager, om te bewaken en te bevestigen dat er geen emissie van verontreinigende stoffen naar de omgeving plaatsvindt. Hiermee is de veiligheid voor de omgeving gewaarborgd.



Foto 3.3.1-1 Enose

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Tijdens de uitvoering van de saneringswerkzaamheden wordt ook gebruik gemaakt van PID-meters, een mobiele gaschromatograaf en handmeters om de luchtkwaliteit binnen het werkterrein vast te stellen. Het meetprogramma en het toetskader is opgenomen in het project V&G-plan en in het Omgevingsplan (inclusief addendum). Een samenvatting van deze metingen, toetsing en maatregelenpakket is gegeven in hoofdstuk 12.

Met het compleet in het systeem geïntegreerde monitoringsprogramma wordt realtime rondom iedere potentiële emissiebron van de gesloten systemen, bij de projectgrenzen én in de omgeving van het EMK-terrein de luchtkwaliteit bewaakt. Indien de luchtkwaliteit om welke reden dan ook door de saneringswerkzaamheden negatief veranderd zijn daarnaast correctieve maatregelen voorzien om de prestaties van de individuele componenten in het systeem op orde te houden.

3.3.2 Stof, geluid en trillingen

Naast luchtkwaliteit is er veel aandacht voor hinder door stof, geluid en trillingen. Hinder en overlast als gevolg van stof, geluid en trilling in de omgeving wordt geminimaliseerd door onder andere:

- Te werken met hinderarme sloopmaatregelen;
- Het isoleren van de geluid- en stofproductie;
- Een gebiedsgerichte aanpak van het werk aan civieltechnische (hulp)constructies en transportmiddelen.

Het meetprogramma en het toetskader is opgenomen in het omgevingsplan en is op hoofdlijnen beschreven in dit uitvoeringsplan, in hoofdstuk 12. De preventieve maatregelen ter voorkoming van hinder en overlast door geluid, trillingen en stof, zijn genoemd, maar ook correctieve maatregelen wordt vastgesteld dat hinder en overlast dreigt te ontstaan.

4. PROJECTORGANISATIE BODEMSANERING

4.1 Inleiding

Bij de uitvoering van de bodemsanering zijn verschillende organisaties betrokken met verschillende belangen. Deze complexe situatie van stakeholders, partijen, organisaties en personen vraagt een dynamische en veelzijdige projectorganisatie. De projectteamleden dienen gemakkelijk te schakelen tussen de verschillende stakeholders en hun belangen, waarbij de omgeving niet buiten beschouwing gelaten dient te worden. Hierbij lijken de belangen van al deze partijen soms schijnbaar tegenstrijdig, maar uiteindelijk hebben alle partijen hetzelfde doel: een zorgeloze, overlast vrije sanering van het EMK- terrein met daaropvolgend een vlekkeloze oplevering van een bouwrijp industrieterrein. Om dit doel te realiseren is samenwerking essentieel.

4.1.1 Projectorganisatie Ministerie van I&W (opdrachtgever)

De bodemsanering wordt uitgevoerd binnen het UAV-GC 2005 contract 'Ontwerp- en Uitvoeringswerkzaamheden realiseren van de Bodemsanering, Bouwrijp maken, Verbeterde damwandconstructie en Beheerfase EMK-terrein e.o. te Krimpen aan den IJssel'. Hierin zijn de contractuele taken en verantwoordelijkheden geborgd voor een efficiënt en doelmatige uitvoering van het project.

Het Ministerie van I&W (opdrachtgever van de bodemsanering) heeft voor het EMK project een regievoerder aangesteld, die toeziet op de uitvoering van het contract. De regievoerder wordt hierbij ondersteund en geadviseerd door technische adviseurs van Geofox – TTE (VOF) en het Ingenieuwsbureau Krimpenerwaard (IBKW).

4.1.2 Projectorganisatie Dura Vermeer (opdrachtnemer)

Dura Vermeer heeft voor het EMK project een projectorganisatie waarin meerdere sleutelfunctionarissen hebben plaatsgenomen (zie ook: 4.3.1). Het organogram is opgenomen in bijlage 02.

4.2 NAW gegevens projectorganisatie en betrokken partijen

De NAW gegevens van de partijen die nu betrokken zijn bij de uitvoering van de bodemsanering zijn opgenomen in bijlage 8 (losse bijlage). Een aantal partijen is nog onder voorbehoud.

4.3 Taken en verantwoordelijkheden

Dura Vermeer maakt samen met het Ministerie van I&W het EMK-terrein gereed voor de herontwikkeling tot bedrijventerrein die op zijn vroegst start in 2025. Om dit conform plan, planning en binnen het budget uit te voeren is een goede samenwerking tussen alle partijen noodzakelijk. Een goede samenwerking betekent (volgens Belbin) dat alle partijen de volgende aspecten goed invullen: "duidelijke doelen, open communicatie, duidelijke werkafspraken en een goede cultuur", "teamleden die zich verantwoordelijk voelen voor het bereiken van de doelen" en "een effectieve en efficiënte taak- en rolverdeling".

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Dura Vermeer heeft een sturende en uitvoerende taak en verantwoordelijkheid binnen de uitvoering van de bodemsanering (grondsanering) en een assiserende taak en verantwoordelijkheid in de informatievoorziening aan de directe omgeving van het EMK terrein.

Ministerie van I&W heeft een adviserende taak binnen de technische uitvoering van de bodemsanering (grondsanering) een sturende en uitvoerende taak en verantwoordelijkheid in de beheer- en nazorg en een sturende en uitvoerende taak en verantwoordelijkheid in de informatievoorziening aan de directe omgeving van het EMK terrein.

4.3.1 IPM-model Dura Vermeer

Dura Vermeer werkt binnen dit project volgens het IPM (integraal projectmanagement)-model voor effectieve en efficiënte taak- en rolverdeling. Door het onderscheid in kernprocessen en rollen zorgt het model voor meer uniformiteit en standaardisatie in de aansturing, organisatie en bemensing van projecten. Het IPM-model is nader uitgewerkt in het Project Management Plan.

IPM onderscheidt vijf kernprocessen en kent aan elk proces een specifieke rol toe:

- Projectmanagement – projectmanager;
- Contractmanagement – contractmanager;
- Procesmanagement – procesmanager;
- Technisch management – technisch manager;
- Omgevingsmanagement – omgevingsmanager.

De sleutelfunctionarissen vormen samen het kernteam.

Hieronder zijn de sleutelposities verder toegelicht, door aan te geven welke taken en verantwoordelijkheden deze personen hebben binnen het team.

Tabel 4.3-1: Verantwoordelijkheden en taken IPM-functionarissen

IPM-rol	Verantwoordelijkheid en taken
Projectmanager	De projectmanager is eindverantwoordelijk en is daarnaast verantwoordelijk voor: • het implementeren van het PMP • het (dagelijks) leidinggeven aan het projectteam • het informeren van de OG over projectvoortgang • het afstemmen met OG over evt. (scope)wijzigingen en afwijkingen
Contractmanager	De contractmanager heeft een adviserende en signalerende functie en is de contractuele vraagbaak voor het projectteam. De contractmanager is verantwoordelijk voor: • het formaliseren van afspraken met de OG (bv. vanuit het contractoverleg en het voortgangsoverleg) • het beheren van de projectscope en de vastlegging en afhandeling van wijzigingen/ afwijkingen.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

IPM-rol	Verantwoordelijkheid en taken
Procesmanager	De procesmanager levert de juiste sturingsinformatie over geld, risico's, samenwerking, tijd, informatie en kwaliteit (projectbeheersing). De procesmanager is verantwoordelijk voor: - het gestructureerd opzetten van, analyseren van en adviseren over de beheersaspecten van het project d.m.v.: - het opstellen van termijnstaten - het opstellen van een integraal risicoregister en risicodossier - het toetsen van de tevredenheid in het team (OG/ON) over de samenwerking - het opstellen van een integrale projectplanning - het opzetten van een DMS waarin bewijsdocumenten zijn opgeslagen - het opzetten van een kwaliteitsmanagement- systeem waarin alle eisen en verificatiemethoden gestructureerd zijn weergegeven.
Technisch Manager	De technisch manager stuurt het technisch team aan en is verantwoordelijk voor: - het implementeren van Uitvoeringsplan Werk - het coördineren en realiseren van de voorbereidingsfase binnen de gestelde tijd en het budget - het opstellen van een integraal ontwerp en uitvoeringsplan per werkpakket - het borgen van conformiteit aan (uitvoerings- en ontwerp)eisen - het coördineren en realiseren van de uitvoeringsfase (sanering, damwand, bouwrijp maken en de beheerfase) binnen gestelde mijlpalen en budget - het borgen van de integrale veiligheid en gezondheid De specialisten in het uitvoeringsteam leveren de technisch manager hiervoor de input.
Omgevingsmanager	De omgevingsmanager managet de omgeving in samenwerking met OG en is verantwoordelijk voor: - het tijdig verkrijgen van vergunningen, ontheffingen, beschikkingen en/of toestemmingen - het communiceren met derden - het minimaliseren van hinderbeleving door de omgeving - het verantwoord omgaan met flora en fauna - het verantwoord omgaan met archeologische waarden - het (gezamenlijk met OG) communiceren met omgeving De specialisten in het omgevingsteam ondersteunen hem hierbij en het uitvoeringsteam levert hiervoor de benodigde input.

5. VERONTREINIGINGSITUATIE OP HOOFDLIJNEN

In dit hoofdstuk is een samenvatting gegeven van de bodemverontreinigingssituatie op het EMK-terrein. Voor detailgegevens wordt verwezen naar de bodemonderzoeksrapporten en het raamsaneringsplan die voor deze bodemsanering zijn opgemaakt.

In bijlage 03 is de lijst met bodemonderzoeksrapporten en plannen opgenomen (status 31 augustus 2022).

5.1 Verontreinigingsituatie

De bodem op het EMK-terrein is ernstig verontreinigd. Dit betreft zowel de grond, als het grondwater. Daarnaast is de waterbodem van de Hollandsche IJssel en de Sliksloot ernstig verontreinigd.

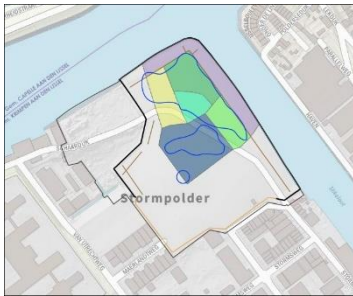
De bodemverontreiniging is ontstaan als gevolg van bedrijfsmatige activiteiten op de locatie vanaf de 16^e eeuw. Op de locatie werden vanaf de 16^e eeuw stenen gebakken en schepen gebouwd en gerepareerd. In de 19^e eeuw zijn deze activiteiten geïntensiveerd en is op de locatie steenkool gedestilleerd (teerfabriek, naftalineopslag, pekputten, mastiekkputten, benzolfabriek, carbolzuurfabriek, vatenopslag, etc.).

Vanaf 1970 heeft ook op- en overslag van vloeibare restproducten plaatsgevonden. De bedrijfsmatige activiteiten zijn in 1980 beëindigd.

Het EMK-terrein bestaat uit een binnen- en buitendijks gebied, gescheiden door de Schaardijk. Op het buitendijkse gebied (nummer 3 op onderstaande illustratie) hebben met name bedrijfsmatige activiteiten plaatsgevonden met teerhoudende producten (door de scheepswerven, Cindu en voorgangers, EMK en TTS). Daar is dan ook de meeste bodemverontreiniging ontstaan. Op het binnendijkse gedeelte van het EMK-terrein (nummer 2 op onderstaande illustratie) heeft een naftalinefabriek gestaan. Dit deel werd gebruikt voor op- en overslag van chemicaliën en afvalstoffen. Het meest zuidelijke deel van het EMK-terrein is niet of nauwelijks gebruikt (nummer 1 op onderstaande illustratie).



Figuur 5.1-1 Deelgebieden EMK terrein



Figuur 5.1-3: Drijfslagen

In de bodem zijn op het buitendijks gedeelte van het EMK-terrein en op het binnendijks gedeelte (direct langs de Schaadijk) drijfslagen aangetroffen met puur product. De gebieden waarbinnen kans aanwezig is op het aantreffen van drijfslagen zijn aangegeven met blauwe contourlijnen op figuur 5.1-3.

Op het buitendijks gedeelte zijn daarnaast ook plaatselijk zaklagen aangetroffen op de oorspronkelijke klei/veenlaag.

AVI-slakkenlaag (aangebracht in 1988-1989)

Bij de leeflaag / IBC-sanering die in 1988-1989 is uitgevoerd is de locatie opgehoogd met een laag AVI-slakken. In totaal is circa 60.000 m³ AVI-slakken toegepast. Op het zuidelijk deel van het EMK-terrein zijn de meeste AVI slakken toegepast. Hoofdzakelijk op het buitendijkse deel van het EMK-terrein zijn de AVI slakken (rondom de grondwaterspiegel) verontreinigd geraakt met de EMK gerelateerde stoffen.

In 2019/2020 is vastgesteld dat in de AVI-slakken PFAS aanwezig is. Uitgebreid onderzoek heeft plaatsgevonden naar het voorkomen en verspreiden van PFAS binnen het EMK-terrein. Gegevens hierover zijn opgenomen het rapport “Indicatief- en aanvullend bodem- en grondwateronderzoek PFAS op het terrein Stormpolderdijk” (29 maart 2022). Dit rapport is in te zien op www.stormpolderdijk.nl onder tab “Rapporten”.

De PFAS gehalten in de AVI-slakken liggen in de range van 4 tot 20 ug/kg d.s.
In de bodemlagen onder de AVI-slakken liggen de PFAS gehalten tussen 1 en 4 ug/kg d.s..
In de daaronder gelegen kleilaag liggen de PFAS gehalten tussen 2 en 6 ug/kg d.s.

Het PFAS is in de loop der tijd via het grondwater uitgespoeld en heeft een grondwaterverontreiniging veroorzaakt.

Grondwaterverontreiniging met EMK gerelateerde verontreinigingen

Naast een grondverontreiniging met EMK-gerelateerde verontreiniging is ook een grondwaterverontreiniging ontstaan met aan olie- en teer gerelateerde componenten. Sterk verhoogde gehalten aan minerale olie, vluchtige aromatische koolwaterstoffen (BTEX), fenolen en aromatische stikstofverbindingen (pyridine) zijn in het grondwater aangetroffen. Plaatselijk zijn ook sterk verhoogde gehalten aan vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VOCI) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) gemeten. De verontreinigingscontour van minerale olie is maatgevend voor de omvang van het gehele verontreinigingsgeval.

Grondwaterverontreiniging met zware metalen door uitloging van AVI slakken

In het grondwater op het zuidelijk deel van het EMK-terrein zijn verhoogde gehalten aan zware metalen gemeten (waaronder barium en molybdeen). Onderzoek wijst uit dat enige vorm van uitloging van de AVI-slakken op het EMK-terrein plaatsvindt. Het in het grondwater opgeloste molybdeen verspreidt zich niet naar het 1^e watervoerende pakket. Richting de Hollandsche IJssel en Sliksloot zijn de gehalten in het grondwater duidelijk lager, tot gehalten onder interventiewaarde.

Grondwaterverontreiniging met PFAS door uitloging van AVI-slakken

In het grondwater zijn verhoogde gehalten aan PFAS gemeten. Het merendeel van de PFAS in de AVI-slakken is in de loop der jaren uitgespoeld naar het grondwater.

Op het noordelijk deel van het EMK-terrein ('buitendijks') liggen de PFAS gehalten in het grondwater de range van 400 en 1.000 ng/l. In het grondwater is één uitschieter van 4.000 ng/l aan PFAS gemeten. Op het zuidelijk deel van het EMK-terrein (waar de meeste AVI-slakken zijn aangebracht) liggen de PFAS gehalten in het grondwater in de range van 300 en 8.000 ng/l, met een plaatselijke uitschieter van 10.153 ng/l.

6. VERGUNNINGEN, MELDINGEN EN TOETSMOMENTEN

Voor het kunnen en mogen uitvoeren van de werkzaamheden op het EMK-terrein dienen er verschillende (saneringsgerichte) meldingen worden gedaan en vergunningen worden aangevraagd en verkregen.

Bij het opstarten van het project in 2019 en 2020 zijn diverse vergunningen aangevraagd en/of meldingen uitgevoerd.

Deze vergunningen / meldingen moeten geactualiseerd worden door de bevoegde gezagen op de gekozen saneringsvariant. Hiervoor worden verzoeken gedaan aan de bevoegde gezagen. Waar nodig zal op aangeven van het bevoegde gezag een nieuwe melding moeten worden gedaan of vergunning moeten worden aangevraagd.

De bodemsaneringswerkzaamheden worden hervat zodra alle voor het werk (per fase) benodigde vergunningen zijn verkregen en onherroepelijk zijn.

6.1 Vergunningen en meldingen

In bijlage 04 is het vergunningenregister opgenomen. In dit register zijn alle relevante vergunningen en meldingen opgenomen die van toepassing zijn op de bodemsanering en activiteiten die een raakvlak hebben met de bodemsanering.

6.2 Toetsmomenten voortgang bodemsanering

6.2.1 Bodemsanering

De bodemsanering (grondsanering) van het EMK-terrein neemt circa twee jaar in beslag. Gedurende deze periode worden de volgende hoofdactiviteiten uitgevoerd:

- De mobiele EMK verontreiniging in de saneringsvakken wordt ontgraven en afgevoerd;
- De grond met immobiele verontreiniging en de niet met EMK stoffen verontreinigde AVI slakken worden herschikt op locatie;
- Een nieuwe leeflaag en isolatievoorziening wordt gerealiseerd.

Na deze periode is er een toetsmoment in de vorm van een beoordeling van het evaluatieverslag bodemsanering door het bevoegde gezag Wet bodembescherming (DCMR). In dit verslag is ook het nazorgplan opgenomen dat door het bevoegde gezag wordt getoetst en beoordeeld.

De nazorg maakt geen onderdeel uit van het onderhavig uitvoeringsplan. Wel zijn in paragraaf 11.4.4 de kenmerken van de nazorg benoemd.

In tabel 6.2.1-1 is een overzicht gegeven van de toetsmomenten (en tussentijdse toetsmomenten) binnen de voortgang van de bodemsanering

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

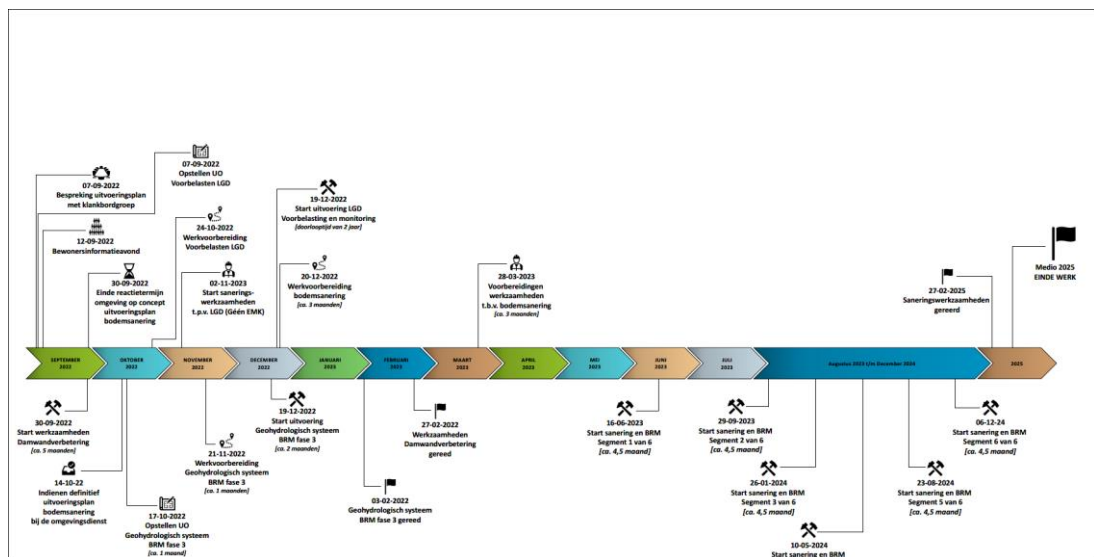
Tabel 6.2.1-1 Toetsmomenten

Moment	Indiener	Toetser	Doel
Startmelding ontgraven verontreinigde grond <u>per</u> ontgravingssegment	MKV	WBB-DCMR Handhaving	Informatieverstrekking over voortgang; melden via het digitale portal van de DCMR
Melding bereiken einddiepte ontgraving <u>per</u> ontgravingssegment	MKV	WBB-DCMR handhaving	Informatieverstrekking over voortgang; melden via het digitale portal van de DCMR
Indienen tussenuvaluatie verificatie <u>per</u> ontgravingssegment	MKV	WBB-DCMR team bodem	Toetsmogelijkheid voor het bevoegde gezag over de tussentijdse resultaten van de bodemsanering; aanvragen via een verzoek tot Advies/beoordeling via het digitale portal van de DCMR. De beoordeling leidt tot een advies/beoordelingsbrief en geen beschikking.
Indienen tussenuvaluatie grondsanieering incl beheer- en nazorgplan	MKV	WBB-DCMR team bodem	Toetsmogelijkheid voor het bevoegde gezag over de uitgevoerde grondsanieering en opzet van het beheer en nazorg; aanvragen van een beschikking via het digitale portal van de DCMR. De beoordeling leidt tot een beschikking.
Melden van aangetroffen onverwachte bodemverontreiniging en aanpak	MKV	WBB-DCMR handhaving	Toetsmogelijkheid voor het bevoegde gezag m.b.t. de saneringsdoelstelling; melden via het digitale portal van de DCMR
Melden van afwijkingen / wijzigingen op het raamsaneringsplan en uitvoeringsplan bodemsanering 2.0	MKV	WBB-DCMR handhaving	Toetsmogelijkheid voor het bevoegde gezag m.b.t. de saneringsdoelstelling; melden via het digitale portal van de DCMR
Melden van noodzaak tot het toepassen terugvalscenario / faalscenario	MKV	WBB-DCMR handhaving	Toetsmogelijkheid voor het bevoegde gezag m.b.t. de saneringsdoelstelling; melden via het digitale portal van de DCMR
Rapportage grondwaterkwaliteit freatisch grondwater na grondsanieering	MKV	WBB-DCMR team bodem	Toetsmogelijkheid voor het bevoegde gezag over de tussentijdse resultaten van de bodemsanering; aanvragen via een verzoek tot Advies/beoordeling via het digitale portal van de DCMR. De beoordeling leidt tot een advies/beoordelingsbrief en geen beschikking.
Rapportage grondwaterkwaliteit freatisch grondwater gedurende beheer- en nazorgperiode	MKV	WBB-DCMR team bodem	Toetsmogelijkheid voor het bevoegde gezag over de resultaten van het beheer en de nazorg; aanvragen via een verzoek tot Advies/beoordeling via het digitale portal van de DCMR. De beoordeling leidt tot een advies/beoordelingsbrief en geen beschikking.

7. PLANNING

7.1 Stroomschema-planning

In figuur 7.1-1 is in een stroomschema de planning op hoofdlijnen weergegeven. Deze planning is afhankelijk voor het doorlopen van de nodige procedures. Daarnaast gaan (mogelijke) inkoopvertragingen i.v.m. de huidige markwerking in de wereld eventueel een rol spelen.



Figuur 7.1-1 Stroomschema planning

7.2 Overall-planning

Voor het gehele werk is een projectplanning opgesteld. De projectplanning bevat alle uit te voeren werkzaamheden op het EMK-terrein en de aanliggende gemeenteterreinen aan de Schaardijk 11 e.o..

Alle activiteiten zijn opgenomen in de planning. De technisch manager van Dura Vermeer bewaakt en borgt de planning.

In onderstaande tabel zijn de belangrijkste momenten uit de projectplanning opgenomen.

Tabel 7.2-1 Momenten uit projectplanning

Onderdeel	Aanvang	afronding
Damwandverbetering		
Meldingen en vergunningen	mei 2022	juni 2022
Opstellen werkdocumenten en werkvoorbereiding	september 2022	september 2022
Lassen stalen gording aan damwand	oktober 2022	november 2022
Boren groutankers	december 2022	februari 2023
Afspannen en ankers	februari 2022	februari 2023
Ophogen laag gelegen terrein		
Meldingen en vergunningen	oktober 2022	februari 2023
Opstellen werkdocumenten en werkvoorbereiding	december 2022	september 2022
Aanbrengen verticale drainage en monitoring	december 2022	januari 2023
Monitoren en in fasen van 0,5m ophogen terrein	januari 2023	december 2024

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Onderdeel	Aanvang	afronding
Bodemsanering EMK verontreiniging		
Meldingen en vergunningen	oktober 2022	februari 2023
Opstellen werkdocumenten en werkvoorbereiding	december 2022	september 2022
Aanleg laad- loskade	februari 2023	maart 2023
Inrichten terrein met tent/hal, luchtzuivering ed.	april 2023	juni 2023
Uitvoering sanering in 6 segmenten	juni 2023	februari 2025
Verwijderen terreininrichting	februari 2025	april 2025
Bouwrijpmaken		
Uitvoering bouwrijpmaken in 6 segmenten	juni 2023	april 2025
Terreininrichting		
Verwijderen laad- en loskade	april 2025	mei 2025
Afwerken damwand	april 2025	mei 2025
Afwerken taluds met klei	april 2025	mei 2025
Inzaaien terrein	mei 2025	juni 2025
Afvoeren keten en materieel	juni 2025	juni 2025
Beheerfase		
Aanbrengen monitoringsfilters en WZI	april 2025	mei 2025
Instandhouden beheersmaatregel	mei 2025	∞

De werkzaamheden starten met het verbeteren van de damwand. Alle werkzaamheden aan de damwand moeten eerst vanaf het water worden uitgevoerd. De damwand mag pas vanaf de landzijde worden belast als de groutankers zijn aangebracht en afgespannen.

Op het laag gelegen gemeenteterrein wordt een ophoging uitgevoerd om aan te sluiten op de hoogte van het EMK terrein. Vanwege slappe lagen in de diepere ondergrond wordt de grond in lagen van 0,5 m aangebracht in combinatie met voorbelasting en verticale drainage. Het zettingsproces wordt nauwlettend in de gaten gehouden middels een continue monitoring.

De sanering van de EMK verontreiniging vindt plaats in 6 segmenten. Dat wil zeggen dat de tent/hal waarbinnen de sanering en ondergrondse sloop van funderingen plaats vindt steeds wordt verplaatst. Naar verwachting worden de werkzaamheden binnen een segment uitgevoerd in 60 werkdagen, waarna de verplaatsing van de tent/hal incl. het loskoppelen en later weer aansluiten van alle installaties steeds 15 werkdagen duurt.

Na de sanering van ieder segment wordt het segment steeds bouwrijpgemaakt.

Na afloop van de sanering wordt de tent/hal en alle installaties verwijderd en wordt de damwand en oever verder afgewerkt en het terrein met gras ingezaaid.

Voor de beheerfase wordt de tijdens de sanering aangebrachte drainage aangesloten op een kleine waterzuivering en worden een aantal monitoringsfilters geplaatst. De permanente beheersing zorgt voor een verlaging van de druk op de damwand door onderbemaling van het terrein.

In Bijlage 09 is de projectplanning opgenomen

7.3 Detailplanningen

Vanuit de projectplanning worden detailplanningen gegenereerd, die wekelijks worden opgemaakt en een doorkijk geven van de werkzaamheden voor de komende twee weken. In deze detailplanningen zijn keuringsmomenten opgenomen waarop een GO/NOGO beslissing rust. Ook de werkzaamheden met betrekking tot het omgevingsmanagement zijn in deze detailplanningen opgenomen (o.a. mogelijke hindermomenten). Deze detailplanning wordt periodiek besproken en worden gebruikt voor de communicatie met de omgeving.

8. OMSCHRIJVING SANERINGSWERKZAAMHEDEN

In dit hoofdstuk zijn de uitvoeringstechnische werkzaamheden van de uit te voeren bodemsanering beschreven. Het betreffen de milieukundige bodemonderzoeken, het functioneel maken van de locatie en het totale grondverzet. Daarnaast is beschreven op welke wijze de verontreinigde grond wordt afgevoerd, dan wel in tijdelijk depot wordt geplaatst en weer wordt teruggeplaatst in het werk.

Ook is beschreven welke maatregelen worden getroffen om hinder en overlast voor de directe omgeving tegen te gaan, met verwijzing naar het omgevingsplan dat voor dit project is opgesteld.

In bijlage 1 zijn diverse tekeningen opgenomen waarop de gegevens ter visualisatie zijn opgenomen en waarnaartoe wordt verwezen in de tekst van het onderhavig uitvoeringsplan bodemsanering 2.0:

- A. Huidige beheersmaatregelen;
- B. Saneringsvakken;
- C. Tentfasering (segmenten);
- D. Huidige tijdelijke grond- en materialendepots (situatie september 2022);
- E. Geplande tijdelijke grond- en materialendepots tijdens saneringsfase
- F. Locaties her te schikken AVI-slakken;
- G. Laagdiktes leeflagen eindsituatie;
- H. Geohydrologische beheerssysteem grondwater;
- I. Verdachte gebieden met ondergrondse objecten;
- J. Monitoringsfilters grondwaterstanden langs waterzijdige damwand;
- K. Laad- en loskade overzicht;
- L. Laad- en loskade detail en dwarsprofiel;
- M. Vrije zones achter damwanden en diepwand m.b.t. funderingspalen;
- N. Risicogebieden verdiepte kleilaag beneden NAP -1,5m.

8.1 Bodemonderzoeken

De onderzoeksresultaten van de hieronder genoemde bodemonderzoeken zijn verwerkt in de beschrijving van de verontreinigingssituatie in hoofdstuk 5. De resultaten zijn daarnaast opgenomen in het GIS- en 3D model van de bodem van het EMK-terrein en worden meegenomen in het op te zetten graafmodel, waarmee de graafwerkzaamheden tijdens de bodemsanering wordt gestuurd.

8.1.1 Verificatie / Afperkend bodemonderzoek

Ter controle van de beschikbare onderzoeksresultaten en het creëren van een juiste verwachting van de verontreinigingssituatie heeft Dura Vermeer een verificatie- en afperkend bodemonderzoek uitgevoerd.

Met dit bodemonderzoek is de horizontale en verticale begrenzing van de ernstige bodemverontreiniging in de saneringsvakken geverifieerd.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

8.1.2 Aanvullend bodemonderzoek begrenzing vakken 3b en 6

De resultaten van het verificatie en afperkend bodemonderzoek gaven aanleiding om de begrenzing van de saneringsvakken 3b en 6 opnieuw vast te stellen.

Middels aanvullende boringen is de milieukundige staat van de bodem ten zuiden van vak 3b en rondom vak 6 vastgelegd. De resultaten gaven aanleiding tot het aanpassen van de begrenzing van de saneringsvakken 3b en 6. Het saneringsvak 6 is vergroot in zuidelijke en westelijke richting en aangesloten aan saneringsvak 3b. Daarnaast is de verwachte verticale begrenzing van de EMK verontreiniging ter plaatse van saneringsvak 6 aangepast naar een diepte van meer dan 10 m- mv (>NAP -5m.).

Daarnaast is in dit bodemonderzoek vastgesteld dat de PFAS in de bodem voornamelijk voorkomt in het grondwater. De gehalten in de AVI-slakken, onderliggende zandlaag en kleilaag zijn relatief laag en laten in verticale richting geen duidelijke gradiënt in gehalten zien. De PFAS is in de loop der jaren uitgespoeld naar het grondwater.

8.1.3 Gasdrukmetingen in de bodem onder de asfaltverharding

Bij eerdere gasdrukmetingen in 2010 zijn sterk verhoogde gehalten aan methaan gemeten, plaatselijk tot meer dan 85% v/v. Deze gehalten kunnen een risico vormen bij het opbreken van het asfalt (explosiegevaar). Om te verifiëren of er nog steeds sprake kan zijn van dusdanig hoge methaangehalten (en daarmee de bodem moet worden ontgast, voordat de asfaltlaag kan worden verwijderd) zijn in 2020 nieuwe gasdrukmetingen uitgevoerd en zijn de actuele gehalten methaan (gehalte brandbaar gas) in de bodemlucht vastgesteld.

Uit deze metingen blijkt er op die plaatsen waar in 2010 de hoogste gehalten methaan zijn meten, het gehalte aan brandbare gassen (methaan) tussen 0,8 en 1,1% v/v te liggen. De in 2010 gemeten gehalten zijn niet bevestigd. De aanwezigheid van methaan in de omgevingslucht onder de te verwijderen asfaltverharding blijft wel een aandachtspunt. Inmiddels is een deel van de asfaltverharding verwijderd en zal er geen sprake meer zijn van grootschalige ophoping van gassen onder het asfalt. Het ontgassen van de bodemlucht voorafgaande aan het verwijderen van het resterend deel van de asfaltverharding is niet meer nodig.

8.1.4 Aanvullend bodemonderzoek saneringsvak 5

Omdat de beschikbare data over de milieukundige kwaliteit van de bodem in de strook tussen de waterzijdige damwanden en het ankerscherm (betreft saneringsvak 5) relatief summier waren (en in deze strook graafwerkzaamheden zijn voorzien) is aanvullend milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd in deze strook. Het onderzoek had ook als doel om vast te stellen of er in de grond nog sprake is van achtergebleven ondergrondse objecten (fundaties of kelders). Ook was nog onvoldoende bekend waarmee de voormalige insteekhaven in het verleden is gedempt.

De resultaten van het onderzoek laten zien dat er in deze strook geen grote ondergrondse objecten (kelders of fundaties) zijn achtergebleven. Dit vermoeden was al aanwezig, aangezien de bodemlaag begin jaren '90 van de vorige eeuw is ontgraven ten behoeve van het aanbrengen van legankers (onderdeel van de aanwezige damwandconstructie).

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

In de bodem is de EMK verontreiniging voornamelijk aangetroffen beneden een diepte van NAP +0m (onder het aanlegniveau van de legankers) en voornamelijk in de kleibodem. Het bovenliggende zandpakket is niet noemenswaardig verontreinigd. Wel is in deze bodemlaag een zogenaamde 'vullaag' aangetroffen bestaande uit fijn puin vermengd met zand. Hierin is geen EMK verontreiniging waargenomen.

Op basis van de verkregen onderzoeksresultaten, de mogelijkheden tot verbetering van de bestaande damwandconstructie en het ontwerp van de nieuwe inrichting van dit terreindeel (verlaagde vooroever en groenzone) is het ontgravingsplan van saneringsvak 5 (ontgravingsdiepte) aangepast.

8.1.5 Specifiek indicatief bodemonderzoek saneringsvakken 1 t/m 6

Voor het verder specificeren van de verwerkingsmogelijkheden van de verontreinigde grond en verontreinigde AVI-slakken zijn de specifieke bodemlagen aanvullend onderzocht op de bodem- en milieukundige parameters die bepalend zijn voor de keuze van verwerking (terugplaatsen, herschikken, extractief reinigen, thermisch reinigen of storten).

Daarnaast is specifiek gekeken naar de bovenzijde van het originele oude maaiveld, bestaande uit kleibodem. Dit is de fysische barrière voor de verspreiding van de EMK verontreiniging. Ook is wederom gekeken of er in de bodem nog restanten van kelders of funderingen voorkomen die een belemmering kunnen vormen voor het later aanbrengen van paalfunderingen bij de herontwikkeling van het terrein.

De resultaten laten zien dat de aanwezige AVI-slakken in de bodem, binnen het huidige beleid, niet zonder bewerking opnieuw kunnen worden aangewend voor een nuttige toepassing. Vrijkomende AVI-slakken die niet binnen het EMK-terrein kunnen worden herschikt dienen afgevoerd te worden om te worden gereinigd of te worden gestort.

De grijze zandlaag onder de AVI-slakkenlaag waarin een zekere mate van EMK verontreiniging is waargenomen bevat nog relatief lage gehalten aan EMK verontreiniging en kan weer worden teruggeplaatst na verwijdering van de sterk met EMK stoffen verontreinigde grond.

De zand- en kleilagen waar een sterke mate van EMK verontreiniging is waargenomen zijn thermisch reinigbaar. Het gehalte PAK en naftaleen (naftaleen is onderdeel van PAK) overschrijdt veelvuldig de grenswaarde voor extractieve grondreiniging. PFAS lijkt geen belemmering te vormen voor thermische reiniging. Dit is nog niet bevestigd door de grondacceptant (onderzoek is in uitvoering).

Het oude maaiveld (kleibodem) is aangetroffen op een diepte die varieert tussen NAP +0 en -2m. Er zijn geen ondergrondse kelders of fundaties aangetroffen die het boorwerk stagneerde.

8.2 Functievrij maken locatie

Voordat gestart kan worden met de bodemsaneringswerkzaamheden dient het terrein functievrij gemaakt te worden. Het functievrij maken van de locatie wordt in fasen uitgevoerd. Ten tijde van het schrijven van het onderhavig uitvoeringsplan is circa 40% van het EMK-terrein functievrij gemaakt (groen gearceerd deel op de luchtfoto).



figuur 8.2-1

Binnen het functievrij maken van het terrein worden de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- Het verwijderen van het straatmeubilair, lantaarnpalen en verkeersborden;
- Het verwijderen van bomen en struiken;
- Het verwijderen van de (teerhoudende) asfaltverharding;
- Het verwijderen van betongoten en putten, stalen afdekroosters en oeverconstructies;
- Het verwijderen van buiten gebruik gestelde kabels en leidingen en riolering (gietijzeren waterleidingen, PVC lage gasdrukleidingen, koperen laagspanningskabels, koperen middenspanningskabels en plastic datakabels);
- Het omleggen en deels verwijderen van het huidige IBC-systeem en het dichten van vier buiten gebruik zijnde diepwells.

De huidige Schaardijk is voor het verkeer afgesloten, maar wordt zo lang mogelijk intact gehouden voor transporten over het EMK-terrein. De asfaltverharding is deels al verwijderd t.b.v. het bouwrijpmaken van het gebied buiten de saneringsvakken. Het deel van de asfaltverharding dat verwijderd moet worden binnen de saneringsvakken wordt gefaseerd verwijderd voorafgaand aan het opbouwen van de tent/hal voor het eerste segment dan wel voorafgaand aan het verplaatsen van de tent/hal naar het volgende segment. De bovenste laag wordt eraf gefreesd, waarna de onderlaag wordt opgebroken.

Buiten de saneringsvakken wordt de nog aanwezige asfaltverharding (inclusief goten en putten) gefaseerd verwijderd op logistieke momenten, te bepalen in het werk. Een deel van de coniferenhaag op de grens met de Maerlandweg is reeds gerooid in verband met het aanbrengen van een nieuwe 13kV elektrakabel.

De aanwezige molgoten langs de Schaardijk worden verwijderd, gelijktijdig met het opbreken van de toplaag van de verharding. Langs de Sliksloothaven is een betonnen afvoergoot aanwezig behorende bij het IBC-systeem. Deze afvoergoot wordt zo lang mogelijk in stand gehouden en verwijderd op een nader te bepalen logistiek moment in het werk.

De landzijdige damwand en diepwand die het EMK-terrein omsluiten worden niet verwijderd. De landzijdige damwand wordt in het kader van het bouwrijp maken ondergronds afgebrand op een hoogte van NAP +2,0 m.

De bestaande legankers van de waterzijdige damwandconstructie worden (na het aanbrengen van nieuwe groutankers voor verbetering van de damwandconstructie, zie paragraaf 8.4) spanningsloos gemaakt en samen met het ankerscherm gefaseerd verwijderd.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

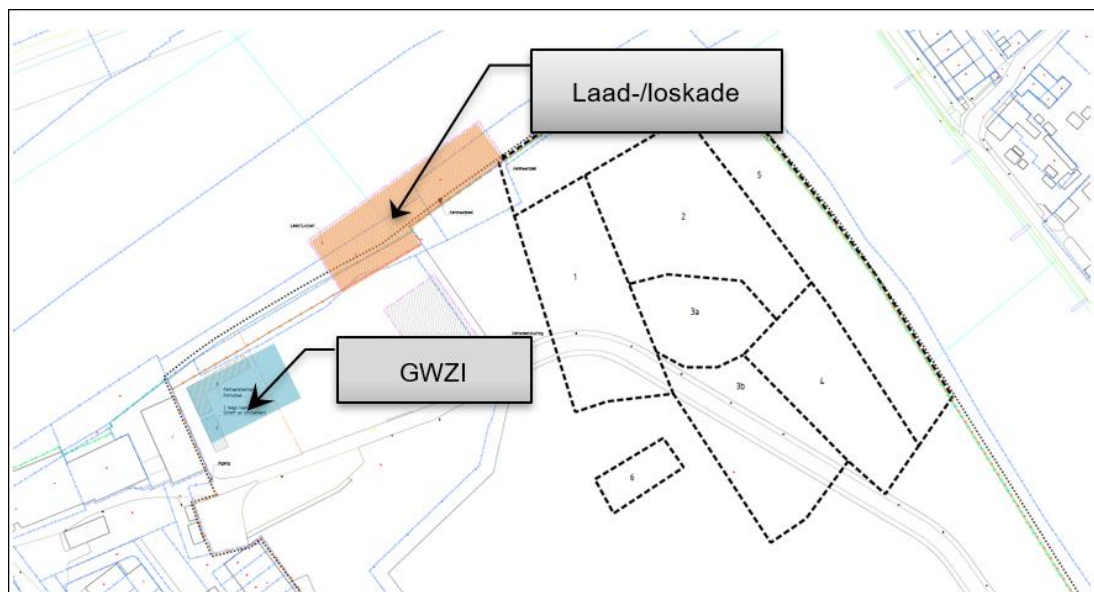
In de bentoniet-cementwand worden coupures gemaakt voor de doorvoeren van rioleringen en kabels- en leidingen. De coupures in de damwand / diepwand, t.b.v. de aansluiting van kabels en leidingen en riolering op de omgeving, worden waterkerend gemaakt door het aanbrengen van een kleilichaam (schoon, erosieklasse 1), in de coupure tot minimaal 1 meter aan weerszijden van de doorsteek en 0,5m onder en 1m boven de doorsteek.

8.3 Inrichten werkterrein

De naast het EMK-terrein gelegen voormalige gemeentewerf is ingericht als tijdelijk werkterrein. De volgende installaties en voorzieningen zijn aangebracht:

- Hekwerk rondom locatie;
- In- en uitrit werkterrein;
- Ketenpark;
- Waterzuiveringsinstallatie.

Zodra de bestaande damwandconstructie langs de Hollandsche IJssel is verbeterd, wordt de laad- en loskade aangelegd.



Figuur 8.3-1 Tekening voorziene locatie laad-/loskade containers en opstelplaats GWZI

8.3.1 Ketenpark

Voor de duur van het project in de fases 'voorbereiding, sanering, damwandconstructie en bouwrijp' is een ketenpark ingericht op de voormalige gemeentewerf.

Op het terrein is in 2019 een 2 laags bouw-, vergader- en schafteek geplaatst.

In 2021 is deze vervangen voor een 1 laags bouw-, vergader- en schafteek.

Daarnaast is een aparte kantoorruimte ingericht in het pand aan de Schaardijk 19F voor het ontwerpteam, management en voor het houden van overleggen en bijeenkomsten.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

8.3.2 Hekwerk en in-/uitrit EMK terrein

Het werkterrein is afgesloten met bouwhekken. Op het hekwerk is bebording aangebracht, conform hetgeen is aangegeven in het V&G plan uitvoeringsfase. Deze bebording wordt verwijderd zodra de saneringsfase is afgerond en de beheersfase aanvangt. De in- en uitrit van het werkterrein voor het personeel is gelegen aan de noordwestzijde van de locatie, ter hoogte van het ketenpark. Aan de zuidzijde van het EMK-terrein is nog een in- en uitgang aanwezig voor de transporten van groot materieel dat niet via de vaarwegen kan worden aan- of afgevoerd.



Figuur 8.3.2-1: Luchtfoto werkterrein, situatie 2021

8.4 Verbeterde damwandconstructie

Ter voorbereiding op de bodemsanering wordt de damwandconstructie langs de Hollandsche IJssel en de Sliksloot verbeterd. De damwandconstructie (totale lengte circa 435 meter) maakt onderdeel uit van de afschermconstructie van de bodemverontreiniging. Daarnaast heeft de damwandconstructie een grondkerende functie en vormt de oeverconstructie van de Hollandsche IJssel en de Sliksloot.

De damwandconstructie moet verbeterd worden. Uit inspecties en berekeningen is gebleken dat de damwandconstructie verbeterd moet worden om minimaal voor de komende 50 jaar (= ontwerplevensduur) haar functie als afschermconstructie en oeverconstructie te kunnen voldoen.

De huidige damwand is verankerd met legankers. De damwandconstructie wordt verbeterd door het aanbrengen van groutankers (schroefinjectieankers), waarna de legankers en het ankerscherm worden verwijderd.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

In combinatie met het aanpassen van de verankeringsmethode wordt de druk op de damwand verminderd door het maaiveld achter de damwand te verlagen (met circa 2,5 meter). Het gebied direct achter de damwand wordt ingericht als groenstrook en een vooroever met een vrije zichtlijn voor de scheepvaart op de Hollandsche IJssel en de Sliksloot. Het afmeren van schepen aan de damwand is in de gebruikssituatie niet toegestaan. Het maaiveld en de taluds worden afgewerkt met een kleilaag (erosieklasse 1) en gras (dijkenmengsel D1 of D2) om het intreden van hemelwater en oppervlaktewater in de afgesloten kuip rondom het EMK-terrein bij zeer hoge waterstand in de Hollandsche IJssel en Sliksloot tegen te gaan. Middels een grondwateronttrekking aan de landzijde van de damwandconstructie wordt het grondwater op peil gehouden. Ter bescherming van de groutankers wordt een brede strook achter de damwand vrijgehouden van funderingspalen bij de ontwikkeling van het terrein. De vrije zones zijn aangegeven op tekening in bijlage 1M.

Voor de damwandverbetering is een definitief ontwerp gemaakt door Fugro en getoetst door Ingenieursbureau Gemeente Rotterdam en Deltares. Het ontwerp is openbaar en opgenomen op de projectwebsite: www.stormpolderdijk.nl.

Om de bestaande damwandconstructie niet te belasten wordt het aanbrengen van de damwandverbetering uitgevoerd vanaf het water. In de periode van oktober 2022 t/m februari 2023 worden de werkzaamheden uitgevoerd door Ploegam BV, in samenwerking met HIGH5 Solutions.

Om ruimte te maken voor het uitvoeren van de damwandverbetering worden de bestaande afmeerpalen verwijderd. Na het aanbrengen van de groutankers worden de afmeerpalen weer teruggeplaatst.

8.5 Laad- en loskade aan de Hollandsche IJssel

Aan de zijde van de Hollandsche IJssel wordt op het EMK-terrein een tijdelijke laad- en loskade ingericht voor overslag van containers voor de afvoer van de verontreinigde grond en overslag van aanvulzand uit beunschepen.

In verband met de extra belasting op de damwand wordt de laad- en loskade pas aangebracht nadat de damwandverbetering is uitgevoerd. De opstelplaats van de kraan is gelegen buiten de saneringsvakken (zie tekening bijlage 1K).



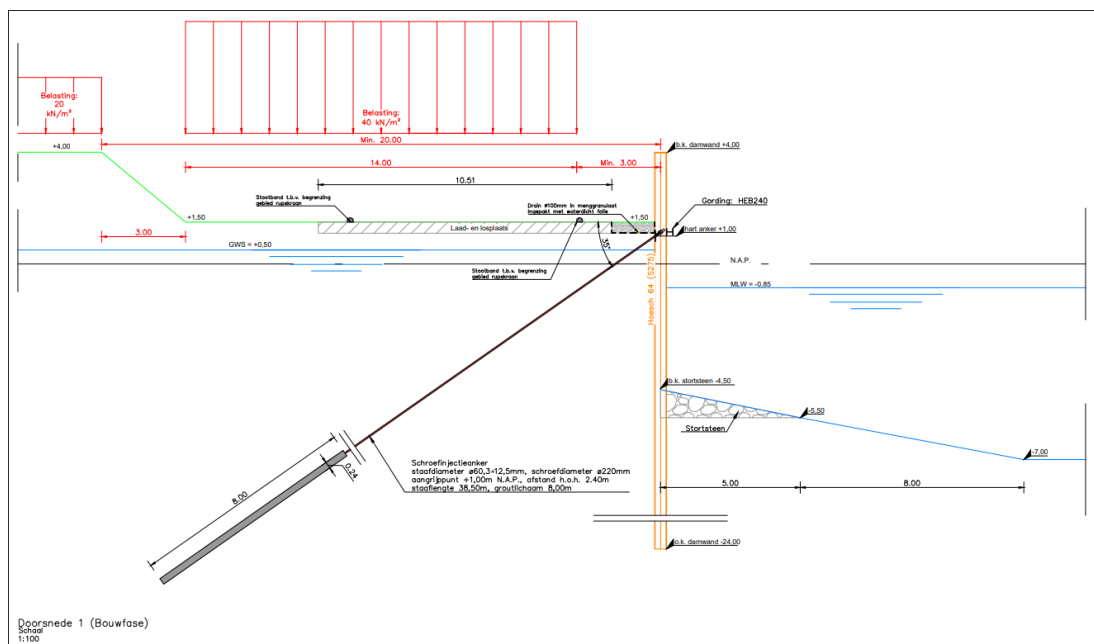
Figuur 8.5-1 Bovenaanzicht laad- en loskade

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Het maaiveld ter plaatse van de laad- en loskade wordt verlaagd naar NAP +1,5m (circa 2,5 m- huidig maaiveld). Naar verwachting komt hierbij géén sterk verontreinigde grond vrij en vindt er geen emissie plaats tijdens de benodigde graafwerkzaamheden. Het vrijkomende zand (gele top laag) wordt elders binnen het project hergebruikt in de nieuwe leeflaag. De onderliggende grijze zandlaag wordt tijdelijk opgeslagen op het EMK-terrein voor latere aanvulling van de ontgravingen onder de leeflaag.

Middels extra aan te brengen drainage wordt het regenwater en toestromend grondwater opgevangen en wordt het grondwaterpeil op NAP +1,5m gehouden. Het onttrokken water wordt verpompt naar de waterzuivering. In eerste instantie wordt gebruik gemaakt van de waterzuivering van de huidige beheersmaatregel en later als de grondsanering is gestart, de grote waterzuivering in de Romneyloods.

De laad- en loskade wordt voorzien van een werkvloer waarop een draadkraan op rupsen zich heen en weer kan bewegen. De afmeting van de werkvloer bedraagt circa 40 bij 10 meter. De 180 tons draadkraan heeft een maximaal bereik van circa 35 meter.



Figuur 8.5-2 Dwarsprofiel laad- en loskade

De containers afkomstig uit de tent/hal, geladen met verontreinigde grond of materialen, worden naast de laad- en loskade geplaatst met behulp van trailers. De draadkraan pakt de containers vervolgens op en laadt deze op het schip.

Binnen het draaibereik van de kraan wordt daarnaast een ruimte ingericht voor het opslaan van schone containers die van het schip worden gelost en vervolgens met behulp van trailers de tent/hal in worden gereden om daar weer te worden gevuld.

Het schip dat geladen of gelost wordt ligt langszij het EMK-terrein en wordt afgemeerd aan afmeerpalen. Momenteel zijn twee afmeerpalen aanwezig. Een derde afmeerpaal wordt bijgeplaatst.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Na afloop van de bodemsanering wordt de laad- en loskade ontmanteld en wordt de locatie ingericht als onderdeel van de verlaagde vooroever en wordt de damwand afgebrand en voorzien van een deksloof.

8.6 Ontgravingsdiepten segmenten / saneringsvakken

De met EMK stoffen verontreinigde grond, voornamelijk bestaande uit grond dat zeer sterk verontreinigd is met minerale olie, PAK (voornamelijk naftaleen), fenolen en cresolen, is ingedeeld in een aantal saneringsvakken (zie ook hoofdstuk 5). De EMK-verontreiniging in de zandige bodem wordt verwijderd tot een diepte van NAP -1,5m (met uitzondering van saneringsvak 01 waar de verontreiniging tot een diepte van NAP +0m wordt verwijderd). De saneringsvakken zijn aangegeven op tekening in bijlage 1B³.

Op die plaatsen waar het oorspronkelijk maaiveld (kleibodem) wordt aangetroffen boven NAP -1,5m én waar geen sprake is van aanwezigheid van ondergrondse kelders of fundaties op een diepte tot NAP -1,0m die een belemmering kunnen vormen voor het aanbrengen van paalfunderingen bij de herinrichting van het terrein, wordt de ontgraving uitgevoerd tot op de kleibodem.

Op die plaatsen waar het oorspronkelijk maaiveld (kleibodem) op een diepte van NAP -1,5m nog niet is aangetroffen en er in de zandbodem nog sprake is van een sterke mate van bodemverontreiniging (puur product) wordt ter plaatse besloten welke terugvalscenario moet worden toegepast (zie hoofdstuk 10). Afhankelijk van de situatie wordt de EMK verontreiniging dieper uitgegraven, of wordt ondergronds op diepte afgedekt met een specifieke afsluitende laag bestaande uit klei, een polymeer en zand (Trisoplast®).

In de klei-/veenlaag blijft op ontgravingsdiepte op delen van de locatie verontreiniging achter. In eerdere beschouwingen is vastgesteld dat deze verontreiniging zich gedraagt als een immobiele verontreiniging en zich niet door de bodem kan verspreiden.

8.7 Grondverzet (ontgraven en aanvullen) binnen de saneringsvakken

De EMK verontreiniging, evenals nog aanwezige ondergrondse kelders, vloeren en funderingen worden uit de bodem verwijderd door middel van ontgraving. De benodigde graafwerkzaamheden worden uitgevoerd in een geconditioneerde omgeving, in een tent/hal, om emissie van gassen en dampen naar de omgevingslucht te voorkomen.

Het graafwerk binnen de saneringsvakken vindt plaats in een zestal segmenten (zie figuur). De tent/hal omsluit één segment. De tent/hal wordt een aantal maal verplaatst.



Figuur 8.7-1 Segmenten

³ Saneringsvak 5 is niet meer als saneringsvak aangemerkt. In dit vak vindt alleen projectmatige ontgraving plaats t.b.v. de aanleg van de vooroever en groenstrook en worden de legankers en ankerscherm tijdens deze graafwerkzaamheden verwijderd.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

De graafmachines die de ontgravingen uitvoeren worden begeleid door een Global Positioning System (GPS), dat gekoppeld is aan het graafmodel. De machinisten zien in de cabine op hun computersysteem welke grond-/materiaalsoort en -kwaliteit zij op dat moment ontgraven, om de grond c.q. materiaal vervolgens in de juiste luchtdichte containers te kunnen plaatsen. Ook worden met dit systeem de ontgravingsdiepten en volumes geregistreerd (zie ook paragraaf 3.1.1.).

Het grondverzet binnen één segment bestaat uit zeven achtereenvolgend te doorlopen stappen. Binnen een segment kunnen om logistieke redenen stappen 3 t/m 6 tegelijkertijd in uitvoering zijn.

De tent/hal is hiervoor in deelsegmenten ingedeeld:

- Stap 0 – Voorbereidingsfase verwijderen asfalt en ontgraven bovengrond;
- Stap 1 – Plaatsen en inrichten tent/hal en aansluiten luchtzuivering (LZI);
- Stap 2 – Toepassen verticale bemaling en verlagen grondwaterstand;
- Stap 3 – Ontgraven restant schone bodemlaag;
- Stap 4 – Ontgraven schone en verontreinigde AVI-slakken, puinhoudende zandlaag / 'vullaag' en grijze zandlaag;
- Stap 5 – Ontgraven verontreinigde grondlaag en verwijderen ondergrondse obstakels;
- Stap 6 – Aanvullen ontgraving en herschikken AVI-slakken.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Stap 0: In de voorbereidingsfase wordt binnen de contouren van het betreffend segment de asfaltverharding opgenomen en tijdelijk in depot geplaatst om in bulk te kunnen afvoeren per schip naar een erkende verwerker (asfalmolen). Vervolgens wordt de schone top laag tot een diepte van NAP +3,5m ontgraven en eveneens tijdelijk in depot geplaatst om later weer aan te kunnen wenden voor aanvulling en opbouw van de nieuwe leeflaag.

Stap 1: De fundering van de tent/hal wordt opgebouwd op het niveau van NAP +3,5m. Op de fundering wordt de tent/hal geplaatst. De afmeting (lengte) van de tent is per 5m variabel. In de tent/hal worden de noodzakelijke installaties en voorzieningen aangebracht. De tent/hal is voorzien van een luchtsluis voor het betreden en verlaten van de tent/hal. Aan de kopse kant van de tent/hal worden twee uitgangen gemaakt waar de afzuigpunten van het lucht onttrekkingssysteem in de tent/hal waarop het luchtzuiveringssysteem (LZI) wordt aangesloten.

Stap 2: In deze stap wordt langs de fundering aan de binnenrand van de tent/hal een bronbemaling aangebracht (met filterstelling van NAP +1,0 tot -1,0m) om hiermee de grondwaterstand te kunnen verlagen en de ontgraving onder natuurlijk grondwatervniveau in den droge te kunnen uitvoeren. Het onttrokken grondwater wordt gezuiverd en daarna geloosd op het oppervlaktewater van de Hollandsche IJssel. Gegevens over de bemaling en zuivering van het opgepompte grondwater zijn opgenomen in hoofdstuk 9.

Stap 3: In deze stap wordt het restant aan schone top laag en indien aanwezig de onderliggende grijze zand laag ontgraven, tot op de AVI-slakken laag (of puinhoudende zand laag op die plaatsen waar de AVI-slakken niet zijn aangebracht). De top laag en grijze zand laag worden in tijdelijk depot geplaatst (zowel binnen als buiten de tent/hal) om later te kunnen gebruiken voor aanvulling en opbouwen van de nieuwe leeflaag.

Stap 4: In deze stap wordt de aanwezige AVI-slakken laag, puinhoudende zand laag / 'vullaag' en onderliggende grijze zand laag ontgraven. Bij het ontgraven van de AVI-slakken laag wordt onderscheid gemaakt in AVI-slakken die visueel verontreinigd zijn met EMK stoffen ("vieze" AVI-slakken; versmeerd met puur product) en AVI slakken die visueel niet verontreinigd zijn met EMK stoffen ("schone AVI-slakken"; niet versmeerd met puur product).

De scheiding tussen "schone" en "vieze" AVI-slakken en puinhoudende zand laag / 'vullaag' vindt plaats op grond van de vooraf geïnventariseerde gegevens die zijn opgenomen in het graafmodel en aanvullende aanwijzingen van de milieukundige begeleider processturing (MKP).

De dikte van de AVI-slakken laag varieert van enkele centimeters tot circa 2,0 meter. De 'schone' AVI-slakken worden in tijdelijk depot geplaatst (zowel binnen als buiten de tent/hal), dan wel direct aangewend voor het herschikken binnen hetzelfde segment. De 'vieze' AVI-slakken worden in de tent/hal direct in de beschikbare luchtdichte containers geplaatst en getransporteerd naar de laad- en loslocatie langs de Hollandsche IJssel, om per schip te worden afgevoerd naar een erkende verwerker.

De aanwezige grijze zand laag wordt in het tijdelijk depot geplaatst, zowel binnen als buiten de tent/hal. De grijze zand laag wordt weer gebruikt om de ontgravingen aan te vullen.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Stap 5: Na het ontgraven van de AVI-slakkenlaag of puinhoudende zandlaag / 'vullaag' volgt het ontgraven van de sterk verontreinigde zandgrond. De dikte van deze grondlaag varieert van 2 tot plaatselijk meer dan 5 meter. In deze zandige grondlaag bevinden zich puinresten en ondergrondse obstakels (restanten van kelders en fundaties).

Onder deze zandige grondlaag bevindt zich kleigrond (het oorspronkelijk maaiveld) waarin, naar verwachting, geen obstakels en/of puin meer aanwezig zijn. De ontgraving wordt uitgevoerd tot op deze kleilaag. Indien de kleilaag op de maximale ontgravingsdiepte nog niet is aangetroffen, dan treedt een terugvalscenario in werking. Er wordt een keuze gemaakt voor het verder afgraven van de verontreinigde zandlaag of het isoleren met een afsluitende bovenlaag. Dit terugvalscenario is omschreven in hoofdstuk 10.

Stap 6: Wanneer de AVI-slakken, puinhoudende zandlaag / 'vullaag', grijze zandlaag en de sterk verontreinigde zandgrond zijn ontgraven tot een maximale diepte van NAP -1,5m dan keurt de milieukundig begeleider verificatie (MKV) de putbodem en putwanden uit. Na uitkeuring wordt de ontgraving aangevuld en verdicht met tijdelijk uitgenomen grond, AVI-slakken en grond van elders die voldoen aan klasse Industrie (met een doorlatendheid van 7,5 m/d, of meer). De locaties waar AVI-slakken worden herschikt, met aangegeven dieptes zijn aangegeven op tekening in bijlage 1F. In de toekomstige bouwkvavels worden geen AVI-slakken herschikt.

De aanvulling vindt plaats tot een niveau van NAP +3m. Ter plaatse van de riool, kabel- en leidingstroken in de nieuwe Schaardijk wordt met tijdelijk uitgenomen grond, AVI-slakken en grond van elders die voldoen aan klasse Industrie (met een doorlatendheid van 7,5 m/d, of meer) aangevuld tot een niveau van NAP +1m. Vervolgens wordt verder aangevuld tot NAP +3m met het tijdelijk in depot geplaatste schone zand uit de toplaag.

Na de aanvulling tot NAP +3m worden de tent/hal en de aanwezige installaties en voorzieningen verplaatst naar het volgende segment.

In samenloop met het bouwrijpmaken wordt de nieuwe leeflaag aangebracht, met het zand uit de toplaag die tijdelijk in depot is geplaatst en met zandgrond van elders dat voldoet aan klasse Industrie, of beter en een doorlatendheid heeft van 7,5 m/d, of meer.

De leeflaag wordt afgewerkt op een hoogte van NAP +4m.

8.8 Grondverzet (ontgraven en aanvullen) buiten de saneringsvakken

Buiten de saneringsvakken 1,2,3,4 en 6 vindt grondverzet plaats met als doel het EMK-terrein functievrij en bouwrijp te maken. Dit grondverzet voeren wij uit in de open lucht. Het grondverzet voeren wij uit in meerdere fasen voorafgaande, tijdens en na de bodemsanering in de saneringsvakken.

Binnen dit grondverzet vinden de volgende activiteiten plaats:

- Verwijderen van de nog aanwezige asfaltverhardingen;
- Verlagen van het maaiveld ter plaatse van de vooroever (zichtlijn scheepvaart) en de groenstrook langs de Hollandsche IJssel en de Sliksloot;
- Spanningsloos stellen van aanwezige legankers (na uitvoering van de damwandverbetering) en verwijderen van het ankerscherm;
- Aanbrengen kleilaag (0,5m dik) als afsluitende laag in de vooroever en groenstrook langs de Hollandsche IJssel en de Sliksloot;
- Verwijderen en herschikken van de AVI-slakken uit het bodemtraject van de nieuwe leeflaag in de toekomstige bouw kavels (NAP +3 tot +4m);
- Verwijderen van de AVI-slakken en grond tot NAP +1m binnen het tracé van het riool, kabels en leidingen in de nieuwe Schaardijk en aanvullen met schoon zand uit de toplaag;
- Geheel of gedeeltelijk verwijderen van de legankers en ankerscherm van de landzijdige damwand langs gemeenteterrein;
- Verwijderen ondergrondse obstakels die een belemmering vormen voort het aanbrengen van funderingspalen bij de herinrichting van het terrein;
- Aanbrengen van het geohydrologisch beheersysteem, monitoringsfilters, grondwaterzuiveringsinstallatie en lozingsvoorziening;
- Afwerken en egaliseren van het terrein en inzaaien met graszaad.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

8.9 Grond- en materialenbalans

In tabellen 8.9-1 t/m 8.9-4 is een overzicht gegeven van de hoeveelheden grondverzet en materiaalstromen.

Tabel 8.9-1 Vrijkomende hoeveelheden binnen de segmenten / vakken

Materiaal	Hoeveelheid ⁽¹⁾ (m ³)	Verwerking
Asfalt	4.000	Recycling
Teerhoudend asfalt	700	Thermische reiniging
Bovengrond (aanvulzand)	41.100	Hergebruik op locatie
Herschikbare grond (grijs zand)	8.500	Herschikken in saneringsvakken
Herschikbare grond (zand/klei)	11.200	Herschikken in saneringsvakken
AVI slakken met EMK stoffen verontreinigd	9.400	Storten
AVI slakken niet met EMK stoffen verontreinigd	8.400	Herschikken op locatie binnen de aangewezen gebieden
Thermisch te reinigen grond ⁴	43.800	Thermische reiniging zand en klei
Niet reinigbare grond	0	Storten
Puin, beton en funderingen	3600	Extractief reinigen / hergebruik
Puur product / afval	600	Chemische verwerking

⁽¹⁾Hoeveelheden zijn afgeronde circa hoeveelheden, ze zijn ingeschat op basis van beschikbare gegevens. Daadwerkelijke hoeveelheden zullen blijken gedurende het werk en zijn afhankelijk van de aansturing door de milieukundige begeleiding.

Tabel 8.9-2 Aan te vullen / toe te passen hoeveelheden binnen de segmenten / vakken

Materiaal	Hoeveelheid ⁽¹⁾ (m ³)	Toepassing
Grond (klasse Industrie)	40.700	Aanvullen ontgravingsvakken onder NAP +3m
Herschikbare grond	22.500	Grijs zand; herschikbare zand/klei, depots B, H, I, J, K, L uit BRM fase
Zand (klasse Industrie/AW/schoon)	16.300	Aanvullen leeflaag boven NAP +3m
Klei erosieklasse 1 (AW)	4.300	Aanvullen ontgravingvakken t.p.v. de vooroever en groenstrook Hollandsche IJssel en Sliksloot
AVI slakken niet met EMK stoffen verontreinigd	14.500	Herschikken op de locatie binnen de aangewezen gebieden

⁽¹⁾Hoeveelheden zijn afgeronde circa hoeveelheden, ze zijn ingeschat op basis van beschikbare gegevens. Daadwerkelijke hoeveelheden zullen blijken gedurende het werk en zijn afhankelijk van de aansturing door de milieukundige begeleiding.

⁴ Gerekend met een ontgraving tot op de originele kleibodemlaag, met variërende diepten

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Tabel 8.9-3 Vrijkomende hoeveelheden buiten de segmenten / vakken

Materiaal	Hoeveelheid ⁽¹⁾ (m ³)	Verwerking
AVI slakken niet met EMK stoffen verontreinigd	6.100	Herschikken op locatie binnen de aangewezen gebieden
Ondergrond uit cunetten en grijze zand) (depots B, H, I, J, K,L)	2.800	Terugplaatsen in ondergrond saneringsvakken (stand-still)

⁽¹⁾Hoeveelheden zijn afgeronde circa hoeveelheden, ze zijn ingeschat op basis van beschikbare gegevens. Daadwerkelijke hoeveelheden zullen blijken gedurende het werk en zijn afhankelijk van de aansturing door de milieukundige begeleiding.

Tabel 8.9-4 Aan te vullen / toe te passen hoeveelheden buiten de segmenten / vakken

Materiaal	Hoeveelheid ⁽¹⁾ (m ³)	Toepassing
Zand (klasse Industrie of beter; ontgraven bovengrond)	24.800	Aanvullen leeflaag EMK terrein incl. Schaardijk
Klei (klasse AW; erosieklasse 1), extern geleverd	1.400	Afwerken talud langs Sliksloot

⁽¹⁾Hoeveelheden zijn afgeronde circa hoeveelheden, ze zijn ingeschat op basis van beschikbare gegevens. Daadwerkelijke hoeveelheden zullen blijken gedurende het werk en zijn afhankelijk van de aansturing door de milieukundige begeleiding.

8.10 Sloop ondergrondse objecten

Het EMK-terrein is voor een belangrijk deel bebouwd geweest met grote diepgefundeerde en deels van kelders voorziene fabrieksgebouwen. Deze bebouwing is eind jaren '80 – begin jaren '90 volledig verwijderd tot maaiveldniveau. Hierbij is niet al het puin van de sloop afgevoerd; een deel is uitgevlakt over de locatie. Tijdens het sleuvenonderzoek is op het terrein van de voormalige teerfabriek een volledig intact zijnde kelder aangetroffen met veel puin, tot een diepte van ca. NAP -1,0 m.



Figuur 8.10-1 Risicogebieden ondergrondse obstakels

De ondergrond van het EMK-terrein is daardoor bezaaid met puinresten, soms als bijmenging in de ondergrond, in kritieke gevallen in de vorm van ondoordringbare funderingslagen, muren en vloeren.

Deze ondoordringbare lagen bevinden zich voor het grootste gedeelte binnen de saneringsvakken en worden ontgraven tijdens de saneringsfase, maar komen ook in de bodem voor in het gebied daarbuiten.

In de gemarkeerde gebieden waarbinnen ondergrondse objecten kunnen worden verwacht, die een belemmering vormen voor het aanbrengen van funderingspalen bij de herinrichting van het terrein, worden deze objecten verwijderd. De gebieden zijn aangegeven op tekening in bijlage 1I.

Het gebied binnen de saneringsvakken wordt gecontroleerd in combinatie met het ontgraven van de verontreinigde grond in de tent/hal. Het gebied buiten de saneringsvakken wordt vooraf onderzocht op aanwezigheid van ondergrondse objecten door het systematisch afprikken van de bodem tot een diepte van minimaal NAP -2m. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een stalen profiel die met een graafmachine met trilblok in de bodem wordt gebracht. Indien het intrillen stuit op een object op meerdere aaneengesloten prikpunten, dan wordt het object middels ontgraving benaderd en verwijderd.

Grote funderingslagen, muren en vloeren zijn niet in één stuk te verwijderen en af te voeren. Deze worden geknipt en gebroken in kleinere te ontgraven brokstukken. Het gebruik van een prikhamer wordt hierbij zoveel mogelijk voorkomen, in verband met mogelijke geluidsoverlast naar de omgeving.

Het vrijkomende puin en bouw- en sloopafval wordt afgevoerd naar erkende verwerkers.

8.11 Transport

De vrijgekomen grond, bouw- en afvalstoffen worden grotendeels afgevoerd over de vaarwegen (tenzij er in specifieke logistieke situaties geen mogelijkheden tot afvoer via het water zijn). Hiermee wordt belasting van en impact op omliggende infrastructuur zoveel mogelijk voorkomen.

Op de grens van het EMK-terrein met de reeds ontmantelde en gesaneerde gemeentewerf (aan de Schaardijk 11) wordt een tijdelijke laad- en loskade ingericht en worden hiervoor extra aanmeerpalen in de Hollandsche IJssel aangebracht. Op deze laad- en loskade worden de containers met verontreinigde grond en materialen in binnenvaartschepen geladen. Het benodigde aanvulzand van elders wordt ook waar mogelijk via deze laad- en loskade aangevoerd. Indien dit niet mogelijk is en er is sprake van meerdere transporten per dag (>10 vrachten per dag), dan wordt dit vermeld op de hinderkalender op www.stormpolderdijk.nl (zie ook hoofdstuk 12).

De afvoer van de verontreinigde AVI-slakken kan niet plaatsvinden via de vaarwegen i.v.m. beperkingen bij de acceptant bij het lossen van de schepen. Dit materiaal wordt in containers afgevoerd via de weg. De afvoerbewegingen zijn gering (enkele vrachten per dag) en geven geen substantiële belasting op de verkeersbewegingen in de directe omgeving van het EMK-terrein.

De aard en omvang van het werk stellen speciale eisen aan het transport. De speciale eisen moeten alle vormen van overlast richting de omgeving tot een minimum te beperken.

Modaliteiten: Op dit werk wordt gebruik gemaakt van weg- en scheepstransport. Wegtransport wordt primair gebruikt voor de aan- en afvoer van aannemersmaterialen. Het EMK-terrein grenst direct aan de vaarweg: "de Hollandsche IJssel", waarvan dan ook zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt. De bulktransporten vinden in principe plaats per schip, tenzij dit niet mogelijk is (indien de leverancier of acceptant niet beschikt over een laad- of losvoorziening voor schepen). De verkeersdruk in de Stormpolder neemt door het transporteren van grond en materialen over de vaarwegen niet of nauwelijks toe.

Inzet containers:

De met EMK stoffen verontreinigde grond en materialen worden afgevoerd in luchtdichte zeecontainers. Deze zeecontainers zijn specifiek voor deze werkzaamheden ontwikkeld. De containers worden in de tent/hal gevuld en gesloten. Met trailers worden de containers vervolgens via een luchtsluis in de tent/hal getransporteerd naar de laad- en loskade. De luchtsluis zorgt ervoor dat de binnenlucht in de tent/hal zich niet kan verspreiden naar de buitenlucht en daarmee tot onacceptabele emissie van gassen en dampen kan leiden. De containers worden dagelijks op een schip geladen en afgevoerd naar een erkende verwerker.

De overige schone materialen worden aan- of afgevoerd met bulktransporten. De overslag van de bulkgoederen per schip vindt plaats via de laad- en loskade. Opslag vindt plaats op het EMK terrein, in het gebied dat reeds bouwrijp is gemaakt.

8.12 Depotinrichting

Voor het tijdelijk kunnen opslaan van niet met EMK stoffen verontreinigde grond, AVI-slakken en overige materialen wordt een depotruimte ingericht op het EMK terreindeel dat reeds bouwrijp is gemaakt.

Ten tijde van het schrijven van het onderhavig uitvoeringsplan bodemsanering zijn op het EMK-terrein diverse tijdelijke depots gevormd met grond, AVI-slakken en asfalt die tijdens het bouwrijpmaken van het zuidelijk en westelijk deel van het EMK-terrein zijn vrijgekomen. De depots zijn gecentreerd langs de huidige Schaardijk, zie onderstaande luchtfoto. De huidige depots zijn ingemeten en aangegeven op tekening in bijlage 1D. De grond en AVI-slakken worden in het werk weer herschikt / teruggeplaatst.



Figuur 8.12-1 Depots EMK terrein (huidige situatie)

Er is voor het bouwrijpmaken van het zuidelijk en westelijk deel van het EMK-terrein een depotregistratie opgezet met registratie van in depot gelegen partijen grond en materialen, op tekening en in een database. Met deze database worden ook de grond- en materiaalstromen die vrijkomen bij de bodemsanering binnen de saneringsvakken geregistreerd.

Voor de werkzaamheden en logistiek binnen het grond- en materialendepot is een project werkprotocol / werkplan opgesteld.

Hierin is opgenomen:

- Indeling van het grond- en materialendepot in vakken (deeldepots), gescheiden op grond van soort en kwaliteit;
- Te treffen bodemvoorzieningen (onder- en bovenafdichting);
- Bebording om de deeldepots in het veld te markeren;
- Voorlichting over het gebruik van het grond- en materialendepot aan de projectmedewerkers;
- Wijze van onderzoek en keuringen van de in depot opgeslagen grond en materialen;
- Wijze van registratie van in- en uitkomende grond/materiaalstromen (gebruik van de database).

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

De voorlopige demarcatie van het grond- en materialendepot voor de komende bodemsaneringsfase is aangegeven op tekening in bijlage 1E.

8.12.1 AVI slakken (niet met EMK gerelateerde stoffen verontreinigd)

De AVI slakken die niet met EMK gerelateerde stoffen zijn verontreinigd, worden deels binnen in de tent/hal en deels daarbuiten, in het tijdelijk depot opgeslagen, in afwachting om op locatie weer te herschikken. Op basis van huidige inzichten zullen de volgende hoeveelheden AVI-slakken tijdelijk buiten de tent/hal worden opgeslagen:

Tabel 8.12.1-1 AVI-slakken in opslag (hoeveelheden in m³)

Tent-/hal Fase	huidig	1	2	3	4	5	6
Ontgraven AVI-slakken	0	4.600	2.000	100	700	1.300	800
Totaal AVI-slakken in depot na ontgraving	5800	10.400	10.100	7.100	700	1.300	1.300
Ruimte voor herschikken AVI-slakken	0	2.300	3.100	9.100	1.600	800	1.900
Herschikken AVI-slakken	0	2.300	3.100	7.100	700	800	800
Restant AVI-slakken in depot	5800	8.100	7.000	0	0	500	0

De hoeveelheden kunnen wijzigen en zijn afhankelijk van de werkelijke hoeveelheid met EMK stoffen verontreinigde AVI-slakken die in de bodem aanwezig zijn en direct worden afgevoerd (thans ingeschat op circa 9.400 m³).

De niet met EMK-stoffen verontreinigde AVI-slakken kunnen in zekere mate zorgen voor tijdelijke geuremissie. De verontreiniging in het aanhangend verontreinigde grondwater kan hiervoor zorgen. Om dit zoveel mogelijk tegen te gaan worden de AVI-slakken in de tent/hal in bulk opgedraaid en na uitwatering getransporteerd naar het depot buiten de tent/hal. Daarnaast wordt het AVI-slakkendepot, op die momenten dat nog enige emissie optreedt, afgedekt met folie (of gelijkwaardige afdekking). Om de luchtkwaliteit bij het tijdelijke depot continu te kunnen bewaken, wordt bij het tijdelijke depot van AVI-slakken een extra eNose geplaatst en opgenomen in de portal samen met de overige eNoses op het EMK terrein.

8.12.2 Grond leeflaag / ophooglaag (niet met EMK gerelateerde stoffen verontreinigd)

De schone grond (zand) afkomstig uit de leeflaag/ophooglaag (tot circa NAP +3m) wordt ontgraven en tijdelijk in depot geplaatst. Het betreft schone grond, op basis van de in 2020 uitgevoerde in-situ partijkeuringen.

Vrijkomende grond of materialen waarbij wordt getwijfeld of deze wel of niet sterk verontreinigd zijn, wordt tijdelijk in de tent/hal opgeslagen en onderzocht. Op basis van de analyseresultaten wordt de uiteindelijke toepassing bepaald (in containers afvoeren naar een erkende verwerker of tijdelijk opslaan in het grond-/materialendepot om later te worden gebruikt voor aanvulling van de ontgravingen).

9. BEMALING EN GRONDWATERZUIVERING EN LUCHTZUIVERING

9.1 Bemalingssystemen

Binnen de uitvoering van de huidige beheersmaatregelen (IBC-maatregelen) en de uit te voeren bodemsanering wordt (open) bemaling toegepast om twee redenen:

1. Om de grondwaterstand binnen de cement-/bentonietwand en damwandkuip te beheersen op een niveau onder NAP +1,50m (maximaal NAP +2,0m) om zo de grondwaterdruk op de bestaande damwand te verminderen;
2. Om de ontgravingen in de segmenten en ter plaatse van de ontgravingen in het bouwrijpmaakgebied in den droge uit te kunnen voeren.

9.1.1 IBC-maatregel (bestaande situatie)

Sinds begin jaren '90 van de vorige eeuw is een permanente grondwateronttrekking actief langs de binnenzijde van de waterzijdige damwand, langs de Hollandsche IJssel en de Sliksloot. Met behulp van twee DM-VEX pompen, geschakeld op vier bemalingsstrengen wordt continu grondwater onttrokken uit de aanwezige bemalingsfilters. Het bemalingsdebiet ligt tussen 1 en 3 m³ per uur. Het onttrokken grondwater wordt gezuiverd met een grondwaterzuiveringsinstallatie, bestaande uit een influentbuffer en vier in serie geschakelde watergedragen actiefkoolfilters. Op de influentbuffer is een luchtafzuiging geïnstalleerd die de lucht in de influentbuffer afzuigt en reinigt met een lucht-gedragen actiefkoolfilter.



Figuur 9.1.1-1 IBC-maatregel

Het systeem is aangesloten op een informatie- en besturingssysteem (C.A.R.S), waarmee de waterzuivering op afstand is uit te lezen en te besturen.



Figuur 9.1.1-2 IBC-maatregel

Dit systeem blijft operationeel totdat de bemaling van de grondontgravingen in de segmenten de bemaling overneemt.

Het IBC-maatregel systeem is aangegeven op tekening in bijlage 1A.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

9.1.2 Bemaling tijdens grondontgraving in de segmenten

De met EMK stoffen verontreinigde zandgrond wordt in segmenten ontgraven tot op de natuurlijke kleibodem (origineel maaiveld), tot een maximale diepte van NAP -1,5m. Ieder segment heeft een vaste breedte van 50 meter en een variabele lengte van 120 tot 160 meter. Ieder segment heeft een theoretisch oppervlakte van maximaal 8000 m². Binnen het segment vindt ontgraving in den droge plaats onder een vrij talud van 1:1. Rekening houdend met dit talud en een vrije ruimte om de ontgraving van circa 2 meter is de netto ontgravingsoppervlakte op het ontgravingsniveau circa 4500 m². Over dit oppervlak wordt per segment de grondwaterstand gedurende 2 à 3 weken verlaagd van NAP +3m naar NAP -2,0m (verlaging 5 meter).

De bemaling wordt langs de binnenrand van de tent/hal aangebracht en bestaat uit verticale filters. Deze filters worden gebruikt voor het 'leegpompen' van het segment (niet-stationaire bemalingsfase). De bemalingsfilters worden aangesloten op een ringleiding, die gekoppeld is aan een elektrisch aangedreven bemalingspomp. De pomp creëert een vacuüm in het leidingwerk, waardoor het grondwater door het systeem omhoog komt. De verticale filters worden aangebracht tot een diepte van circa 5 à 6 m-mv, tot op de bovenkant van de natuurlijke kleilaag. De exacte diepte is afhankelijk van de ligging van de (afsluitende) kleilaag. De filters hebben 1 meter perforatie. De filters worden bij plaatsing omstort met filterzand voor een goede aanzuiging. Zodra de grondwaterstand voldoende is verlaagd (als de filters lucht gaan aanzuigen) wordt overgegaan tot het toepassen van een open bemaling in het ontgravingsvak (stationaire bemalingsfase). De open bemaling bestaat uit een klokpomp die op het diepste punt in de ontgraving wordt geplaatst en vanaf dit punt het grondwater wegpompt naar de ringleiding. Als er puur product (olie/teer) wordt waargenomen in de ontgraving, dan wordt dit product afgevangen met een daarvoor geprepareerde PE-buis met een diameter van 315mm, aangesloten op een pomp. Het puur product wordt opgevangen in een IBC container (of direct afgezogen met een vacuümwagen bij grote hoeveelheden puur product) en apart afgevoerd. Tijdens de werkzaamheden wordt bepaald welke methode het best passend is voor de situatie.

Nadat de maximale ontgravingsdiepte is bereikt (tot op de kleigrond), wordt een drain aangebracht op de putbodem, aangesloten op een put of blind uiteinde waarin een drainpomp wordt geplaatst die aangesloten wordt op de ringleiding. Bij het aanvullen van de ontgraving neemt deze drainage de grondwateronttrekking over van de klokpomp.

9.1.3 Bemaling tijdens grondontgraving bouwrijpmaakfase

Het ontgraven van de AVI-slakken uit de riool- kabel- en leidingenstroken tot het niveau van NAP +1m en het aanvullen van deze stroken met schoon zand leveren het grootste aandeel aan de werkzaamheden tijdens het bouwrijpmaken waarbij bemaling benodigd is. Een aanzienlijk deel van deze stroken is in de bouwrijpmaakfase 1 en 2 reeds gegraven. Hierbij is gebruik gemaakt van een open bemaling (drain met drainpomp). Het opgepompte water is geleid naar de grondwaterzuiveringsinstallatie van de IBC maatregel en gezuiverd. Daarna is het gezuiverde water geloosd op het rioolstelsel van de Stormpolderdijk. Ook in de nog uit te voeren 3^e bouwrijpmaakfase zal een drainbemaling worden toegepast om de resterende riool, kabel- en leidingstroken, strookgewijs van maximaal 100m per strook, in den droge te kunnen uitgraven. Het waterbezwaar bedraagt enkele m³ per uur.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Ook voor het aanbrengen van de drains en doorspuitputten (van het deel van het geohydrologisch beheersysteem dat gesitueerd is buiten de saneringsvakken / segmenten) wordt, net als bij het uitgraven van de riool-, kabel- en leidingstroken, een open bemaling toegepast met zuivering van het onttrokken grondwater via de grondwaterzuiveringsinstallatie. Het geohydrologisch beheersysteem is aangegeven op tekening in bijlage 1H en op hoofdlijnen beschreven in paragraaf 9.1.4..

Indien het nodig is om buiten de saneringsvakken ontgravingen uit te voeren om ondergrondse objecten (kelders, vloer of fundaties) te benaderen en te verwijderen, dan wordt dezelfde open bemaling toegepast. De open bemaling bestaat uit een klokpomp die vanaf het diepste punt water wegpompt naar de ringleiding die is aangesloten op de grondwaterzuiveringsinstallatie.

9.1.4 Bemaling tijdens beheerfase (geohydrologisch beheersysteem)

Voor de toekomstige grondwaterbeheersing wordt verdeeld over het terrein een drainagestelsel aangebracht, bestaande uit drains, pompputten en doorspuitputten. Met dit stelsel wordt de grondwaterstand beheerst op een niveau van NAP +1,5 tot maximaal NAP +1,8m. Het ontwerp van het stelsel is beschreven in het document:

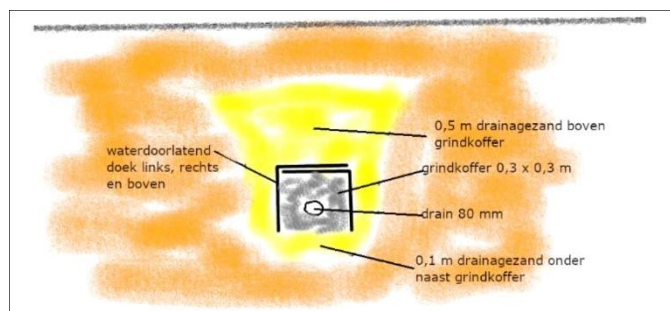
“Geohydrologisch ontwerp, voormalig EMK-terrein te Krimpen aan den IJssel; Loots Grondwatertechniek; kenmerk 29210118R.1; versie 3; definitief; d.d. 10 mei 2022”.

Het document is opgenomen in bijlage 5.

Het stelsel bestaat uit een netwerk van drains (geperforeerde 80mm PE buizen zonder omhulling) die onderling zijn verbonden en uitkomen op een centrale pompput. In de pompput wordt een pomp geplaatst met hoog-/laagwatersignalering. Om de 50 à 60 meter wordt een drainage doorspuitput aangebracht waarmee met een doorspuitlans vanaf het maaiveld, onder een hoek van 45° de drainage kan worden doorgespoten.

De aanlegdiepte van de drains op het EMK-terrein bedraagt NAP +1,5 à +1,6m.

De drains worden gelegd in een grindkoffer van 30x30 cm gesitueerd in een zandbed, bestaande uit de goed waterdoorlatende toplaag van het EMK terrein. De grindkoffer wordt aan de zij- en bovenzijde afgedekt met een waterdoorlatend (en tegelijkertijd grondkerend) doek.



Figuur 9.1.4-1 Drain in grindkoffer

Met het drainagestelsel wordt het grondwater beheerst op een diepte van NAP +1,5m direct langs de waterzijdige damwand tot circa NAP +1,8m in het centrum van de toekomstige bouwkevels.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

De aanlegdiepte van de afwateringsdrain op het naastgelegen gemeenteterrein bedraagt NAP -1m. en is niet gekoppeld aan het stelsel op het EMK-terrein. Het betreffen twee gescheiden stelsels.

9.2 Bemalingsdebieten grondontgraving in de segmenten

Op basis van debietberekeningen wordt een maximaal onttrekkingsdebiet tijdens de niet-stationaire fase verwacht van 15 m³/uur, per segment. Gedurende de stationaire fase ligt het verwachte waterbezwaar op maximaal 6 m³/uur, per segment.

De bronbemaling (niet stationaire fase) wordt circa 2 weken vóórdat gestart wordt met de diepe ontgraving in het segment opgestart.

In tabel 9.2-1 zijn de te verwachten debieten aangegeven.

Tabel 9.2-1 Debieten bemaling

Bemalings-fase	Debiet (m ³ /uur)	Duur (weken)	Vuilveracht
Bronbemaling IBC-maatregel	1 - 3	Continu tot overname bronbemaling	"Laag"
Bronbemaling Niet stationair (per segment)	10 - 15	± 2	"Hoog → gemiddeld"
Open bemaling Stationair (per segment)	3 - 6	± 12	"Gemiddeld"

9.3 Bemalingsdebieten bouwrijpmaken en geohydrologisch beheersysteem

Op basis van debietberekeningen wordt een onttrekkingsdebiet tussen 5 en 20 m³/uur verwacht. Het debiet is afhankelijk van de lengte en diepte van de ontgraving. Er is uitgegaan van te bemalen K&L sleuflengtes van maximaal 100 meter.

De verwachte debieten en tijdsduur van de bemalingen tijdens het bouwrijpmaken is aangegeven in tabel 9.3-1. Het verwachte waterbezwaar voor het aanpassen van de huidige damwandconstructie is niet opgenomen in de tabel maar schatten wij in op enkele m³'s per uur.

Tabel 9.3-1 Waterbezwaar tijdens de bouwrijpmaakfase

Activiteit	Debiet (m ³ /uur)	Duur activiteit (effectieve weken)
Uitgraven riool-, k&l cunet (± 770 m ¹)	8 (0 - 14)	3
Geohydrologische beheersysteem Aanleg drainage en grindkoffers + ca. 30 doorspuitputten	10 (5 - 20)	6
Benaderen en verwijderen ondergrondse obstakels (indien nodig)	10 (5 - 20)	1
Afbranden landzijdige damwand op NAP +2m	8 (0 - 14)	1

Bij de aanleg van de riool-, kabel- en leidingenstroken in bouwrijpmaakgebied fase 1 lag het waterbezwaar tussen 0,4 tot 4,0 m³ per uur.

9.4 Grondwaterzuivering (GWZI)

Het bemalingswater dat vrijkomt binnen de met damwanden en diepwanden omsloten EMK-terrein is in meer of mindere mate verontreinigd met een groot scala aan stoffen. Het is niet toegestaan om dit bemalingswater zonder vergaande zuivering te lozen op het oppervlaktewater. Voor het zuiveren van het bemalingswater wordt dan ook een specifiek voor dit project ontworpen grondwaterzuiveringsinstallatie ingezet. De installatie is in 2020 geplaatst in de Romneyloods op de voormalige gemeentewerf aan de Schaardijk 11. Het ontwerp is gebaseerd op een referentieontwerp.

Om de gehalten aan verontreinigende stoffen in het te lozen water zoveel mogelijk te verlagen, is dit ontwerp verder door Dura Vermeer geoptimaliseerd door het toepassen van een slib-op-drager systeem.

De keuze voor het slib-op-drager systeem is onderbouwd met de resultaten uit het Stowa rapport "03 2013 van Evaluatie slib op drager systemen". In dit rapport heeft het kenniscentrum van de regionale waterbeheerders aangegeven waarom er met een slib-op-dragersysteem hogere rendementen gehaald kunnen worden dan met een conventioneel actief slib systeem. Een slib-op-drager systeem heeft een zeer groot biologisch behandelingsoppervlak zodat er maximaal contact is tussen bacteriën en verontreiniging.

De GWZI is globaal opgebouwd uit de volgende zuiveringsstappen / onderdelen:

- Voorbehandeling in een 30 m³ influentbuffer voor het afvangen van zand-/slib;
- Olieafscheider met inhoud van 30 m³ met ingebouwde drijfslaagskimmer;
- Slib- en puur-product-tank van 30 m³ voor afgevangen zand, slib en puur product;
- Coagulatie- / flocculatie-unit (buisflocculator voor het binden / samenklonteren ('vlekken') van microdruppels puur product en zwevende delen);
- Lamellenafscheider voor het afvangen van de 'vlokken';
- Schiettank en slibverzamelbuffer voor het opvangen van de afgevangen 'vlokken';
- Een 4-traps upstream belucht slib op drager systeem (fixed bed reactor), in 4 parallelle straten met elk een 2-traps (serie) reactor;
- Een retentiebuffer met een inhoud van 550 m³ als actief slibstelsel en ter nivellering van de concentraties in het water, ten behoeve van het optimaliseren van de efficiëntie van de biologische reiniging (en bezinker van overtollig bioslib);
- Een tussenbuffer met een inhoud van 10 m³, voorzien van filterscreens voor het afvangen van resterend bioslib;
- Twee parallel geschakelde zandfilters met een bedhoogte van 1,5 meter (inclusief terugspoelunit) voor het afvangen van resterende zwevende stof en slib;
- Twee parallel geschakelde straten met elk vier watergedragen actiefkoolfilters met een bedvolume van 3 m³ per filter voor het afvangen van de laatste restanten opgeloste stoffen en specifiek voor het afvangen van PFAS;
- Lozingspunt met uitstroomvoorziening op het oppervlaktewater van de Hollandse IJssel;
- C.A.R.S. Meet- en regeltechniek voor het uitlezen, bewaken en bedienen van het systeem op afstand;
- Monsternametekranen voor het bemonsteren van het water uit de verschillende units.

Gezien de mate en aard van de verontreiniging in het onttrokken grond-/bemalingswater is het desondanks niet haalbaar om voor alle maatgevende stoffen te voldoen aan de geldende lozingsnormen uit het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen (zie tabel 9.4-1).

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Een BLBI melding met maatwerkverzoek is gedaan waarop instemming is verkregen van de waterkwaliteitsbeheerder, Rijkswaterstaat.

Tabel 9.4-1: Lozingsnormen BLBI Maatwerk

Parameter	Lozingseis Voorloop- en opstartfase (µg/l)	Lozingseis Operationele fase (µg/l)
Fenol-index	20	20
PAK10 VROM (ex. Naftaleen)	0,8	0,8
Naftaleen	2	1
Minerale olie	500	500
BTEX	50	50
Vluchtige organohalogenverbindingen uitgedrukt als chloor	20	20
Aromatische organohalogenverbindingen	20	20
Cadmium	4	4
Kwik	1	1
Koper	11	11
Nikkel	41	41
Lood	53	53
Zink	120	120
Chroom	24	24
Onopgeloste stoffen	50	50

De grondwaterzuiveringsinstallatie is gedimensioneerd op een waterbezwaar van 25 m³/uur (inclusief een overcapaciteit van circa 10 m³/uur). Hiermee kan het waterbezwaar voor de niet stationaire en stationaire fase ruim worden opgevangen.

Deze overdimensionering van de GWZI houdt tevens in dat de polishingstap met het water gedragen actief kool over gedimensioneerd is.

Het koolbedvolume per straat is eveneens overgedimensioneerd. De eerste twee koolfilters zorgen voor het behalen van het zuiveringsrendement. Het derde en vierde koolfilter dienen als back-up bij doorslag van de eerste twee filters.



Figuur 9.4-1 Actiefkoolfilters GWZI

In de stationaire fase (met gelijk debiet en gelijke concentraties) wordt gebruik gemaakt van één van de twee zuiveringsstraten, bestaande uit vier water gedragen actief koolfilters. In de niet stationaire fase wordt gebruik gemaakt van beide zuiveringsstraten.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

De GWZI wordt 24/7 bewaakt met behulp van een monitoringsplatform (C.A.R.S.) die de installatie vanaf iedere locatie monitort, beheert en bedient. Bij storingen die ontstaan als gevolg van een defect aan een van de componenten geeft het platform direct een alarm af. Dit alarm wordt direct doorgegeven aan de voor de GWZI verantwoordelijk medewerker. Via een internetverbinding controleert de medewerker van de GWZI welke storing zich heeft voorgedaan en welke actie hierop ondernomen dient te worden.

Indien in het effluent van de GWZI gehalten worden gemeten die de grenswaarden uit het maatwerkbesluit overschrijden dan wordt onderzocht welke zuiveringsstap niet optimaal functioneert en wordt de aanwezige storing verholpen.

In de tussentijd zal de GWZI worden uitgebreid met een extra (stand-by staande) 5^e actief koolfilter (in de niet stationaire situatie) of het inschakelen van een 2^e actiefkoolstraat (in de stationaire fase). De werking van de extra zuiveringsstap wordt gedurende de eerste vier weken na installatie van de extra zuiveringsstap wekelijks gecontroleerd door het nemen van extra steekmonsters van het effluent en deze te analyseren op de aanwezigheid van de stof(fen) die zorgt/(zorgen) voor de overschrijding(en) van de grenswaarde(n).

Beheerfase

De beheerfase start na afronding van de bodemsanering in de saneringsvakken en het bouwrijp maken van het EMK-terrein met aanleg van het geohydrologisch beheersysteem.

Voor de beheerfase wordt de GWZI vereenvoudigd in verband met een verminderde vuilvracht in het bemalingswater (met een lager waterbezwaar). Voorafgaande aan de inzet van de vereenvoudigde GWZI wordt eerst onderzoek gedaan naar de samenstelling van het grondwater. Hiertoe worden monsters genomen uit de aangebrachte drains via de centrale pompput om deze vervolgens te analyseren, ter bepaling van de concentratie aan verontreinigende stoffen in het grondwater. Indien hierbij concentraties worden gemeten die hoger zijn dan waarop het voorlopig ontwerp is berekend, wordt het ontwerp van de GWZI aangepast. Bij hoge(re) concentraties aan zware metalen kan bijvoorbeeld een flocculant of ionenwisselaar worden toegevoegd als extra zuiveringsstap.

De waterzuivering voor de beheerfase bevat evenals de zuivering in voorgaande fases van het werk een monitoringsplatform (C.A.R.S.), waarmee 24/7 monitoring van het systeem mogelijk is.

9.5 Luchtzuivering GWZI (GWZI-LZ)

De waterzuiveringsinstallatie zelf kan ook een bron van emissie worden, indien er onvoldoende beheersmaatregelen zijn genomen om emissie uit de waterzuivering te voorkomen. Om geluidemissie tegen te gaan zijn alle zuiveringscomponenten in een behuizing geplaatst (Romneyloods).

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0



Figuur 9.5-1 Loods GWZI

Om luchtemissie tegen te gaan krijgen alle open componenten van de GWZI (o.a. de bufferbakken) een aparte luchtafzuiging. De afgezogen lucht wordt geleid naar de buitenlucht, via een luchtzuiveringsinstallatie (LZI), in de vorm van een actief koolfilter.

De luchtkwaliteit ter plaatse van de uitstroomopening van de luchtzuiveringsinstallatie en in de binnenruimte van de GWZI wordt continu gemeten. Wanneer een ontoelaatbare emissie wordt gemeten bij de uitstroomopening van de luchtzuivering is de mogelijkheid aanwezig om (een deel van) de luchtemissie uit de GWZI te leiden naar de luchtzuivering van de tent/hal.

Om de luchtkwaliteit continu te kunnen meten wordt gebruik gemaakt van een eNose (luchtsensor) bij de uitlaat van de luchtzuiveringsinstallatie. Bij melding van een verandering van de luchtkwaliteit ontvangt de operator van de GWZI een SMS alert. Vervolgens worden er specifieke metingen gedaan met een PID-meter om te controleren of de actiewaarden ($>0,5$ ppm gedurende 2 minuten of $>0,2$ ppm gedurende 10 minuten) al dan niet worden overschreden. Modelberekeningen (DIVOCOS) laten zien dat gehalten onder deze actiewaarden naar verwachting niet leiden tot overschrijdingen van de signaalwaarden voor de omgeving. Wanneer de actiewaarden worden overschreden, wordt direct een extra actief koolfilter in de luchtzuivering bijgeplaatst. Deze is op locatie stand-by.

Bij een door de eNose gemeten verandering in de luchtsamenstelling in de binnenlucht van de GWZI worden eveneens specifieke metingen verricht met een PID-meter. Bij een overschrijding wordt het betreffend onderdeel onderzocht en het mankement hersteld (openingen, gaten, kieren, etc.).

Als achtervang is ook de mogelijkheid aanwezig om de ventilatievoud van de binnenlucht in de loods te verhogen voor meer vervissing.

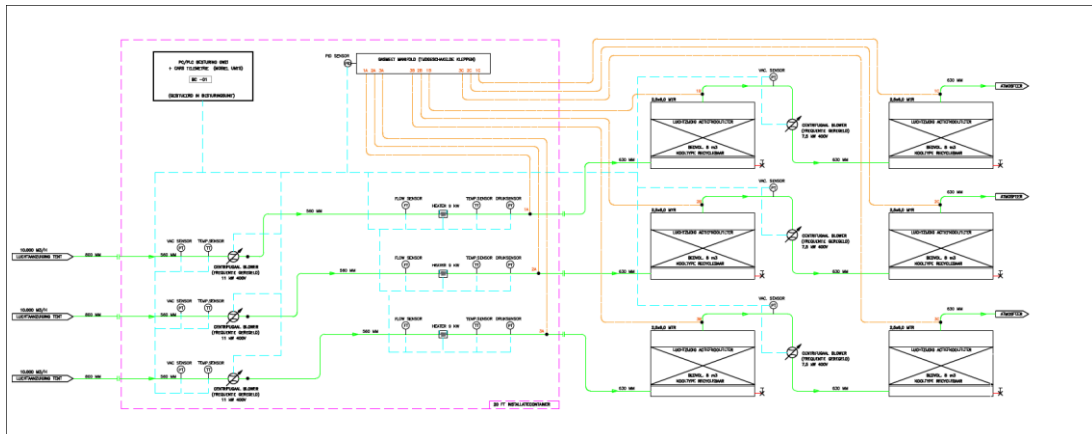
9.6 Luchtzuivering tent/hal (Tent-LZ)

De tent/hal wordt voorzien van een centrale en gesegmenteerd gestuurde luchtafzuiging. Hiermee wordt enerzijds emissie van vrijkomende gassen en dampen naar de buitenlucht tegengegaan en anderzijds een veilig binnenluchtklimaat gecreëerd voor de werknemers in de tent/hal. Dit neemt overigens niet weg dat er daarnaast nog extra persoonlijke veiligheidsmaatregelen in de tent/hal noodzakelijk zijn.

Het centrale luchtzuiveringssysteem in de tent/hal bestaat uit drie Ø 800 mm buizen, voorzien van afzuigroosters. De afzuigroosters worden geplaatst op onderlinge afstand van circa vijf meter. Op iedere buis wordt een centrifugaal blower aangesloten met een capaciteit van $10.000 \text{ m}^3/\text{uur}$. Met een frequentieschakelaar wordt de capaciteit ingeregeld en gestuurd. Door gestuurd enkele afzuigroosters dicht te zetten kan plaatselijk lucht worden onttrokken. Om condensvorming tegen te gaan wordt de lucht verwarmd, waarna de lucht door een koolfilter wordt blazen.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

De gehele luchtzuiveringsinstallatie bestaat uit zes actief koolfilters van ieder 8 m³ inhoud (in drie parallel geschakelde straten van ieder twee actief koolfilters). Het eerste koolfilter in de straat zorgt voor het opvangen van de bulk aan verontreiniging en het tweede koolfilter voor de polishing-stap. Met deze uitvoering is er voldoende verblijftijd van de lucht in de koolfilters voor adsorptie van verontreiniging aan het actief kool. Er is nog een optimalisatie mogelijk door het bijplaatsen van de luchtwasser. Afhankelijk van nut en noodzaak wordt deze ingezet.



Figuur 9.6-1 Flowschema LZI

9.7 Monitoring grondwaterstanden en toetsen aan uitgangspunten

Voor het monitoren van de grondwaterstand aan de binnenzijde van de waterzijdige damwanden zijn een 15-tal monitoringspeilbuizen geplaatst. In deze peilbuizen worden de actuele grondwaterstanden frequent gemeten. In één peilbuis (Pb105) is een Level Tracker (LT) aangebracht. De actuele grondwaterstand kan daarmee op afstand worden uitgelezen. De uitgelezen grondwaterstanden worden getoetst aan de waarschuingswaarde van NAP +1,2 m en aan de alarmwaarde van NAP +1,5 m. Bij overschrijding van de waarschuingswaarde, gedurende meer dan drie achtereenvolgende dagen, wordt de onttrekking uit de drains geïntensiveerd. Er geldt een absolute grenswaarde van NAP +2,0m. De monitoringspeilbuizen zijn aangegeven op tekening in bijlage 1J.

10. TERUGVALSCENARIO'S / FAALSCENARIO'S

Het saneren van één van de meest vervuilde locaties in Nederland brengt risico's met zich mee. Uit de uitgebreide omgevingsanalyse, die in de tenderfase van het project door Dura Vermeer is uitgevoerd, blijkt ook duidelijk de zorg vanuit de omgeving voor het niet of onvoldoende beheersen van deze risico's. Vanwege het grote belang van de projectrisico's is de beheersing, en vooral die voor de omgeving, als uitgangspunt voor de aanpak genomen. De gedefinieerde risico's zijn geanalyseerd, de risico's van de werkwijze zijn geïnventariseerd en gekwantificeerd en voor alle risico's zijn beheersmaatregelen opgesteld volgens de RISMAN-methode.

Omdat de gekozen saneringsvariant, het grotendeels in den droge ontgraven van de mobiele verontreinigingen (EMK verontreiniging) tot vastgestelde grenzen in verticale en horizontale richting, een 'bewezen techniek' is, is de faalkans op het behalen van de gewenste saneringsresultaat relatief laag. Het kan wel zijn dat er na de sanering nog hoge concentraties verontreinigingen in de bodem achterblijven. In de kleigrond levert dit geen risico op. In zandgrond kan deze verontreiniging zich nog verder gaan verspreiden binnen het met diepwanden en damwanden omsloten EMK terrein. Voor dit scenario is een terugvalscenario voorzien. Alle maatregelen zijn altijd gericht zijn op het zoveel mogelijk verwijderen van de mobiele verontreiniging en daar waar nodig verdergaande verspreiding tegen te gaan.

In dit hoofdstuk zijn terugvalscenario's en faalscenario's beschreven die ingezet kunnen worden als de situatie afwijkt van hetgeen op basis van alle beschikbare informatie is voorzien.

10.1 Saneringsdoelstelling

Het doel van de sanering is de locatie geschikt maken voor herinrichting als nieuw bedrijventerrein. Primair dienen hiervoor de aanwezige ondergrondse obstakels verwijderd te worden, die een belemmering vormen voor het aanbrengen van funderingspalen en dient de mobiele verontreinigingen (EMK verontreiniging) uit de bodem te worden verwijderd tot een acceptabel niveau. De milieukundige kwaliteit van de nieuwe leeflaag voldoet minimaal aan de maximale waarde industrie.

Dit resulteert in een eindsituatie waarbij de herinrichting mogelijk is, met een grote restverontreiniging, zonder verspreidingsrisico's. De leeflaag is geschikt voor het toekomstige industriële gebruik, voor de ondergrond blijven gebruiksbeperkingen bestaan.

Het onderhavig uitvoeringsplan bodemsanering is een uitwerking van de saneringswerkzaamheden die worden uitgevoerd: het ontgraven van de EMK verontreiniging binnen de contouren en tot de dieptes zoals aangegeven in paragraaf 8.7. Op basis van de resultaten van de uitkeuring van de putbodems en -wanden door de milieukundige verificateur (MKV) wordt bepaald of aanvullende saneringswerkzaamheden dienen plaats te vinden (lees terugvalscenario).

10.2 Grond

Situatie: Ontgraven onder 1:1 talud is niet veilig meer i.v.m. instabiliteit van de bodem

Per segment wordt de verontreinigde grond in de saneringsvakken 1, 2, 3, 4 en 6 ontgraven onder een veilig talud van 1:1, tot de opgegeven einddiepte.

Indien het ontgraven van de verontreinigde grond onder talud van 1:1 in deze segmenten toch niet veilig uitgevoerd kunnen worden (bijvoorbeeld als gevolg van instabiliteit van de taluds) dan dienen aanvullende grondkerende constructies te worden toegepast om alsnog tot de benodigde diepte te kunnen ontgraven. De grondkerende constructies kunnen bestaan uit tijdelijke damwandschermen, berlinerwanden of sleufkisten. Indien nodig wordt een aanvullende spanningsbemaling toegepast, om het opbarsten van de bodem te voorkomen.

Situatie: De ontgravingsdiepte of -oppervlak is niet toereikend om voldoende verontreiniging te verwijderen

De verontreinigde grond in de saneringsvakken wordt ontgraven tot de in hoofdstuk 8 van dit uitvoeringsplan aangegeven dieptes. Na het bereiken van deze dieptes wordt bepaald of er voldoende verontreinigde zandgrond is verwijderd (milieukundige verificatie).

De milieukundige begeleider verificatie neemt verificatie monsters van de putbodem (en indien van toepassing ook van de putwanden). Indien uit de resultaten blijkt dat er nog onvoldoende verontreinigde grond is ontgraven, dan legt de MKV de dikte en oppervlakte van deze grondlaag vast. De vervolgens te nemen maatregelen (terugvalscenario) zijn afhankelijk van de aangetroffen situatie. Er zijn meerdere maatregelen mogelijk:

Maatregel 01 – dikte zandgrondlaag minder dan 1m en klein oppervlak

In de situatie dat de dikte van de zandlaag onder de einddiepte minder is dan 1 meter en het oppervlakte van deze verontreinigde zandgrondlaag is gering, dan wordt besloten om de verontreinigde zandgrondlaag beneden de einddiepte verder af te graven tot op de kleilaag.

Maatregel 02a – dikte zandgrondlaag groter dan 1m en/of groot oppervlak

In de situatie dat de dikte van de zandlaag onder de einddiepte minder is dan 1 meter en het oppervlakte van deze verontreinigde zandgrondlaag is omvangrijk, of dat de dikte meer is dan 1 m, maar over een klein oppervlak, dan wordt besloten om de verontreinigde zandgrondlaag beneden de einddiepte af te dekken met kleigrond (of Trisoplast, afhankelijk van de situatie), dat stand-by wordt gehouden op het EMK terrein. Dit geldt niet voor de situatie binnen saneringsvak 6.

Maatregel 02b – afdekken zandgrondlaag in vak 6

Op basis van verzamelde informatie over de bodemopbouw en kwaliteit is de kans groot dat binnen vak 6 de kleigrond op grotere diepte aanwezig is (dieper dan NAP -5m) en over een relatief groot oppervlak.

Indien deze situatie zich daadwerkelijk voordoet, dan wordt besloten om op een diepte van NAP -1,5m een speciale gas- en waterdichte grondlaag aan te brengen, bestaande uit een mengsel van zand, bentoniet en een polymeer. De handelsmerk naam van deze laag is: Trisoplast®. Deze laag is veelvuldig toegepast voor het afdekken van bodemverontreinigingen en stortplaatsen, met de mogelijkheid om deze laag te doorboren, maar met behoud van afdichting. In bijlage 7 is een informatieblad opgenomen waarop de kenmerken en eigenschappen van Trisoplast® zijn aangegeven.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Op basis van de beschikbare informatie is een kaart gemaakt met daarop aangegeven de risicogebieden waar mogelijk sprake is van een verdiepte kleigrondlaag (origineel maaiveld) en daarmee een aanwezige zandgrondlaag beneden het niveau van NAP -1,5m. Deze kaart is opgenomen in bijlage 1N.

Maatregel 3 - Verder ontgraven buiten de saneringsvakken

De verontreinigde grond in de saneringsvakken wordt in beginsel tot aan de opgegeven horizontale contouren afgegraven. Vervolgens keurt de MKV de wanden uit. Indien aanvullende ontgraving buiten de aangegeven vakken nodig is, wordt de tent/hal verlengd (korte zijde) of in zijn geheel verschoven (lange zijde), om alsnog de ontgraving in een geconditioneerde omgeving te kunnen uitvoeren.

10.3 Kwaliteit lozingswater

Het bemalingswater dat vrijkomt tijdens de bodemsanering en het bouwrijpmaken wordt gezuiverd met behulp van een grondwaterzuiveringsinstallatie (GWZI). De in te zetten GWZI is beschreven in hoofdstuk 9.

Er is een aantal terugvalscenario's voorzien indien blijkt dat, na zuivering van het grondwater via de GWZI, de lozingsgrenzen toch nog worden overschreden. Ondanks het toepassen van de "Best Beschikbare Technieken" waarbij de meest doeltreffende methode is gekozen die technisch en economisch haalbaar is, om emissies met nadelige gevolgen voor het milieu te voorkomen.

De voorziene terugvalscenario's zijn:

- Overcapaciteit van de GWZI (reeds aanwezig uit voorzorg);
- Overdimensionering van de polishing-stap (staat stand-by);
- Overdimensionering van het koolbedvolume (staat stand-by);
- Mogelijkheid tot uitbreiden van de GWZI met een 5^e actiefkoolfilter (staat stand-by);
- Mogelijkheid tot het toepassen van een flocculant of bijschakelen van een ionenwisselaar bij te hoge gehalten aan zware metalen in het bemalingswater.

10.4 Luchtzuivering GWZI (GWZI-LZ)

De prestaties van de luchtzuiveringsinstallatie worden getoetst door de luchtkwaliteit bij de lucht-uitstroomopening van de luchtzuiveringsinstallatie, maar ook binnen de loods en de compartimenten van GWZI continu te meten. Indien bij de lucht-uitstroomopening van de luchtzuiveringsinstallatie een overschrijding van de emissiewaarden wordt meten, kan direct gebruik worden gemaakt van een bypass waarmee de lucht (gedeeltelijk of geheel) kan worden omgeleid naar de luchtzuiveringsinstallatie van de tent/hal.

10.5 Luchtzuivering tent/hal (Tent-LZ)

De prestaties van de luchtzuiveringsinstallatie worden getoetst door de luchtkwaliteit bij de lucht uitstroomopening van de luchtzuiveringsinstallatie, maar ook binnen de tent/hal continu te meten. Een beschrijving van de Tent-LZ is opgenomen in hoofdstuk 9.

In het geval er in de lucht bij de uitstroomopening van de luchtzuiveringsinstallatie een overschrijding van de emissiewaarden wordt meten, wordt direct bijgestuurd door:

- Het bijplaatsen van extra actief koelfilter (staat stand-by);
- Het toepassen van een vernevelkanon in de tent/hal om de emissie binnen in de tent/hal te beperken;
- Het verkleinen van het ontgravingsfront;
- De ontgraving afdekken met compost of papierpulp bij ongecontroleerde emissies.

Naast de bovenstaande correctieve maatregelen wordt in dat geval ook het meetprogramma aangepast. Dit kan bestaan uit het verhogen van de meetfrequenties en/of uitbreiding van het analysepakket. Het exacte pakket aan maatregelen is maatwerk.

11. MILIEUKUNDIGE BEGELEIDING

Tijdens de uitvoering van de bodemsanering worden de werkzaamheden milieukundig begeleid. De milieukundige begeleiding heeft een adviserende rol naar de uitvoerende aannemer en opdrachtgever.

Het takenpakket en de verantwoordelijkheden voor milieukundige begeleiding, als onafhankelijke partij, zijn onder KWALIBO geborgd met een erkenning en certificering voor de BRL6000 - Milieukundige begeleiding van (water)bodemsaneringen, ingrepen in de waterbodem en nazorg (versie 5.0).

Voor het onderhavig bodemsaneringsgeval geldt het protocol 6001 Milieukundige begeleiding landbodemsanering met conventionele methoden en nazorg.

Binnen de BRL6000 milieukundige begeleiding is onderscheid gemaakt tussen milieukundige processturing en milieukundige verificatie.

11.1 Samenwerking processturing en verificatie

De milieukundige processturing (MKP) en verificatie (MKV) zijn in dit project zeer nauw met elkaar verbonden. Beide begeleiders zijn continu in het veld aanwezig voor het uitvoeren van hun taken.

De MKP bepaalt in het veld wanneer er voldoende verontreinigde zandgrond is ontgraven o.b.v. samenstelling en vuilvracht. Hierbij is de verticale ontgravingsdiepte gelegen op NAP -1,5m in de saneringsvakken 2, 3, 4 en 6 en NAP -0m in saneringsvak 1. Indien de originele bodemlaag ondieper is gelegen dan deze diepte dan wordt de kleigrondlaag als verticale begrenzing gekozen, in direct overleg en afstemming tussen MKP en MKV. Dit wordt dan gezien als een optimalisatie (aanwezige ondergrondse vloeren, kelders of fundaties worden dan nog wel verwijderd).

In horizontale richting zijn de saneringsvakken de grenzen. In het veld kunnen zich dus situaties voordoen die aanleiding geven tot directe afstemming tussen processturing en verificatie. Er dient goed te worden samengewerkt tussen de MKP en MKV.

De begeleiding in het veld door de MKP geschiedt op grond van visuele waarnemingen. Op basis van visuele waarnemingen in samenloop met de gegevens uit het graafmodel worden de verschillende grondpartijen en AVI-slakken ontgraven. Op de putbodems en -wanden vindt analytische controle plaats door de MKV, middels het nemen van verificatie grondmonsters en het analyseren van deze grondmonsters op de betreffende parameters. Het vastleggen van gehalten aan EMK verontreiniging in de kleigrondlaag is geen sturingsmiddel. De EMK verontreiniging in de kleilaag gedraagt zich niet mobiel en heeft niet te worden verwijderd. Alleen indien er sprake is van veel puur product in de bovenste schil van de kleigrondlaag (10 à 20 cm), dan wordt deze mee afgegraven om her-contact met en verspreidingskansen in de aan te brengen zandgrondlaag tegen te gaan.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Dit proces speelt zich letterlijk naast elkaar af in hetzelfde segment dat op dat moment wordt aangepakt. Het eerste segment wordt dan ook gebruikt als ‘proefvak’ om deze onderlinge afstemming tussen MKP en MKV vorm te geven.

De milieukundige processturing wordt uitgevoerd door Sweco Nederland BV, in opdracht van Dura Vermeer. De milieukundige verificatie wordt gedaan door Geofox-TTE VOF, in opdracht van het Ministerie van I&W.

11.2 Systeemaanpak

De taken van de milieukundige begeleider processturing en van de milieukundige begeleider verificatie zijn binnen de BRL6000 duidelijk en goed te managen bij een “reguliere” bodemsanering. Daarbij is een saneringsplan opgesteld waarin concreet is beschreven wat de bodemsanering exact inhoudt en hoe deze in het veld begeleid moet worden. Hierbij zijn heldere saneringsdoelstellingen geformuleerd en zijn concrete terugsaneerwaarden opgegeven. Dit is voor het EMK project niet het geval. Het raamsaneringsplan is opgezet om via het ‘systeemdenken’ te kunnen werken. Anticiperend op de situatie die buiten wordt aangetroffen. Dit vergt verregaand maatwerk. De keuzes en beslissingen in het veld zijn cruciaal voor het vervolgtraject na de actieve bodemsanering; de beheerfase.

Daarnaast zal in één segment tegelijkertijd sprake zijn van processturing en verificatie. Er zal binnen een segment in meerdere vakken worden ontgraven en aangevuld. Processturing en verificatie is dan ook een continu samenlopend proces.

Aandachtpunten in deze zijn onder andere:

- De complexe bodemverontreinigingssituatie en scheiden van deelstromen;
- Exacte overgang van de zandlaag naar de originele kleigrondlaag is niet altijd duidelijk waarneembaar;
- Een mate van EMK verontreiniging die nog toelaatbaar is om als restverontreiniging te beschouwen.

Om vooraf wel een richting te geven waarlangs de milieukundige begeleiding haar taken uitvoert is een opzet gemaakt voor het “systeemdenken”. Hierbij kan (per situatie) via een vooraf vastgelegde keuzematrix worden besloten hoe om te gaan met de aanpak van de betreffende bodemlaag of materiaal.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt in:

- Het type grondsoort of materiaalsoort;
- Het bodemtraject waarbinnen de grond- of materiaalsoort voorkomt;
- De wijze van beproeving om de mate van verontreiniging vast te stellen;
- De beslisgehalten van de gidsparameters voor de keuze van toepassing;
- De toepassingsmogelijkheden.

11.3 Milieukundige begeleiding processturing

Tijdens de uitvoering van de bodemsanering worden de werkzaamheden milieukundig begeleid en gestuurd door onafhankelijke milieukundige begeleiding (MKB processturing; MKP) onder BRL6000 certificaat.

11.3.1 Kwaliteitsplan milieukundig begeleiding processturing

De algemene taken en verantwoordelijkheden die de MKP processturing binnen de uitvoering van de bodemsanering gaat verzorgen is beschreven in een kwaliteitsplan milieukundige processturing.

In dit plan is onder andere aangegeven:

- Taken en verantwoordelijkheden toegespitst op het werk;
- De toezichtwerkzaamheden (o.a. toezicht op veiligheid, ontgraving, plaatsing van installaties en scheiding van deelstromen);
- De advieswerkzaamheden (advies bij grondwateronttrekking en grondwaterzuivering);
- Het monsternemingsplan voor grond voor de processturing;
- De wijze van controle op vrijkomende grond- en afvalstromen;
- De diverse bemonsteringen ten behoeve van de vergunningvoorschriften.

11.3.2 Uitvoeringsmomenten procescontrole

De milieukundige begeleiding processturing vindt plaats gedurende de actieve saneringsfase, op de kritische momenten.

Onder kritische werkzaamheden wordt verstaan:

“Alle werkzaamheden in de bodem die het resultaat van de bodemsanering (kunnen) beïnvloeden en alle werkzaamheden die van invloed (kunnen) zijn op de verwerking van te verwijderen grond en verontreinigingen”.

Binnen de bodemsanering van het EMK-terrein komen de volgende kritische werkzaamheden/ momenten voor:

- De ontgraving van de verontreinigde grond / verontreinigde materiaal en het vaststellen van de grenzen;
- Het afvoeren van de verontreinigde grond en materialen;
- Het scheiden van de verschillende vrijkomende materiaalstromen (grond, slakken, puin e.d.) en het zetten van deze materiaalstromen in depots (mits niet verontreinigd met EMK verontreiniging);
- Bemonsteringen van grond en materialen;
- Aanbrengen van grondwateronttrekkingssystemen en het grondwatermonitorsnetwerk;
- De afvoer van verontreinigde grond en overige verontreinigde materialen en de controle van de milieukundige kwaliteit;
- De controle van kwaliteit, kwantiteit en de ligging van de herschikte, teruggeplaatste en aangebrachte materialen (aanvulgrond, slakken en puin);
- Het aantreffen van asbest(verdacht)materiaal.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

In het raamsaneringsplan en de beschikking Wet bodembescherming zijn verplichtingen opgenomen, die relevant zijn voor de milieukundige begeleiding processturing tijdens de bodemsanering. Het gaat hierbij om de controlerende milieukundige taken en advisering op het gebied van de milieukundige uitvoering van de bodemsanering.

11.3.3 Eindevaluatierapport processturing

Na afronding van de saneringswerkzaamheden wordt door de MKP een evaluatierapport processturing opgesteld conform de BRL 6000 VKB protocol 6001 (eindevaluatie processturing). Dit evaluatierapport is een verantwoording van de uitgevoerde saneringswerkzaamheden (het proces). Door middel van het eindevaluatierapport processturing vindt de overdracht plaats van de verzamelde gegevens aan de BRL6000 milieukundige verificatie.

In het eindevaluatierapport processturing worden onder andere de volgende gegevens opgenomen:

- Verwijzingen naar het raamsaneringsplan en het uitvoeringsplan bodemsanering;
- Beschrijving en data van de uitvoering;
- Een overzicht van het grondverzet (uitsluitend van de sanering), hoeveelheden en kwaliteit van de ontgraven, afgevoerde, hergebruikte, herschikte en toegepaste grond en AVI slakken, ook verwerkt op tekeningen;
- De resultaten (analyseresultaten/certificaten) van de kwaliteitsbepalingen van de vrijgekomen grond met betrekking tot de toepassing;
- De bemonsteringslocaties van de wanden en/of -bodems van de ontgravingen;
- De afwijkingen ten opzichte van het raamsaneringsplan en uitvoeringsplan bodemsanering 2.0 en de beargumentering hiervan;
- Het overzicht van elders aangevoerde grond;
- De opsomming van de verrichte meldingen in het kader van de Wbb met relevante data;
- Het overzicht van de bereikte eindsituatie na de sanering inclusief as-built tekeningen;
- De toets of is voldaan is aan de doelstelling van de sanering zoals beschreven in het uitvoeringsplan bodemsanering 2.0;
- Indien de saneringsdoelstellingen niet (volledig) zijn gehaald, het geven van advies ten behoeve van een te nemen vervoltraject (risico-evaluatie, grondwaterbeheersmaatregel, etc.);
- De eventuele gebruiksbepalingen.

11.4 Milieukundige begeleiding verificatie

De controle door de milieukundige verificatie (MKV) van de milieukundige processturing voert Geofox-Lexmond – TTE VoF uit, namens de opdrachtgever. Zij toetst of de gehanteerde werkwijze overeenkomt met het gestelde in het raamsaneringsplan, uitvoeringsplan en de beschikking op het raamsaneringsplan.

Zij doet daarnaast een administratieve toetsing van de hoeveelheden en bestemmingen van aan- en afgevoerde partijen en materialen en toetsing van certificaten of gewerkt is met erkende verwerkers, laboratoria en andere bedrijven.

Ook ziet zij toe op de naleving van wettelijke eisen en de vergunningseisen. Zij stelt vast welke meldingen van wijzigingen zijn opgesteld door de milieukundige begeleiding processturing. Op basis van de gegevens van de milieukundige processturing en het uitvoeringsplan bodemsanering stelt zij kritische punten voor de verificatie van het saneringsresultaat vast. Deze kritische punten neemt zij mee bij de monsterneming van grond en grondwater.

11.4.1 Verificatieplan

Voorafgaande aan de milieukundige verificatie stelt de MKV een verificatieplan op. Bij het opstellen van het plan maakt zij gebruik van reeds bekende kennis met betrekking tot:

- De verontreinigingssituatie;
- De kritieke punten ten aanzien van de aanwezige verontreiniging (grenscontouren, bronpunten, wel geen drijfslaag);
- De kritieke punten vanuit de gevolgde aanpak (aanleg, instelling en afregeling installatie);
- De resultaten van de controle door de milieukundige processturing.

Een verificatieplan omvat de volgende ijkmomenten:

- Vaststellen van de nulsituatie. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van meetgegevens uit het nader bodemonderzoek en / of het saneringsplan en de reeds uitgevoerde verificatie onderzoeken;
- De controle na het opstarten van de sanering;
- In ieder geval de eindcontrole.

In het verificatieplan wordt daarnaast de wijze waarop de controle plaatsvindt beschreven:

- Het te bemonsteren medium: grond en/of grondwater en/of bodemlucht;
- De wijze waarop vastgesteld wordt waar (horizontaal, verticaal) monsters worden genomen;
- De hoeveelheid te nemen monsters.

De wijze van eindbemonstering omschrijft de MKV in haar verificatieplan en hanteert dit in de verificatiefase.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

11.4.2 Verificatiemomenten

De milieukundige verificatie doet minimaal verificatie op de volgende momenten en bij de volgende situaties:

- Controle bij de opstart van de bodemsanering;
- Verificatie van de ontgraving per ontgravingsvak (of segment) na het bereiken van de voorgeschreven ontgravingsdiepte (via monsternames en analyses);
- Karteren van de restverontreinigingen na ontgraving;
- Het vastleggen van de freatische grondwaterkwaliteit om het bereiken van de stabiele eindsituatie te kunnen vaststellen;
- Het opstellen van het evaluatierapport en nazorgplan na uitvoering van de bodemsanering.

Een volledige beschrijving neemt de MKV op in haar verificatieplan.

11.4.3 Evaluatierapport verificatie grond

Na het beëindigen van de sanering stelt de MKV een evaluatierapport op dat zij verstrekt aan het bevoegd gezag Wbb. De inhoud van het rapport voldoet aan de eisen uit BRL SIKB 6000, protocol 6001. In het evaluatierapport nemen zij onder meer de volgende gegevens op:

- Inleidende gegevens (zoals NAW-gegevens, aanleiding en doel van de werkzaamheden, locatiegegevens en gegevens van de verontreiniging);
- Algemene gegevens (zoals locatie, adres, oppervlak, huidig en toekomstig gebruik, kadastrale vermelding, kadastrale tekening en xyz-coördinaten);
- De definitie van het saneringsgeval, conform saneringsplan en/of de beschikking op het raamsaneringsplan;
- De uitvoering van de grondsanering (eventueel per deellocatie) met startdatum, inrichting van (tijdelijke) depots, chronologische opsomming van de hoofdwerkzaamheden, vermelding van bijzonderheden (waaronder calamiteiten), problemen en oplossingen, einddatum;
- De grondbalans (uitsluitend van de sanering): kwantiteit van de afgevoerde, aangevoerde en hergebruikte grond of materialen (betrouwbaarheidsmarges), inclusief informatie over de kwaliteit van de eventuele aanvulgrond of materialen volgens het uitvoeringsplan bodemsanering;
- De uitvoering grondwatersanering (eventueel per deellocatie) met startdatum, chronologische opsomming van de hoofdwerkzaamheden, opstelling onttrekkings- en infiltratiepunten, wanneer zuivering is verwijderd, wanneer grondwatersanering in werking is geweest en is stopgezet, gebruik van infiltratiemiddelen, vermelding van bijzonderheden (waaronder calamiteiten), problemen en oplossingen, einddatum van grondwatersanering;
- De registratie (eventueel per deellocatie) van afgevoerde hoeveelheden (grond), waaronder afgevoerd verontreinigd materiaal (naar type en bestemming), ontgravingsgrenzen en -diepten met verwijzing naar tekening(en), vergelijking met geraamde hoeveelheden uit het uitvoeringsplan bodemsanering en motivatie voor afwijking waar noodzakelijk;
- De registratie (eventueel per deellocatie) van aangevoerde hoeveelheden (aangebrachte grond), waaronder teruggeplaatste schone en verontreinigde grond (met verwijzing naar onderbouwende analyses), aangeleverde schone grond en aangeleverde teelaarde (met wederom verwijzing naar bijbehorende analyseresultaten) voor zover de aanvulgrond deel uitmaakt van de saneringsdoelstelling;

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

- De registratie (eventueel per deellocatie) van hoeveelheden (grondwater), waaronder hoeveelheid onttrokken, geloosd en geïnfiltreerd water, wijze van reiniging van grondwater, hoeveelheid verbruikt materiaal (o.a. actief kool), vergelijking met geraamde hoeveelheden en tijdsduur en motivatie voor afwijking waar noodzakelijk;
- De revisiegegevens (inclusief controleresultaten) van alle maatregelen die zijn getroffen in het belang van de bescherming van de bodem al dan niet voortvloeiend uit de beperkingen in het gebruik van de bodem door restverontreinigingen die in de eventuele nazorgfase in stand moeten worden gehouden.

11.4.4 Nazorgplan

In het evaluatierapport verificatie grond wordt het nazorgplan opgenomen.
Hierin wordt tevens het grondwaterbeheers- en monitoringsplan beschreven.

12. OMGEVINGSPLAN

12.1 Inleiding

In de beschikking op het raamsaneringsplan is gesteld dat de bodemsanering van het EMK-terrein omvangrijk is. Er zijn specifieke maatregelen nodig, in verband met de aanwezigheid van mobiele en vluchtige stoffen. Voor de omgeving was het al vroeg duidelijk dat bij de sanering het voorkómen van mogelijke blootstelling aan vrijkomende stoffen en het minimaliseren van hinder en overlast minstens zo belangrijk zijn als de werkzaamheden op zich. Dit maakt dat er tal van zowel preventieve als correctieve maatregelen zijn meegenomen in het ontwerp en de uitvoeringswijze van de bodemsanering. Hierbij is aangesloten op het omgevingsplan dat als hoofdstuk 7 in het raamsaneringsplan is opgenomen.

De uitvoering van de bodemsanering kan zonder afdoende maatregelen en voorzieningen, gezondheidsrisico's, hinder en overlast voor de directe omgeving veroorzaken. Dit wordt verregaande weggenomen door de sanering in een tent/hal met onderdruk uit te voeren, met luchtafzuiging en luchtverversing. Desalniettemin bestaat er nog steeds een kans op blootstelling aan vrijkomende stoffen, die zich via de lucht naar de omgeving kunnen verspreiden.

Het omgevingsplan is er op gericht de nadelige gezondheidseffecten te voorkomen en hinder voor de omgeving tot het minimum te beperken. Dit in analogie met het Veiligheid & Gezondheidsplan (V&G-plan) waarin de maatregelen zijn omschreven, ter beheersing van de (gezondheids-)risico's voor medewerkers op het werkterrein.

In dit hoofdstuk zijn de maatregelen en richtlijnen om gezondheidsrisico's en hinder voor de omgeving tot een minimum terug te brengen op hoofdlijnen beschreven (verder uitwerking is gegeven in het voor het project opgestelde omgevingsplan).

Deze maatregelen en richtlijnen bestaan uit:

- Het vooraf voorspellen van de te verwachten gezondheidseffecten en/of overlast voor de omgeving;
- Het vastleggen van de beoordelingscriteria waaraan tijdens de werkzaamheden wordt getoetst ter beoordeling en bewaking van de gezondheidsrisico's;
- Het beschrijven van het monitoringsregime voor vrijkomende stoffen, inclusief evaluatie;
- Het aangeven van de te nemen maatregelen wanneer overschrijdingen worden geconstateerd;
- Het opstellen van een communicatieplan ten aanzien van de communicatie met omgeving.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Hinder en overlast kan optreden ten gevolge van de volgende handelingen:

- Ontgraving en transport van verontreinigde grond;
- Slopen en breken van vloeren en funderingen;
- Transport en overslag op het terrein;
- Het aanbrengen van tijdelijke damwanden en het verwijderen van de diepe damwand aan de noordwestelijke zijde van het EMK terrein;
- Grondwaterbemaling en -zuivering.

De werkzaamheden kunnen leiden tot:

- Luchtemissies en geurhinder;
- Geluidshinder;
- Stofvorming;
- Trillingen;
- Zettingen;
- Lichthinder.

12.2 Luchtkwaliteit op het EMK terrein

12.2.1 Toetsingskader

In het raamsaneringsplan zijn de randvoorwaarden voor de luchtkwaliteit in de omgeving opgenomen. Deze randvoorwaarden en te hanteren normeringen zijn nader door de GGD verduidelijkt in de notitie "Praktische Toetsingswaarden tijdens sanering EMK-terrein in Krimpen aan den IJssel, kenmerk 17MO07078, GGD Rotterdam Rijnmond d.d. 14 december 2017".

De luchtkwaliteit wordt beoordeeld aan de hand van deze toetsingswaarden. Ter beoordeling van de mate van blootstelling hanteert de GGD de tabel 12.2.1-1 weergegeven normen en richtwaarden, rekening houdend met de mogelijke blootstellingsduur.

Tabel 12.2.1-1: Overzicht blootstellingsduur en beoordelingscriteria

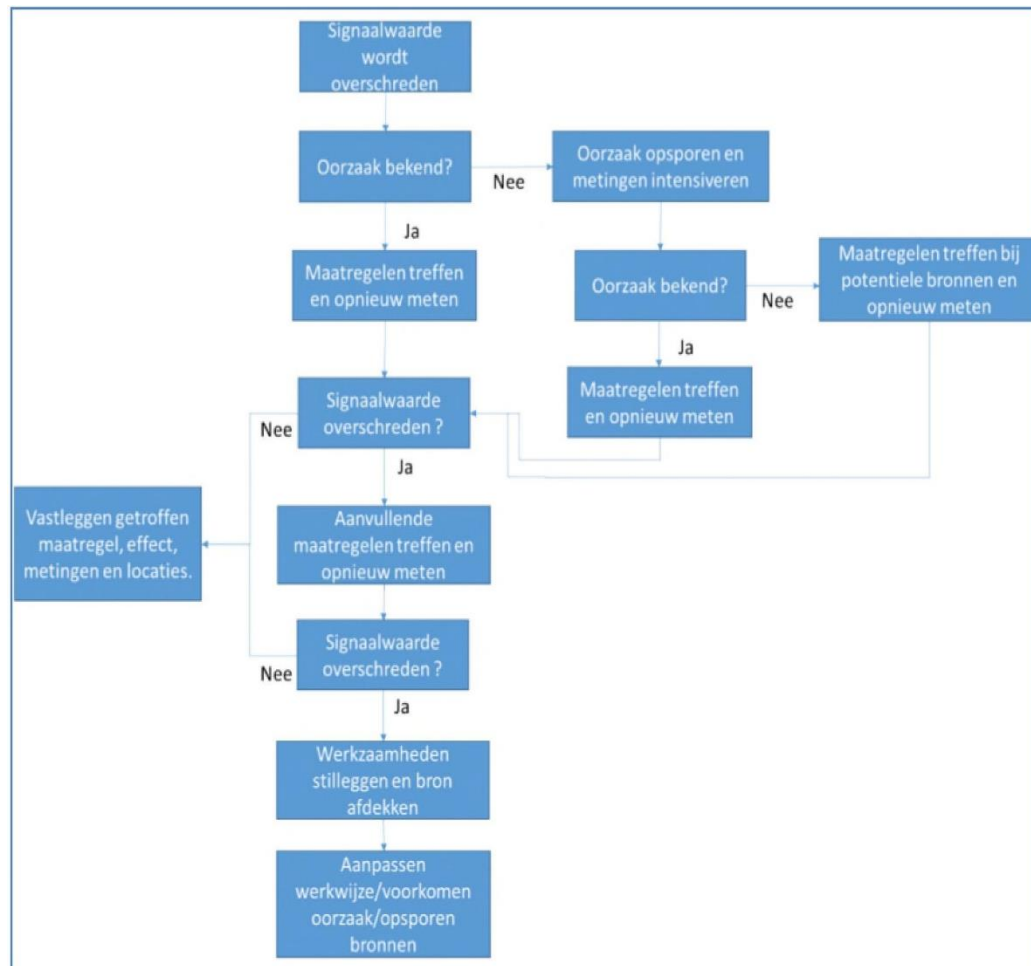
Blootstelling	Blootstellingsduur (uitgaande van gemiddelden)	Beoordelingscriterium
Langdurig	> 365 dagen (levenslang)	TCL, Chronic MRL, mediane geurdrempel
Middellang	14 - 365 dagen	Intermediate-MRL, TCL, laagste geurdrempel, mediane geurdrempel
Kort durend	1 - 14 dagen of 8 uur	Acute-MRL, TCL, laagste geurdrempel, mediane geurdrempel
Kort durend (tijdens werkzaamheden)	6-8 uur	Acute-MRL, mediane geurdrempel
Signaalwaarde	1 uur	3 x acute-MRL, laagste geurdrempel

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

- TCL = Toelaatbare Concentratie in Lucht; door RIVM afgeleide concentratie t.b.v. afleiding bodeminterventiewaarden, de concentratie in lucht waaraan een mens gedurende zijn hele leven mag worden blootgesteld zonder dat daardoor schade aan de gezondheid zal ontstaan.
- MRL = Minimal Risk Level, afgeleid door het Amerikaanse Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), voor levenslange blootstelling (MRLchronic), blootstellingen tot maximaal 1 jaar (MRLintermediate) en voor kortdurende blootstelling (MRLacute), 1- 14 dagen.

Signaalwaarde= 3 x acute-MRL

Tabel 12.2.1-2: Schematische weergave reactie bij overschrijding signaalwaarden van 1-uursgemiddelden meting



In het algemeen wordt aangenomen dat een overschrijding van een norm niet automatisch betekent dat er sprake is van gezondheidsrisico's. Bij een overschrijding van een uurgemiddelde waarde is er reden voor actie (zie tabel 14.2.1-2). Wanneer de gemeten luchtconcentraties dermate hoog zijn dat de uurgemiddelde waarde (signaalwaarde) al bereikt kan worden, wordt uiteraard eerder actie ondernomen. Het is van belang te beseffen, dat de werkelijke concentraties in de lucht vaak zeer grillig in de tijd verlopen. Vaak is er sprake van het kortdurende piekgehaltenes.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Deze piekgehalten zijn tot op zekere hoogte acceptabel; een middeling van de gemeten concentraties over een bepaald tijdsbestek vindt plaats bij de toetsing aan de normen en richtlijnen.

In tabel 12.2.1-3 zijn de praktische toetsingswaarden opgenomen die zijn opgegeven door de GGD in haar notitie van december 2017.

Tabel 12.2.1-3: Praktische toetswaarden omgeving in microgram/m³

Tijdsduur	Signaalwaarde	Kortdurend 6-8 uur tijdens werkzaamheden	Kortdurend 1-14 dagen	Middellang 14-365 dagen	Langdurig >365 dagen
Component	1-uurs-gemiddelde	6-8 uurs- gemiddelde	Week-gemiddelde	Maand-gemiddelde	Jaar-gemiddelde
Benzeen	90 (s)	30 (a)	30 (a)	20 (i)	5 (E)
Tolueen	11.490 (s)	3830 (a)	600 (l)	600 (l)	310 (c)
Ethylbenzeen	66.420 (s)	21.140 (a)	9000 (l)	8860 (i)	270 (c)
Xylenen (som)	8000 (m)	8000 (m)	400 (l)	400 (l)	220 (c)
Naftaleen	800 (#)	800 (m)	50 (l)	50 (l)	25 (t)
Fenol	700 (m)	700 (m)	20 (l)	20 (l)	20 (t)
Cresol(en)	10 (m)	10 (m)	10 (m)	10 (m)	10 (m)*
Pyridine	900 (m)	900 (m)	120 (t)	120 (t)	120 (t)*
Toelichting 1-uursgemiddelde: signaalwaarde (s) = 3 x acute MRL, mediane geurdrempel (m) of ad hoc signaalwaarde (#) 6-8 uursgemiddelde: acute MRL (a) of mediane geurdrempel (m) Weekgemiddelde: acute MRL (a), laagste geurdrempel (l), mediane geurdrempel (m) of TCL (t) Middellange blootstelling: intermediate MRL (i), laagste geurdrempel (l), mediane geurdrempel (m) of TCL (t) Langdurige blootstelling: EU-grenswaarde (E), TCL (t), chronische MRL (c) of mediane geurdrempel (m); keuze voor TCL of chronische MRL op basis van: meest recent vastgesteld.					

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

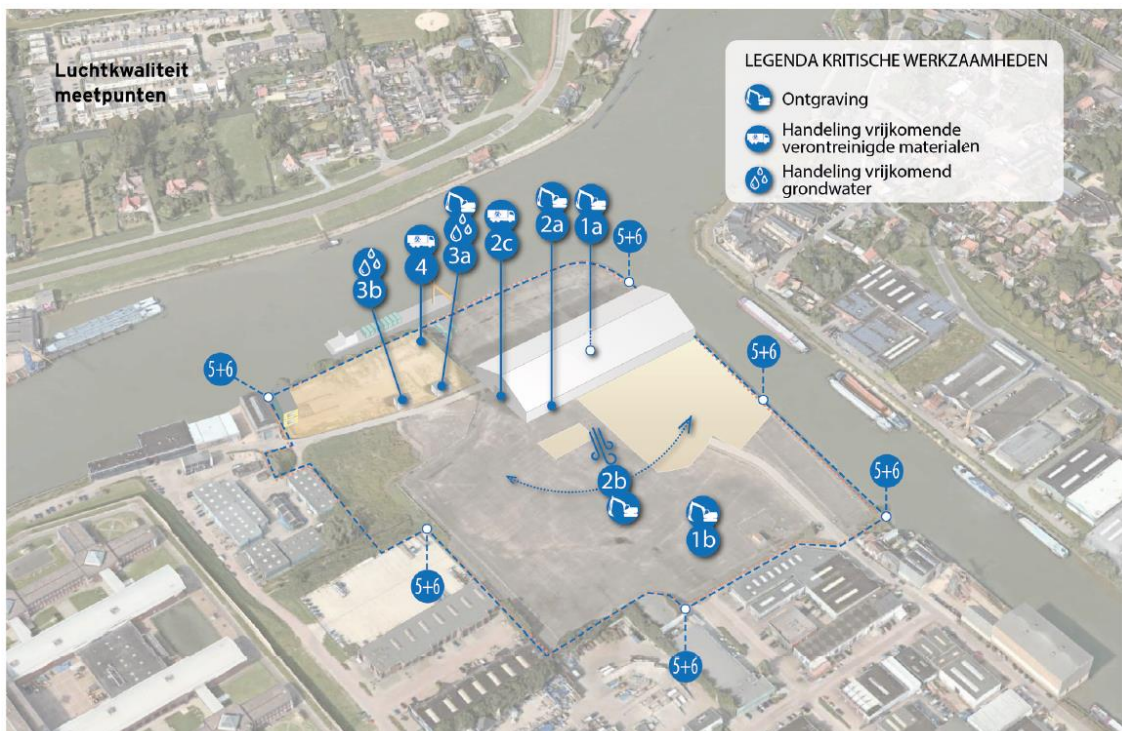
12.2.2 Meetprogramma

Voor het bepalen van de emissies van vluchtige stoffen is een meetprogramma ontwikkeld, dat is gebaseerd op het programma dat in het raamsaneringsplan is beschreven (hoofdstuk 7). Het doel van het meetprogramma is bepalen of er al dan geen verhoogde gehalten aan vluchtige stoffen in de omgevingslucht terecht komen ten gevolge van de bodemsaneringswerkzaamheden. Hiermee wordt de veiligheidssituatie voor de omgeving gemonitord en nagegaan of er een kans bestaat op het ontstaan van geuroverlast. Zo nodig worden aanvullende maatregelen genomen om blootstelling aan vluchtige stoffen dan wel de ervaren geurhinder weg te nemen of te minimaliseren.

Er wordt gemeten tijdens alle potentieel kritische werkzaamheden en activiteiten binnen de bodemsanering.

De meetlocaties lucht zijn globaal aangegeven in Figuur 12.2.2-1.

De luchtkwaliteitsmetingen die worden uitgevoerd binnen het werkterrein (op grond van de Arbowetgeving) worden gebruikt om te bepalen of er naast de vooraf gedefinieerde kritische werkzaamheden nog andere werkzaamheden als 'kritisch' moeten worden aangemerkt. Zo ja, dan worden deze aan het meetprogramma toegevoegd.



Figuur 12.2.2-1: Meetlocaties vluchtige stoffen

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Tijdens uitvoering van de saneringswerkzaamheden worden de volgende type metingen verricht:

1. Continue metingen als basis voor brongerichte monitoring:
Luchtkwaliteitsmetingen binnen het werkterrein met 'real time' uitlezing, waarmee verhogingen in concentraties direct kunnen worden vastgesteld;
2. Korte termijn metingen:
Luchtkwaliteitsmetingen op de randen van het werkterrein voor het vaststellen van de daggemiddelden;
3. Lange termijn metingen:
Luchtkwaliteitsmetingen op de randen van het werkterrein voor het vaststellen van maandgemiddelden.

12.2.3 Signalering en registratie

De systemen voor de continue metingen (de Enoses en AreaRAE's (PID-meters)) maken gebruik van een webbased monitoringsysteem. Binnen dit systeem is een alarmwaarde ingesteld (achtergrondwaarde Enose, actiewaarde AreaRae). Bij een overschrijding van de alarmwaarde stuurt het systeem automatisch een SMS-bericht naar de uitvoerder, de veiligheidskundige en de omgevingsmanager van Dura Vermeer. Als reactietijd wordt maximaal één uur aangehouden. Binnen deze reactietijd worden de noodzakelijke (correctieve) maatregelen bepaald, die binnen 4 uur worden getroffen.

Voor een beoordeling achteraf worden de volgende gegevens geregistreerd:

- Logboekgegevens over het dagelijks verloop van de actieve werkzaamheden;
- De resultaten uit het meetprogramma lucht;
- De relevante weerscondities (temperatuur, windrichting en -snelheid, neerslag e.d.).

Tevens worden alle gemelde klachten en opmerkingen vanuit de omgeving geregistreerd. Dit geldt voor alle vormen van hinder en overlast.

Het webbased monitoringsysteem logt alle meetgegevens, zodat de meetgegevens voor specifieke momenten eenvoudig zijn terug te vinden.

12.2.4 Preventieve en correctieve maatregelen

Bij de werkzaamheden is het niet altijd mogelijk om de emissie-bronnen te elimineren. De bodemsaneringswerkzaamheden moeten worden uitgevoerd. Blootstelling van werknemers wordt voorkomen door het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen en de inzet van specifiek materieel, zoals overdrukcabines en filtersystemen.

Blootstelling van omwonenden moet uiteraard vergaand worden beperkt, ter voorkoming van gezondheidsrisico's. In de voorbereiding van de bodemsanering is veel zorg en aandacht aan besteed; in de vorm van het inventariseren, doorvoeren en gereedhouden van zowel preventieve als correctieve beheersmaatregelen.

Preventieve maatregelen

Als primaire preventieve maatregel worden de (graaf) werkzaamheden in de ernstig verontreinigde grond binnen een tent/hal uitgevoerd, waarmee de omgeving wordt afgeschermd. Binnen de tent/hal wordt een continue positieve luchtflow gecreëerd, met een afzuigstelsel. Met deze luchtcirculatie en luchtverversing in de tent/hal wordt een aanvaardbaar werkklimaat bewerkstelligd en wordt emissie van stoffen naar de buitenlucht voorkomen.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

De lucht wordt getransporteerd naar de luchtzuiveringsinstallatie (LZI), die bestaat uit blowers en koolfilters. Het luchtzuiveringssysteem zorgt tevens voor de benodigde onderdruk in de gehele tent/hal.

De vrijkomende sterk verontreinigde grond en materialen worden binnen de tent/hal direct in luchtdicht afsluitbare containers geplaatst, die op trailers, via de luchtsluis, worden getransporteerd naar de laad- en losplaats. De luchtsluis voorkomt dat er, tijdens de graafwerkzaamheden in de tent/hal, emissies naar de buitenlucht kunnen optreden. Ter plaatse van de laad- en losplaats worden de containers op een schip geladen, die de containers transporteert naar de erkende verwerkers.

Met deze werkwijze komen de vrijkomende verontreinigde grond en materialen vanaf het moment van plaatsing in de container (binnen de tent/hal) tot de eindverwerking van de erkende verwerker niet in contact met omgevingslucht.

Het pakket aan preventieve maatregelen omvat verder onder andere:

- Een snelle afvoer van de vrijgekomen grond en afvalstromen (puin etc.);
- Het minimaliseren van uitdampende oppervlakte door slimme fasering;
- Minimaliseren emissie tijdens ontgraven door te werken met een nevelscherm (afhankelijk van noodzaak op basis van luchtmetingen);
- Beperken emissietijd door het afdekken van de uitdampende oppervlakte;
- Opgepompt verontreinigd grondwater tot de lozing volledig afgesloten van de buitenlucht en zuiveren van door uitdamping verontreinigde lucht;
- Aanvullen van de ontgraving voorafgaand aan verplaatsen van de tent/hal naar de volgende fase/sectie.

Correctieve maatregelen

Buiten algemeen geldende maatregelen om hinder en overlast op en rond het werkterrein te voorkomen, dan wel te minimaliseren, is het noodzakelijk dat beïnvloeding beperkende maatregelen worden genomen in het geval dat de in paragraaf 12.2.1 beschreven normwaarden worden overschreden. De volgende aanvullende maatregelen zijn hierbij mogelijk:

- Extra actief koolfilter bijplaatsen bij overschrijding actiewaarden bij luchtzuiveringsinstallatie;
- Specifieke Tent/hal-EHBO-kit inzetten;
- Afdekken van het ontgravingsfront bij overschrijding van de actiewaarden;
- Inzet van reservecontainers bij overschrijding van actiewaarden op overslagplaats;
- Een verificatie van de ventilatievoud in de tent/hal en zo nodig verhogen van de ventilatievoud bij overschrijding van de actiewaarden in de tent/hal;
- Intensivering van de luchtmonitoring bij overschrijding van de actiewaarden gedurende langere tijd;
- Aanpassingen van de werksystematiek.

12.3 Geluid

12.3.1 Oorzaken en overlast

Onze werkwijze is erop gericht om geluidsoverlast naar de omgeving vergaand te beperken. Dit wordt gerealiseerd door enerzijds voldoende afstand te houden tot de gevoelige objecten (met name de woningen aan de overzijde van de Sliksloot), anderzijds door het materieel te voorzien van geluidbeperkende voorzieningen.

De voornaamste geluid producerende activiteiten zijn:

- Het gebruik van zwaar materieel;
- Het slopen van de fundering en vloeren en breken puin;
- Transportbewegingen;
- De overslag van grond van het werkterrein naar de containers;
- Handelingen ter plaatse van de laad- en loskade;
- Het aanbrengen van tijdelijke damwanden;
- De bemalingssystemen en de grondwaterzuiveringsinstallatie;
- De luchtzuiveringsinstallatie.

12.3.2 Toetsingskader

Voor de toegestane geluidbelasting zijn normen van toepassing. Als toetsingskader zijn in beginsel de geluidsniveaus gebruikt zoals die door het Ministerie van I&W in overleg met de omgeving zijn vastgesteld (bij de uitgevoerde sanering van de voormalige gemeentewerf aan de Schaardijk 11 e.o. en tijdens de uitgevoerde bouwrijpmaak werkzaamheden op het zuidelijk en westelijke deel van het EMK terrein).

De geluidsproductie van de stationaire installaties (denk aan onttrekking / bemaling en zuivering van grondwater of lucht) wordt zodanig beperkt dat het equivalente geluidsniveau LAeq, veroorzaakt door de op de bouwplaats aanwezige geluidbronnen en door de te verrichten werkzaamheden, niet meer bedraagt dan (gemeten aan de gevel van de dichtstbijzijnde bebouwing (woning, bedrijfspanden):

- 50 dB(A) tussen 07.00 en 18.00 uur (dag);
- 35 dB(A) tussen 18.00 en 07.00 uur (avond, nacht).

Voor de geluidsproductie van de niet stationaire installaties (bijvoorbeeld transportbewegingen, graafwerkzaamheden, las- en snijwerkzaamheden aan de damwanden, etc..) geldt een equivalente geluidsniveau LAeq, van (gemeten aan de gevel van de dichtstbijzijnde bebouwing (woning, bedrijfspanden):

- 70 dB(A) tussen 07.00 en 18.00 uur (buiten deze tijden vinden er geen niet stationaire werkzaamheden plaats).

Voor de zaterdagen en zondagen alsmede de algemeen erkende feestdagen gelden dezelfde criteria als voor de nachtperiode.

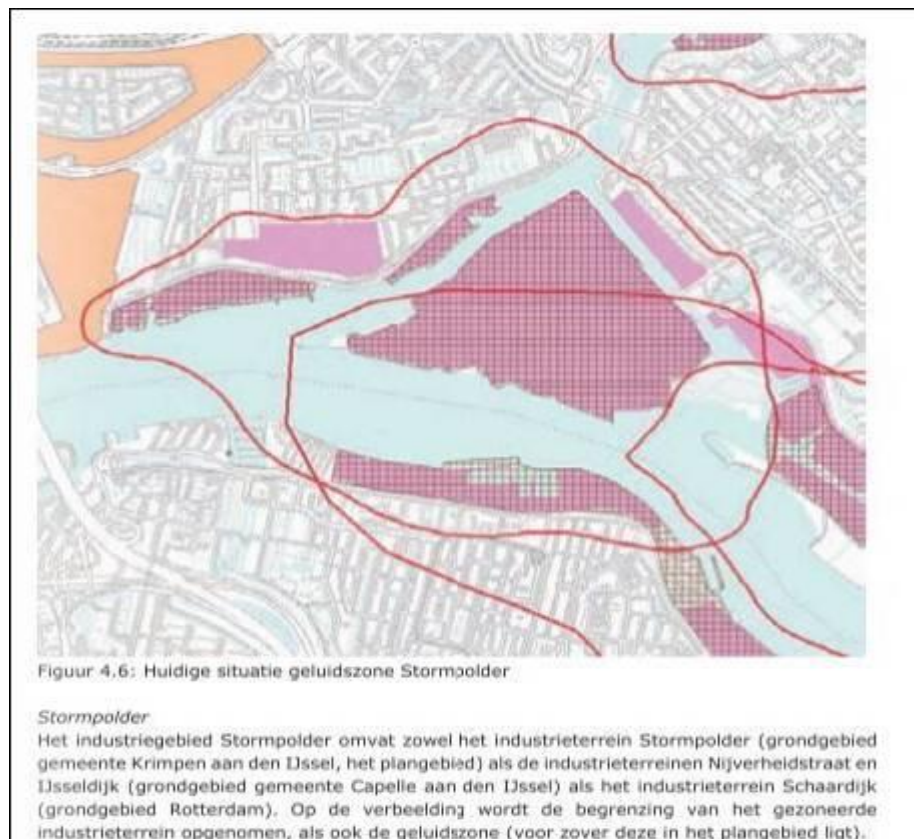
In uitzonderlijke gevallen kan een ontheffing worden aangevraagd voor het uitvoeren van specifieke werkzaamheden in de weekenden. Als hiervan sprake is wordt dit tijdig afgestemd met de vertegenwoordiging van de omgeving (klankbordgroep) en de gemeente. Daarnaast worden deze werkzaamheden vermeld op de hinderkalender op de projectwebsite: www.stormpolderdijk.nl.

12.3.3 Aanpassing toetswaarde voor stationaire installaties

Voor het vaststellen van het geluidsachtergrondniveau in de directe omgeving van het EMK terrein, is een nulmeting uitgevoerd in de periode van 26 augustus 2019 t/m 30 september 2019. Deze meting geeft een gemiddelde achtergrondwaarde weer die hoger is dan de gestelde geluidgrens voor een stationaire geluidsbron. De gemeten waarde in de uitvoeringsvrije periode is in 68% van de gevallen hoger dan de toegestane contractuele waarde van 50dB(A). In de overige gevallen ligt de gemeten geluidswaarde dicht bij de grenswaarde van 50dB(A). De verkeersbewegingen over de op 500 meter afstand aanwezige Algerabrug (N210), de werkzaamheden van andere bedrijven in de omgeving en het diffuse geluid van het verkeer over de op 2,5 km afstand gelegen A16 zorgen voor een achtergrondsgeluidniveau tussen 40dB(A) en 60dB(A).

Dit betekent dat de stationaire werkzaamheden op het EMK-terrein feitelijk niet uitgevoerd kunnen worden zonder de contractuele grenswaarden voor stationaire geluidsbronnen te overschrijden, waarbij daarbij niet vastgesteld kan worden of deze overschrijding het gevolg is van de werkzaamheden op het EMK terrein.

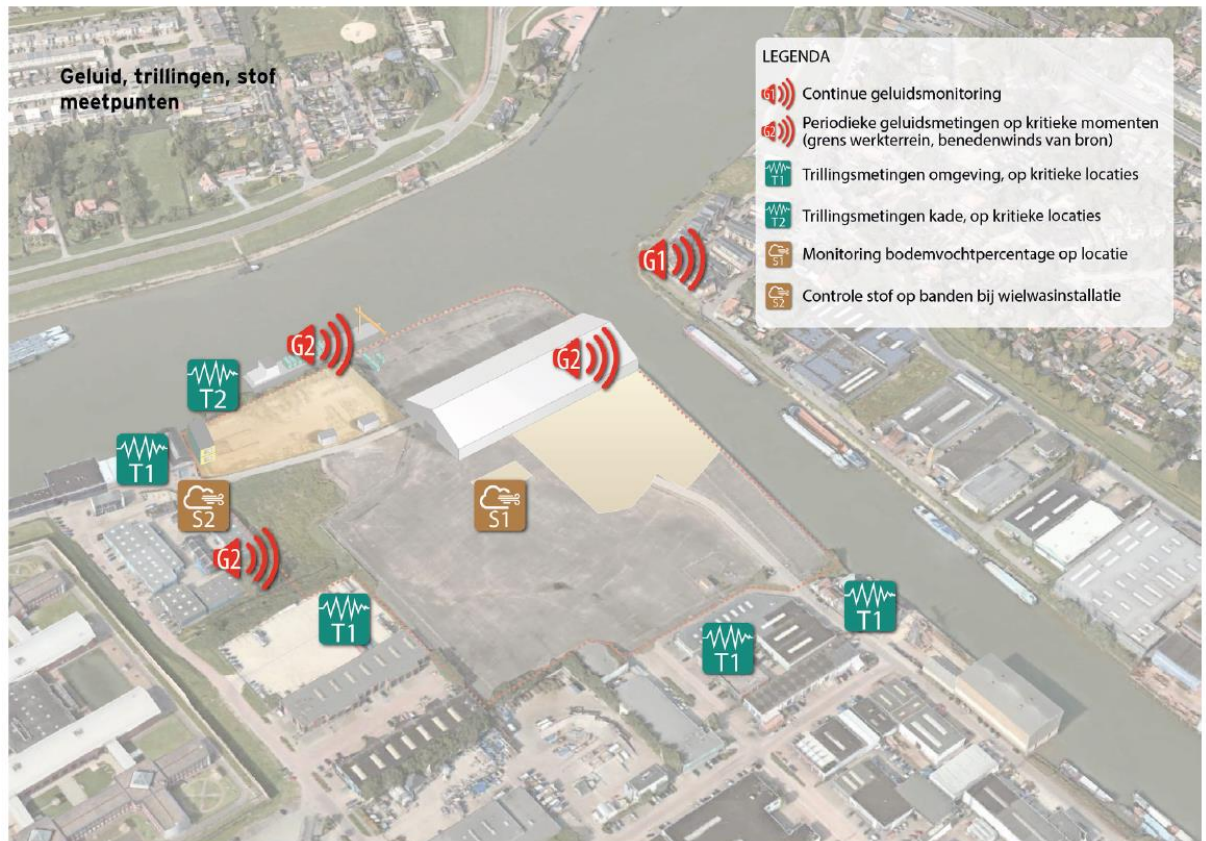
In plaats van het hanteren van deze grenswaarden is contractueel afgesproken om de hinderbeperkende maatregelen al preventief te nemen. Het meetregime blijft wel in stand voor het vastleggen van de geluidswaarden en het kunnen toetsen aan de geluidsnormen uit de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht, Wet geluidhinder (art 40) en de Geluidzone van 50dB(A) voor het gezoneerd Industrierrein Stormpolder in het Bestemmingsplan Stormpolder. Zie onderstaande illustratie met de geluidzone van 50dB(A) uit het bestemmingsplan.



Figuur 12.3.3-1 Bestemmingsplan Stormpolder – geluidscoutour 50dB(A)

12.3.4 Meetprogramma

De inrichting van het meetnetwerk geluid is globaal weergegeven in Figuur 12.3.4-1.



Figuur 12.3.4-1 Meetlocaties geluid en overige hindervormen

Continue monitoring

De woningen aan IJsselboulevard aan de overkant van de Sliksloot zijn beoordeeld als de meest geluidkritische locatie. Dit op grond van de overheersende windrichting (zuidwest) en de afstand tot het werkterrein. Op deze locatie wordt een vast meetpunt ingericht, voorzien van een geluidsmeter, die het geluidsniveau continu monitort.

Wanneer er sprake is van het waarnemen van geluidhinder in de omgeving van het EMK terrein, worden de meetwaarden van het vaste meetpunt uitgelezen en beschouwd. Daarmee wordt nagegaan of de geluidhinder te herleiden is naar de werkzaamheden op het EMK terrein. Indien dit het geval is, dan worden er waar mogelijk maatregelen getroffen om geluidhinder tegen te gaan. Indien de geluidshinder overdag wordt waargenomen, dan worden er op dat moment op het gehele werkterrein geluidsmetingen uitgevoerd met de mobiele geluidsmeter om de potentiële bron(nen) van de geluidshinder te lokaliseren en te identificeren. Er worden correctieve maatregelen toegepast op de bron waarvan het geluidsniveau het meest efficiënt kan worden teruggedrongen.

Indien het vaste meetpunt aan de overzijde van de Sliksloot géén significante toename van het geluid registreert, maar er wel meldingen van geluidsoverlast binnenkomt, dan worden er aanvullende metingen verricht met een mobiele geluidsmeter. Hiervoor moet het wel aannemelijk zijn dat de geluidsoverlast van het EMK-terrein afkomstig is (a.d.h.v. de windrichting) en niet gemeten zou worden door het vaste meetpunt.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Als hiervan sprake is, dan wordt overgegaan tot actie om waar mogelijk correctieve maatregelen te treffen om de waargenomen geluidshinder te reduceren.

Monitoring tijdens kritische werkzaamheden

Tijdens kritische werkzaamheden die leiden tot kortstondig hevig geluid, worden aanvullende metingen uitgevoerd met een handmeter. Het slopen van funderingen en ondergrondse obstakels en het aanbrengen en verwijderen van civieltechnische (hulp)constructies zijn aangemerkt als kritisch met betrekking tot geluidproductie. De metingen worden benedenwinds van de geluidsbron aan de terreingrens uitgevoerd. Als de meetwaarden op de terreingrens aan de norm voldoen, wordt verondersteld dat in omgeving van het EMK-terrein geen geluidhinder plaatsvindt. Mocht op de grens een te grote overschrijding worden meten, dan wordt ook ter plaatse van de dichtstbijzijnde gevel benedenwinds gemeten. Als deze meting uitwijst dat het geluid van het werkterrein afkomstig is en de norm overschrijdt dan worden aanvullende maatregelen getroffen.

12.3.5 Signalering en registratie

Bij overschrijding van de actiewaarden krijg de omgevingsmanager een alarm via SMS en e-mail, en volgt hij deze alarmering direct op. Bij een nachtelijke overschrijding kan dat alleen veroorzaakt zijn door een bemalingspomp of een ringkanaalventilator van de LZI.

12.3.6 Preventieve en correctieve maatregelen

Er worden preventieve maatregelen getroffen in beginsel om de te verwachten geluidbelasting te minimaliseren. Daarbovenop is een set aan correctieve maatregelen uitgedacht die kunnen worden toegepast indien de preventieve maatregelen niet efficiënt genoeg blijken.

Preventie maatregelen

- Het gebruik van de saneringstent/-hal heeft een isolerende werking voor de geluidsproductie van alle werkzaamheden die zich binnen de tent/hal afspelen;
- In beginsel worden de sloopobjecten geknipt en worden alleen de objecten die te groot zijn om te knippen, geprikt;
- Overlast veroorzaakt door het transport van en naar de saneringslocatie wordt hoofdzakelijk beperkt door alle schone en verontreinigde grond en al het materiaal voor de verbeterde damwandconstructie over het water te vervoeren;
- De geluidsproductie door scheepsgeneratoren wordt voorkomen door de schepen aan walstroom te leggen;
- Voor de GWZI wordt gebruik gemaakt van elektrisch aangedreven bemalingspompen;
- De bron van de geluidsproductie wordt geïsoleerd bij de bemaling én zuivering van het grondwater. Hiervoor worden de bemalingspompen in een geïsoleerde kist geplaatst;
- De GWZI is in zijn geheel geplaatst in een Romneyloods.

Correctieve maatregelen

- Indien bij het prikken de geluidsnorm wordt overschreden, dan worden rondom de geluidbron geluidswerende hekken geplaatst;
- Indien de geluidsnorm ondanks het zorgvuldig neerleggen van de brokstukken in containers alsnog wordt overschreden, worden de containers voorzien van een laag gruis;
- Bij blijvende overschrijdingen van het geluidsniveau op de overslaglocatie worden de containers op houtsnippers geplaatst (in plaats van op kunststof rijplaten), om de geluidsbelasting als gevolg van de overslag van containers verder te reduceren;
- Indien de bemalingspomp alsnog de geluidsnorm overschrijdt, dan worden binnen 8 uur na detectie, direct benedenwinds van de bemalingspomp hekken met geluidswerende doeken geplaatst;
- Wanneer ondanks het gebruik van de geïsoleerde pompen en de geluidswerende hekken 's nachts de geluidsnormen overschreden worden, dan worden de bemalingspompen beneden maaiveld opgesteld;
- Indien de ventilatoren de geluidsnorm overschrijden, dan worden om de geluidsbronnen geluidwerende hekken aangebracht.

12.4 Stof**12.4.1 Oorzaken en overlast**

Bij de werkzaamheden op het EMK-terrein kunnen stofdeeltjes vrijkomen. Deze kunnen worden ingeademd en leiden tot blootstellingsrisico's. Onder droge weersomstandigheden kunnen stofdeeltjes verwaaien en hinder geven door zichtbare stofwolken en het vervuilen van auto's, ramen, wasgoed etc.

De voornaamste bronnen van stofvorming zijn:

1. Transportbewegingen op het werkterrein;
2. Sloopwerkzaamheden buiten de tent/hal;
3. Grondverzet buiten de tent/hal;
4. Laden en lossen van schepen met zand en bouwstoffen.

Duidelijk is dat door de (sanerings)werkzaamheden -het slopen van circa 80% van ondergrondse puinlagen/funderingen en het vullen van de containers- uitvoeren binnen de tent/hal, het optreden van stofoverlast grotendeels wordt opgevangen en wordt voorkomen. Maatregelen richten zich daarom voornamelijk op de werkzaamheden die zich buiten de tent/hal afspelen.

12.4.2 Toetsingskader

Het toetskader stof uit de SER (grenswaarden) / Arbouw Stof in de bouwnijverheid wordt voor de toetsing van stofoverlast gehanteerd.

12.4.3 Meetprogramma en actiewaarden

Er wordt voornamelijk op basis van visuele inspectie getoetst. De bouwwegen en de (banden van) transportmiddelen worden gecontroleerd op de aanwezigheid van vuil. Daarnaast wordt het bodemvochtpercentage gemeten tijdens de voor stofvorming kritische werkzaamheden, zijnde het slopen van funderingen en ondergrondse obstakels en de transportbewegingen. Bij een percentage beneden de 10% worden correctieve maatregelen getroffen.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Wanneer er waarneembaar stof is neergeslagen in de omgeving, dan wordt dit verzameld en geanalyseerd op de aanwezigheid van verontreinigingen. Tevens worden er aanvullende inspecties uitgevoerd bij meldingen en/of waarnemingen van stofoverlast.

12.4.4 Signalering en registratie

De werknemers worden geïnstrueerd om stofvorming te melden bij de R-DLP'er.

12.4.5 Preventieve en correctieve maatregelen

Om stofvorming en verwaaiing van stof naar de omgeving te voorkomen kunnen meerdere beheersmaatregelen worden ingezet. Dit zijn onder meer:

- De huidige laag asfalt zo lang mogelijk intact houden;
- Het afdekken en nathouden (watervernevelaars, watergordijn) van open terreindelen;
- Plaatsen van windschermen aan de terreingrens;
- Het schoonmaken c.q. schoon houden van het werkterrein, het materieel, de (bouw)wegen en dergelijke.

12.5 Trillingen

12.5.1 Oorzaken en overlast

Tijdens de werkzaamheden kunnen trillingen optreden die de omgeving tot overlast zijn. Met name enkele aangrenzende bedrijven kunnen hiervan problemen ondervinden. De dichtstbijzijnde woonwijken bevinden zich relatief ver weg (>75 m) en zijn beschermd door de Sliksloot en de Hollandsche IJssel.

De bebouwing is, op de oudere woningen aan de Poldersedijk na, onderheid. Overlast door trillingen is hierdoor naar verwachting minder kritisch. Het ontstaan van trillingschade ligt niet in de lijn der verwachting.

De voornaamste oorzaken voor trillingen zijn:

- Het aanbrengen en verwijderen van tijdelijke damwanden;
- Zwaar transport.

12.5.2 Toetsingskader

Het toetskader trillingen uit de SBR Richtlijn Trillingsrichtlijn A 2017 wordt gehanteerd.

12.5.3 Meetprogramma trillingen en actiewaarden

Trillingen worden continu met minimaal één en maximaal 5 trillingsmeters gemonitord, tijdens de voor trillingen kritische werkzaamheden gedurende de gehele duur van het project. De trillingsmeters worden op de kritische locaties rond het werkterrein geplaatst. Dat zijn verschillende woningen en/of bedrijfspanden aan de Stormpolderdijk en aan de Van Utrechtweg, afhankelijk van de locatie van de werkzaamheden op het EMK terrein. En wel zodanig dat er altijd op de meest kritische locatie(s) wordt gemeten.

Gezien de staat van de bedrijfspanden wordt op basis van de categorie 2-methode uit de SBR-Trillingsrichtlijn gemonitord. De actiewaarden worden vastgesteld op basis van deze richtlijn. Wanneer een overschrijding van de actiewaarden voor trillingen wordt meten, dan wordt het monitoringsprogramma geïntensiveerd, na het treffen van correctieve maatregelen of het aanpassen van de werkwijze. Hiervoor worden, gedurende de duur van de kritische activiteit die een overschrijding veroorzaakte, drie extra trilling meters rond het werkterrein geplaatst.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Hiervan worden twee meters nabij het pand waar de eerste trilling meter zich bevindt aangebracht, de andere bij de oudere, mogelijk niet-onderheide panden aan de Stormpolderdijk. Zo kan met grotere zekerheid worden vastgesteld of de actiewaarden overschrijden.

Ook wordt een fotografische nulmeting opgenomen van de staat van de woningen aan de Schaardijk, Van Utrechtweg en Stormpolderdijk om eventuele effecten van de werkzaamheden te kunnen toetsen.

12.5.4 Signalering en registratie

Bij een overschrijding van de actiewaarde ontvangt de uitvoerder van Dura Vermeer direct een melding via SMS en e-mail. De resultaten van de uitgevoerde monitoring wordt maandelijks gerapporteerd. In deze rapportages wordt de verwachte trillinghinder met de daadwerkelijk gemeten trillingen vergeleken. Dit wordt gebruikt als input voor de periodieke evaluatie van de werkwijze.

Door directe alarmering via SMS en e-mail is de uitvoerder van Dura Vermeer in staat direct te reageren op een actiewaarde-overschrijding. Hij legt het werk dat de trilling veroorzaakt dan stil en consulteert de adviseur van het bureau dat de trillingsmetingen uitvoert. Wanneer de overschrijding het gevolg is van het werk, dan worden – afhankelijk van de geïdentificeerde bron – correctieve maatregelen toegepast of wordt besloten tot directe aanpassing van de werkwijze.

12.5.5 Preventieve en correctieve maatregelen

Ter voorkoming van trillingsoverlast worden de volgende preventieve maatregelen ingezet:

- In saneringssecties waar niet, volledig, onder talud kan worden gegraven worden grondkerende constructies aangebracht middels hoogfrequent trillen;
- Het rijden van het zwaarste materieel – hijskraan en heistelling wordt zoveel mogelijk beperkt.

Bij overschrijding van de actiewaarden voor trillingen door de werkzaamheden wordt bekeken of het aanpassen van de frequentie van de trillingen tot minder hinder kan leiden. Wanneer dat het geval is, wordt overgeschakeld naar een andere frequentie. Wanneer ondanks deze maatregelen ten aanzien van de civieltechnische hulpconstructies de actiewaarden alsnog worden overschreden, kunnen door de aard van de werkzaamheden geen correctieve maatregelen meer worden getroffen ter vermindering van de trillingen. De hinder kan in dat geval enkel nog worden verminderd door de werkwijze aan te passen en de hinderverwachting te optimaliseren.

12.6 Zettingen/stabiliteit

Als gevolg van de (graaf)werkzaamheden en de bemaling (grondwateronttrekking) kunnen zettingen optreden. Zettingen kunnen leiden tot schade aan objecten in de omgeving. De gehele saneringslocatie is gelegen binnen een damwand en een cementbentonietwand. Grondwateronttrekkingen binnen deze geïsoleerde locatie hebben nauwelijks tot geen invloed op de grondwaterstand in de omgeving. Tijdens de sanering wordt de grondwaterstand in de omgeving gecontroleerd om vast te stellen dat er inderdaad geen of beperkte invloed is.

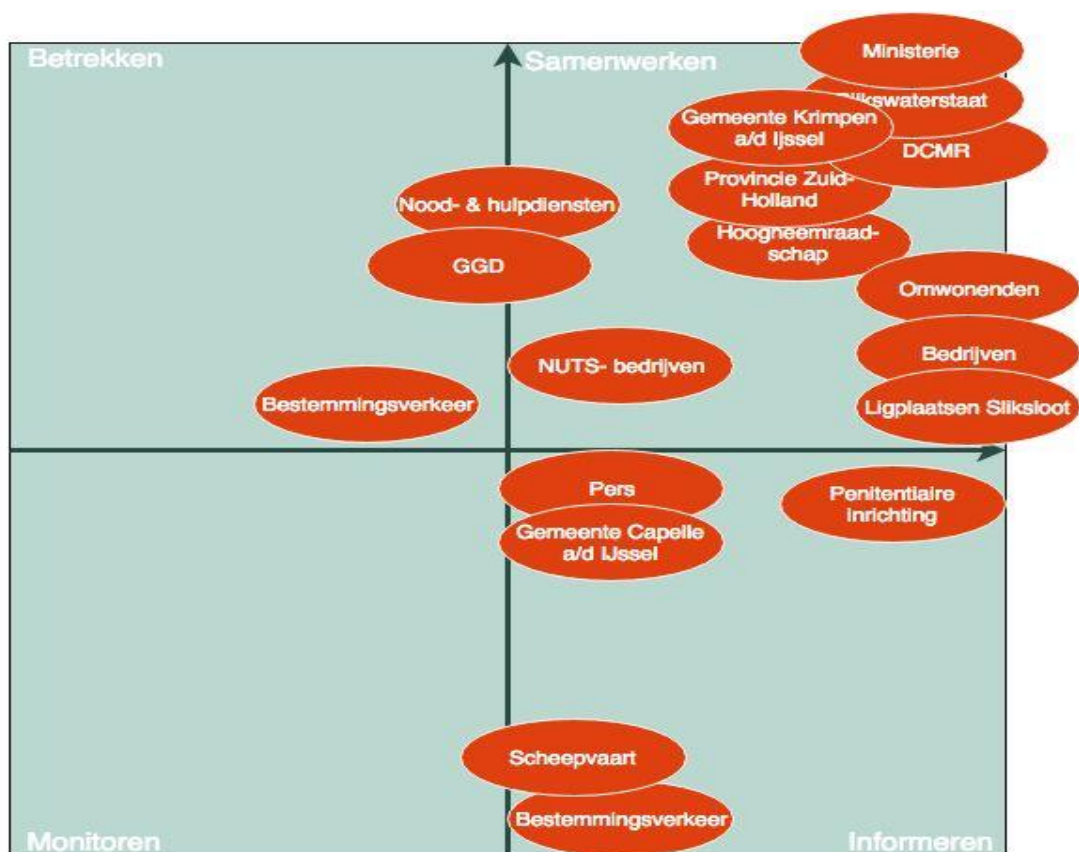
12.7 Licht

Voor veiligheid op de werkplaats staan er gedurende de donkere en schemer uren bouwlampen aan op het werkterrein. Deze lampen kunnen hinder geven voor de omgeving. Om deze te beperken worden de bouwlampen zodanig geplaatst dat ze zoveel mogelijk van de woningen af schijnen. Bouwlampen worden hoog geplaatst zodat deze onder een kleinere hoek kunnen worden gezet en daarmee minder naar buiten uitstralen. De verlichting staat niet aan wanneer er niet gewerkt wordt.

12.8 Communicatie met omgeving

Goede communicatie met de omgeving draagt bij aan begrip en draagvlak voor het werk en is daarmee een van de succesfactoren voor het realiseren van het bodemsaneringsproject.

Er is in de opstartfase van dit project een uitgebreide actorenanalyse uitgevoerd; de actoren zijn gerangschikt in een Power-Interest matrix op basis van hun invloed en belangen, die gehanteerd wordt in de communicatiestrategie: Monitoren, Informeren, Betrekken, Samenwerken.



Figuur 12.8-1 Actorenanalyse

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

12.8.1 Omgevingsonderzoek

Volgend op het omgevingsonderzoek in de tenderfase van het project (2 enquêteurs zijn langs 73 woningen en 31 bedrijven gegaan) is een aanvullend omgevingsonderzoek uitgevoerd (online enquête, beschikbaar via de projectwebsite www.stormpolderijk.nl en 3000 uitnodigingen per brief verstuurd) naar de wensen met betrekking tot de projectcommunicatie.

Het is gebleken dat de omgeving zich zorgen maakt over de gezondheidseffecten en de omgevingshinder. Er is sterkte behoefte aan kennis en informatie die voorkomt uit onzekerheid én uit ervaringen uit het verleden, waarbij men is geconfronteerd met onverwachte situaties.

De conclusies ten aanzien van omwonenden zijn:

- Wens voor communicatie over planning, voortgang, aanpak, hinderverwachting en veiligheidsprotocollen;
- Voorkeur voor digitale nieuwsbrief, projectwebsite en informatiebijeenkomst als communicatiemiddelen;
- Grootste zorgen om de stoffen die mogelijk vrij kunnen komen en de gezondheidsrisico's die hiermee gepaard gaan.

De conclusies ten aanzien van bedrijven zijn:

- Wens voor communicatie over planning/voortgang, luchtkwaliteit, bereikbaarheid en specifieke hindervorm die invloed heeft op bedrijfsvoering (m.n. stof, trillingen);
- Voorkeur voor digitale nieuwsbrief en projectwebsite;
- Grootste zorgen om effecten van specifieke hindervormen op bedrijfsvoering.

12.8.2 Communicatiestrategie

De communicatiestrategie is afgestemd op de wensen van de verschillende actoren. Voor de omgeving wordt een optimale hinderverwachting gecreëerd, door:

- De communicatiestrategie af te stemmen op de behoefte van de omgeving;
- De communicatiestrategie - middelen en uitgangspunten op hun kwaliteit en effectiviteit te toetsen.

Bij de communicatie over de hinder wordt er steeds voor gezorgd dat de informatie op orde is voor de doelgroepen, over de volgende facetten:

- Aard van de werkzaamheden;
- Duur van de hinder;
- Aard van de hinder en verwachte impact (geluid/stof/geur/verkeer/trillingen etc.);
- Alternatieve mogelijkheden (omleidingsroutes);
- Communicatiemethode:
 - ✓ Artikel in nieuwsblad;
 - ✓ Bericht op de projectwebsite;
 - ✓ (nieuws)Brief huis aan huis of digitaal;
 - ✓ WhatsApp-bericht.

De communicatiemethoden worden enerzijds ingezet voor het verstrekken van algemene informatie over het project en hebben ten doel het creëren en behouden van draagvlak bij de omgeving voor het project.

Anderzijds is er specifieke communicatie naar de omgeving over de aard en de overlast van bouwwerkzaamheden. Deze communicatie is gericht op het minimaliseren van de hinderbeleving.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Dat wordt bereikt met passende informatievoorziening, tweezijdige communicatie en het creëren van draagvlak en begrip. Uiteindelijk doel is een goede afstemming, waardoor de werkzaamheden zo soepel mogelijk verlopen. Als de overlast fysiek niet kan worden weggenomen of verminderd, is de wil er om met goede communicatie de pijn van de overlast zo veel mogelijk te verlichten.

Een dynamische wijze van de communicatie wordt gehanteerd, transparant, zichtbaar en laagdrempelig. Communicatie is een dagelijks aandachtspunt, met als kenmerken:

- De communicatie gaat over hinder en hinderbeleving. Daarom worden direct belanghebbenden tijdig benaderd en proactief geïnformeerd over de uitvoeringswerkzaamheden;
- De uitvoeringswerkzaamheden kunnen van dag tot dag verschillend zijn. Wijzigingen op eerder afgegeven boodschappen worden zo snel mogelijk herzien, als hier aanleiding toe is.

12.8.3 Communicatiemiddelen

In lijn met de resultaten van het omgevingsonderzoek worden de onderstaande communicatiemiddelen ingezet:

- Het informeren van stakeholders door middel van **informatiebijeenkomsten** over (een deel van) het project en de gevolgen die de werkzaamheden hebben voor hen. In totaal zijn 3 à 4 bijeenkomsten gedurende de looptijd van het project voorzien;
- Het versturen van een **bewonersbrief** naar de omgeving. Het betreft ongeveer 3000 adressen in Krimpen aan den IJssel en Capelle aan den IJssel. Binnen deze groep vallen zowel bedrijven als woningen. In de brief is gewezen op de mogelijkheid om zich in te schrijven op de digitale nieuwsbrief en het vervolg stakeholderonderzoek;
- **Digitale nieuwsbrieven**, waarin de voortgang van het project beschreven wordt. Bij nieuwe werkzaamheden of werkzaamheden met potentiële hinder volgt een nieuwsbrief. De frequentie is afhankelijk van de voortgang van de werkzaamheden. De nieuwsbrief wordt ook op de website gepubliceerd;
- **Websiteberichten**, met onder meer een actuele nieuwsrubriek, waar men zich kan informeren over de geplande werkzaamheden en de mogelijke hinder die deze tot gevolg hebben. Ook de nieuwsbrieven en de persberichten zijn via de website te lezen;
- **De communicatietelefoon**. Via het **telefoonnummer** 06-53599614 kan men terecht met vragen, meldingen en eventuele klachten. Dit nummer is op werkdagen tussen 06.00 en 22.00 uur bereikbaar. Buiten werktijden wordt de telefoon niet vanzelfsprekend opgenomen maar wordt via een passende voicemailboodschap verzocht om een boodschap achter te laten, dit kan middels een Whatsapp bericht. Er wordt de volgende werkdag teruggebeld.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Voor het samenwerken met en betrekken van stakeholders worden de onderstaande communicatiemiddelen gebruikt, die de mogelijkheid tot interactie bieden:

- Voortzetting van het reguliere overleg met de **Klankbordgroep (KBG)** die ongeveer iedere 2 maanden plaatsvindt. De KBG komt sinds ongeveer 5 jaar bijeen;
- Met ingang van de start van de bodemsanering wordt iedere 14 dagen een inloopspreekuur op het projectkantoor gehouden, Schaardijk 19F. De omgeving wordt hierop geattendeerd via de website, nieuwsbrieven, persbericht en op de informatiebijeenkomsten;
- Het voeren van **1-op-1 gesprekken** met de stakeholders. Voorbeelden van de gesprekken die reeds hebben plaatsgevonden zijn: Penitentiare Inrichting, een aantal bedrijven op de Stormpolder, huisarts, Werkgroep Archeologie Krimpen, gemeente Krimpen aan den IJssel en gemeente Capelle aan den IJssel.

12.8.4 Informeren nood- en hulpdiensten

Ruim van tevoren worden de nood- en hulpdiensten over de (fasering van de) werkzaamheden geïnformeerd. Aan de hand van het verkeersmaatregelenplan worden de nood- en hulpdiensten en de wegbeheerders per email ingelicht. De nood- en hulpdiensten zijn reeds, voor start van de sanering, uitgenodigd om kennis te maken met het werk en de werkmethoden. Zij zijn geïnformeerd over de geldende normen en veiligheidsvoorschriften in geval zich een calamiteit in de tent/hal voordoet.

12.8.5 Contacten met pers

Alle (pers)contacten met de media lopen via het Ministerie van I&W. Dura Vermeer staat de media niet te woord. Dura Vermeer instrueert het eigen personeel via een Project Informatieboekje (folder) hoe zij moeten handelen als de pers hen benadert.

12.8.6 Klachtenregistratie en -afhandeling

Binnen de registratie en afhandeling wordt onderscheid gemaakt tussen meldingen en klachten. Van een klacht is sprake als een melding niet volgens afspraak is afgehandeld of dat er sprake is van een melding die te wijten is aan onjuist handelen en waarover geen overeenstemming wordt bereikt ten aanzien van de afhandeling (zo nodig na toetsing door een externe partij).

Voor vragen, meldingen of klachten kan iedereen terecht via de projectwebsite www.stormpolderdijk.nl, of bij de regievoerder van het Ministerie van I&W, het Servicepunt Wegen en Vaarwegen, en de omgevingsmanager van Dura Vermeer. De contactgegevens zijn vermeld op de website en staan vermeld op iedere nieuwsbrief, persbericht, etc. Voor de afhandeling van klachten hanteert de omgevingsmanager van Dura Vermeer de standaardprocedure vanuit het Dura Vermeer Managementsysteem.

12.8.7 Calamiteitenplan

Het calamiteitenplan is opgenomen in het project V&G-plan uitvoeringsfase. Hierin zijn de geïdentificeerde mogelijke calamiteiten (scenario's) beschreven, hoe zo snel als mogelijk kan worden gesignaleerd en hoe instructies kunnen worden gegeven over hoe te handelen bij calamiteiten. Ook is aangegeven welke acties ondernomen kunnen worden om escalatie te voorkomen en vervolgschade bij calamiteiten te beperken. Er wordt een protocol opgenomen waarin de bereikbaarheid voor hulpdiensten is aangegeven en op welke de hulpverlening kan plaatsvinden en welke maatregelen er worden genomen bij een calamiteit. Hierin wordt ook opgenomen hoe de communicatie met de gemeenten, de regievoerders en de omgeving in een dergelijk geval verloopt.

13. VEILIGHEIDSMANAGEMENT

Veiligheid is één van de speerpunten bij bodemsaneringsprojecten die door Dura Vermeer worden uitgevoerd. Dit betekent dat het onderwerp topprioriteit is binnen de bedrijfsvoering en dat veiligheid iedere dag belangrijk is. Dura Vermeer staat niet alleen voor een veilig omgeving, maar veiligheid is ook voor haar medewerkers en onderaannemers zo belangrijk. Dit houdt in dat veiligheid op het project 'EMK' betekent dat iedereen, elke dag weer veilig en gezond thuiskomt. Dit hanteert Dura Vermeer daarom als haar doelstelling op het gebied van veiligheid en gezondheid.

13.1 VCA**2008/5.1 en functionarissen

Dura Vermeer Infra Milieu BV is VCA** 2008/5.1 gecertificeerd. Via intranet is het veiligheidsmanagementsysteem (VMS) voor elke medewerker van ons beschikbaar. Dit VMS, bestaande uit procedures, werkinstructies en formulieren, wordt door Dura Vermeer ook gehanteerd voor dit project.

Voor het project zijn de volgende functionarissen verantwoordelijk voor de veiligheid:

- **Veiligheidskundige HVK-locatie**
Draagt het veiligheidsbeleid uit en controleert op naleving van het veiligheidsbeleid op de projectlocatie.
- **Veiligheidskundige HVK-omgeving**
Draagt zorg voor veiligheidskundig advies in verband met de omgeving.
- **Veiligheidskundige MVK-techniek**
Geeft technische ondersteuning en advies op het gebied van de ingezette meettechnieken en datastromen.
- **V&G-coördinator uitvoeringsfase (uitvoerder)**
Coördineert de uitvoering van het veiligheidsbeleid tijdens de dagelijkse werkzaamheden, geeft projectinstructies, houdt een V&G-dossier bij t.b.v. incidenten en (bijna) ongevallen en handelt (bijna) ongevallen af.

13.2 Voorlopige veiligheidsklasse

Op basis van de uitgevoerde bodemonderzoeken en beschikbare gegevens heeft Dura Vermeer de voorlopige veiligheidsklasse vastgesteld op ZWART VLUCHTIG (CROW-publicatie 400).

Deze klasse heeft zij voor de niet vluchtige stoffen met een kookpunt van meer dan 350 graden Celsius gebaseerd op SRC arbowaarden. Voor vluchtige stoffen heeft zij de klasse gebaseerd op de overschrijdingen van de interventiewaardes. Daarnaast zijn de specifieke werksituatie en aanwezigheid van CM-stoffen bepalend voor de veiligheidsklasse.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

De maatregelen behorende bij deze veiligheidsklasse heeft de hogere veiligheidskundige (HVK) vastgesteld en omschreven in het project V&G-plan uitvoeringsfase. De maatregelen zijn gericht op de organisatie, inrichting van het werkterrein en de technische factoren. Hierbij heeft hij de maatregelen vastgesteld op grond van de arbeidshygiënische strategie (bronmaatregelen → collectieve maatregelen → individuele maatregelen → persoonlijke beschermingsmiddelen).

De HVK bepaalt het risico en stemt de maatregelen hierop af.

Onderdelen / maatregelen die vallen onder veiligheidsklasse ZWART VLUCHTIG zijn onder andere (verder specifiek te maken door de HVK; maatregelen op maat):

- Opstellen van een V&G-plan uitvoeringsfase;
- Bijhouden van een logboek bodemsanering;
- Aansturing door een hogere veiligheidskundige;
- Toezicht door een R-DLP;
- Uitvoering door OPM (of gelijkwaardig, ter beoordeling van HVK);
- Voorlichting en onderricht door HVK;
- Startinstructie door HVK;
- Medische gekeurd personeel;
- Bodemvocht en luchtkwaliteitsmetingen;
- Sanitaire voorzieningen (saneringsunit, laarzenbak, etc.);
- Vonkenvrij systeem;
- Toepassen van overdruksystemen met filters, klimaatbeheersing en signalering;
- Sproei-installatie of -voorziening (reinigingsvoorziening voor materieel);
- Afscherming werkgebied;
- Specifiek PBM pakket, vast te stellen door HVK.

13.3 V&G-plan uitvoeringsfase

In de voorbereidende fase van de bodemsanering heeft Dura Vermeer het project V&G-plan uitvoeringsfase opgesteld (conform artikel 2.28 van het Arbeidsomstandighedenbesluit). Dit plan is opgesteld in nauwe samenwerking met een hoge veiligheidskundige (HVK).

13.4 Calamiteitenplan

In paragraaf 12.8 en 13.4 is het calamiteitenplan genoemd en is aangegeven dat dit plan onderdeel uitmaakt van het veiligheidsmanagement en het V&G-plan uitvoeringsfase.

Het calamiteitenplan is een belangrijke schakel om onze projectdoelstelling 'iedereen, elke dag, veilig thuis' te verwezenlijken.

De veiligheid van medewerkers borgt Dura Vermeer door het nemen van preventieve maatregelen die zij vastlegt in het V&G-plan uitvoeringsfase.

Mocht zich onverhoopt toch een ongewenste gebeurtenis voordoen, dan zijn de correctieve maatregelen zoals vastgelegd in het calamiteitenplan erop gericht letsel/schade zoveel mogelijk te beperken.

Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

Het calamiteitenplan bestaat uit:

- Procedure uit het Dura Vermeer managementsysteem R.08: Handelen bij incidenten;
- Procedure uit het Dura Vermeer managementsysteem OND-06: Afhandeling van calamiteiten, incidenten en schades;
- Een alarmkaart;
- Een routebeschrijving naar de dichtstbijzijnde huisarts en ziekenhuis;
- Crisis communicatie procedure.

Door het opnemen van het calamiteitenplan in het project V&G-plan uitvoeringsfase is Dura Vermeer ook bij een ongewenste gebeurtenis voorbereid, in controle en worden de juiste acties beheerst uitgevoerd. Dit betekent dat er vooraf duidelijke afspraken zijn gemaakt tussen alle partijen, dat eenieder elkaar aan deze afspraken houdt en periodiek (tweemaal per jaar) hier ook op wordt geoefend (calamiteitenoefening).

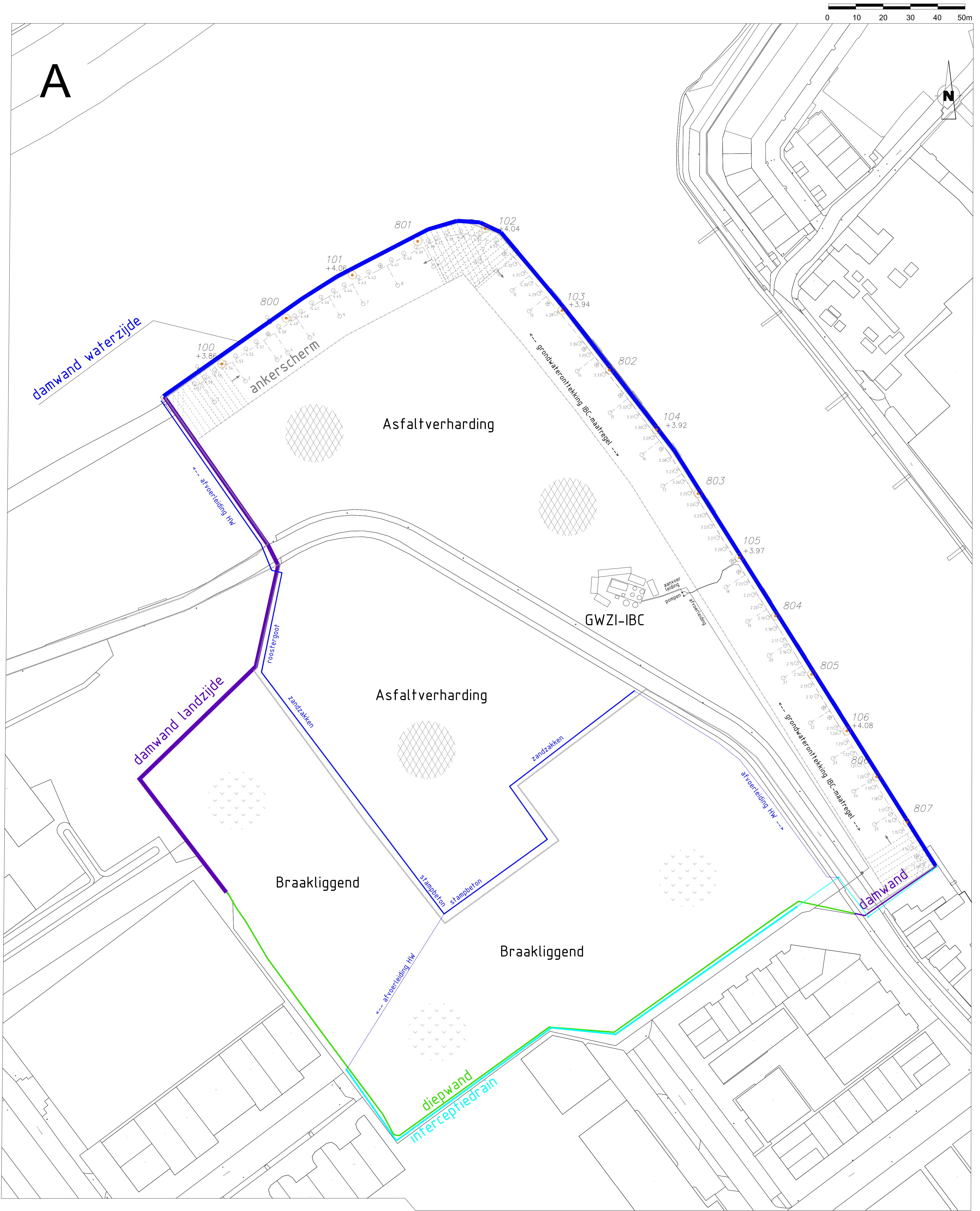
.....



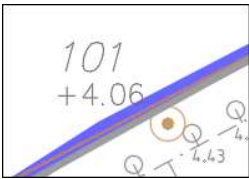
Bijlage 1

Diverse tekeningen

- A. Huidige beheersmaatregelen
- B. Saneringsvakken
- C. Tentfasering (segmenten)
- D. Huidige tijdelijke grond- en materialendepots (situatie augustus 2022)
- E. Geplande tijdelijke grond- en materialendepots tijdens saneringsfase
- F. Locaties her te schikken AVI-slakken
- G. Laagdiktes leeflagen eindsituatie
- H. Geohydrologische beheerssysteem grondwater
- I. Verdachte gebieden met ondergrondse objecten
- J. Monitoringsfilters grondwaterstanden langs waterzijdige damwand
- K. Laad- en loskade overzicht
- L. Laad- en loskade detail en dwarsprofiel
- M. Vrije zones achter damwanden en diepwand mbt funderingspalen
- N. Risicogebieden verdiepte kleilaag beneden NAP -1,5m



LEGENDA

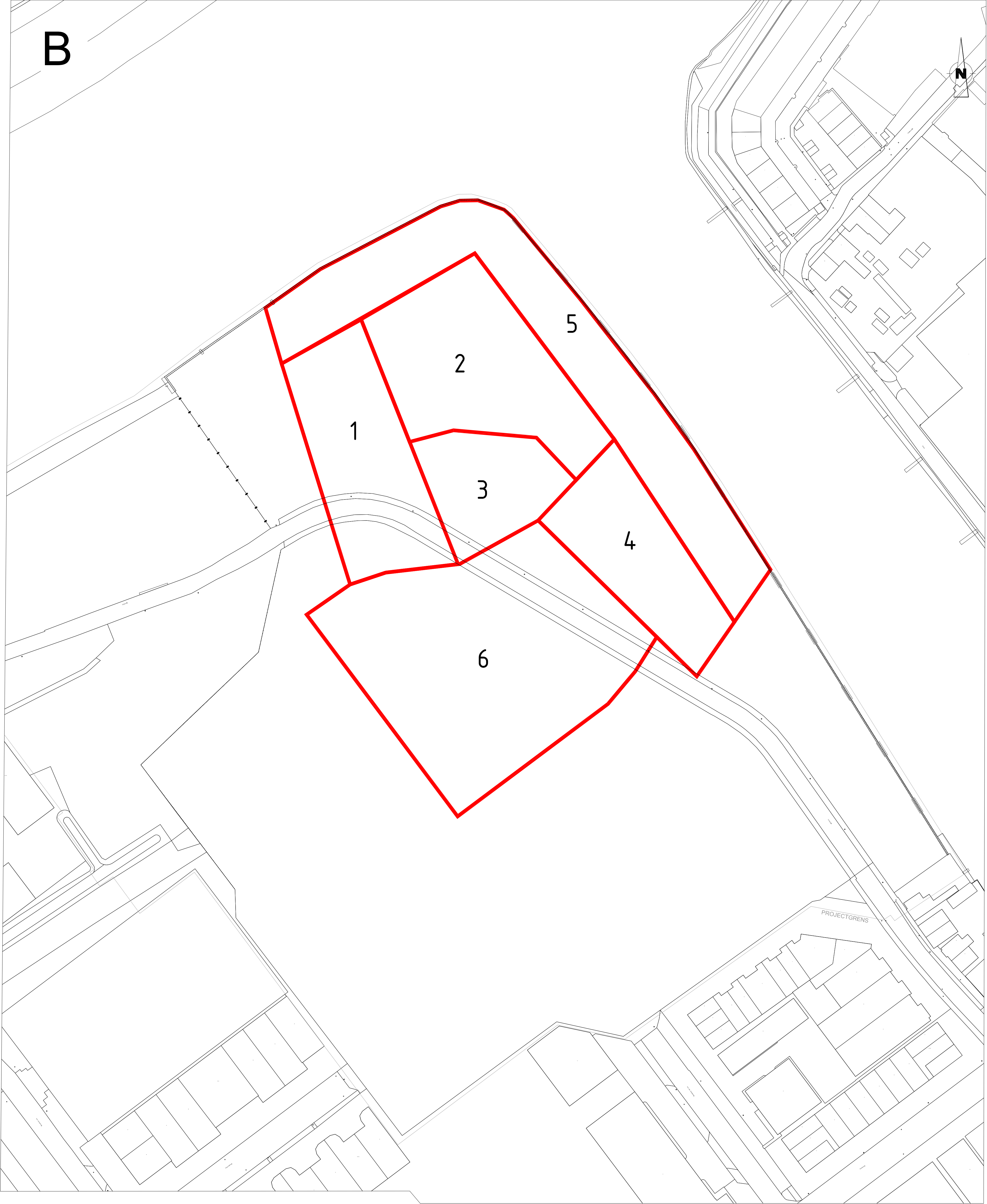


Locatie monitoringsfilter (grondwaterstanden)

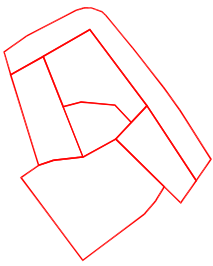
INFORMATIEVE TEKENING

EMK Krimpen ad IJssel				 DURAVERMEER Waarmaken van ambities			
IBC maatregel				Dura Vermeer Infra Milieu BV Taurusavenue 165, 2132 LS Hoofddorp Postbus 577, 2130 AN Hoofddorp			
Huidsigte situatie (2022)				Blad nr. 01 van 01 blad(en)			
Bijlage uitvoeringsplan bodemsanering 2.0				formaat A1			
opgesteld		R. Donkervliet	par.	d.d. 2022-08-23	schaal zie schaalbalk		
gecontroleerd			par.	d.d.	doc.nr. IBC-maatregel		
geautoriseerd			par.	d.d.	02R17197T03 RDO		
status			fase	versie			
wijz.		Definitief	UITV	01			

B



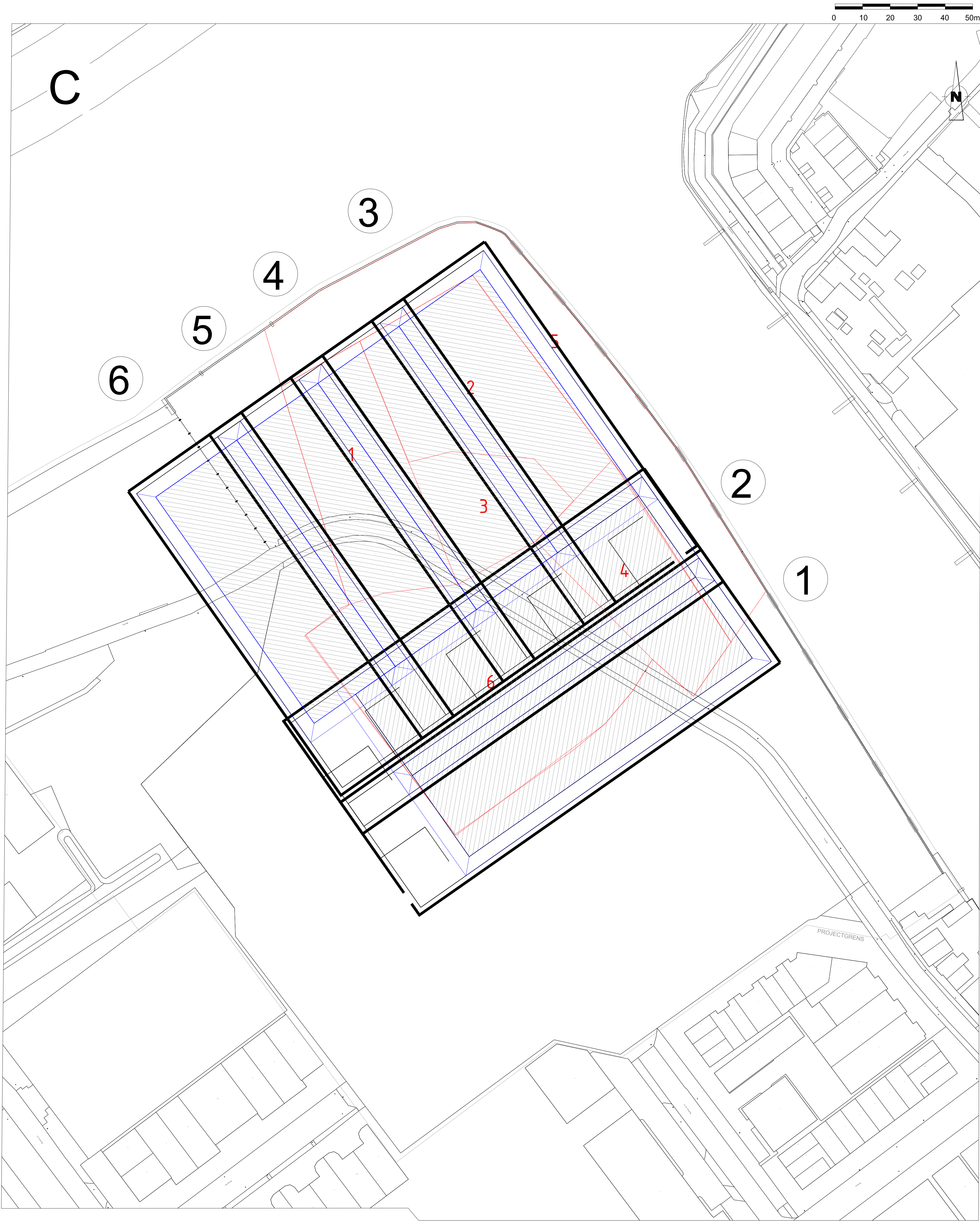
LEGENDA



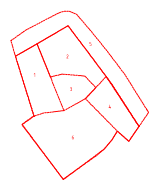
Contouren saneringsvakken 1 t/m 6

INFORMATIEVE TEKENING

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



LEGENDA

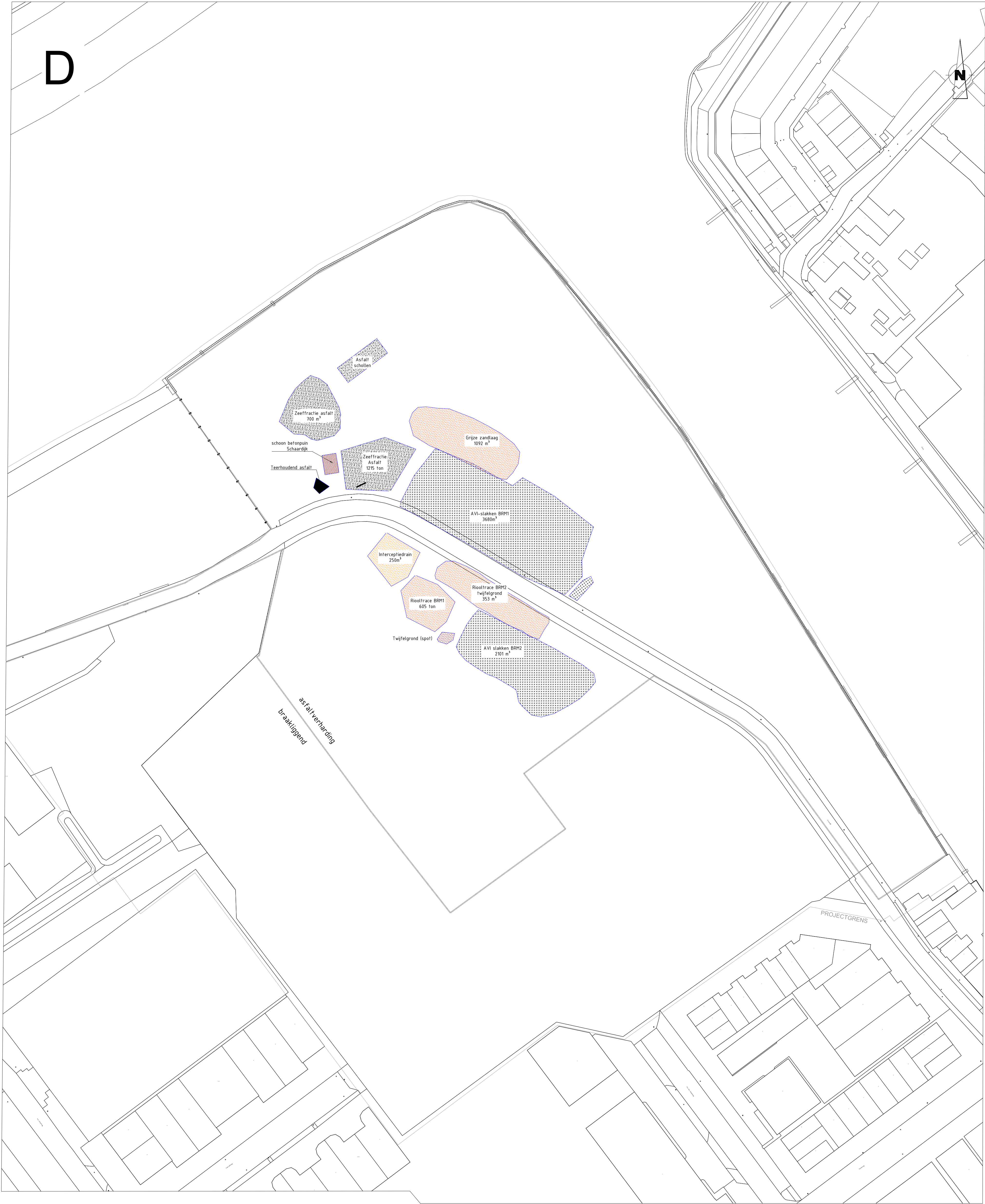
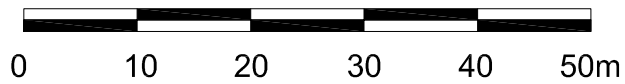


Contouren saneringsvakken 1 t/m 6

INFORMATIEVE TEKENING

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

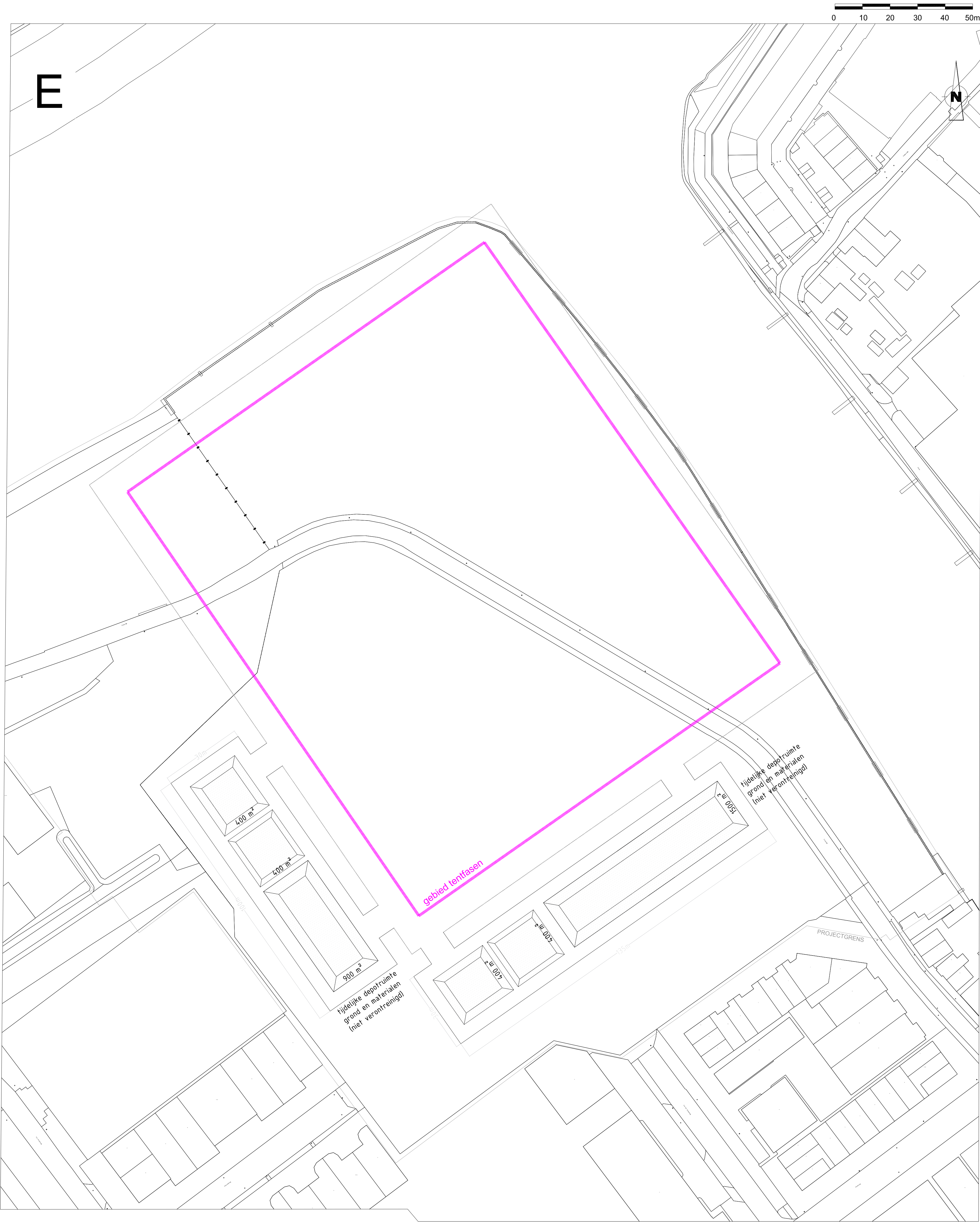
D



LEGENDA

INFORMATIEVE TEKENING

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



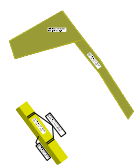
LEGENDA

INFORMATIEVE TEKENING

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----



LEGENDA



Gebied geschikt voor herschikken AVI-slakken
(buiten de bouwkavels)

INFORMATIEVE TEKENING

EMK Krimpen ad IJssel				 Waarmaken van ambities			
Bodemsanering				Dura Vermeer Infra Milieu BV Taurusavenue 165, 2132 LS Hoofddorp Postbus 577, 2130 AN Hoofddorp			
Herschikken AVI-slakken				blad nr. 01 van 01 blad(en)			
Bijlage uitvoeringsplan bodemsanering 2.0				formaat A1			
opgesteld R. Donkervliet				par. d.d. 2022-08-23			
gecontroleerd				par. d.d.			
geautoriseerd				par. d.d.			
status				fase versie			
Definitief				UITV 01			
				doc.nr. AVI-slakken herschikken			
				02R17197T03 RDO			

G

0 10 20 30 40 50m



0,5m kleilaag met gras
(verlaagde vooroever)

0,6m zand (infrastructuur)

0,5m kleilaag met gras
(verlaagde groenstrook)

1,0m zand (bouwkavels)

1,0m zand (infrastructuur)

Leeflaag geval Schaardijk 11 e.o.

1,0m zand (bouwkavels)

1,0m zand (infrastructuur)

var. 1,0 tot 3,0m zand (infrastructuur)

var. 1,0 tot 3,0m zand (infrastructuur)

1,0m zand (bouwkavels)

var. 1,0 tot 3,0m zand (infrastructuur)

var. 1,0 tot 3,0m zand (infrastructuur)

1,0m zand (bouwkavels)

LEGENDA

INFORMATIEVE TEKENING

EMK Krimpen ad IJssel

Bodemsanering
Leeflaagdiktes eindsituatie

Bijlage uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

opgesteld	R. Donkervliet	par.	d.d. 2022-08-23
gecontroleerd		par.	d.d.
geautoriseerd		par.	d.d.
status	Definitief	fase	UITV
		versie	01

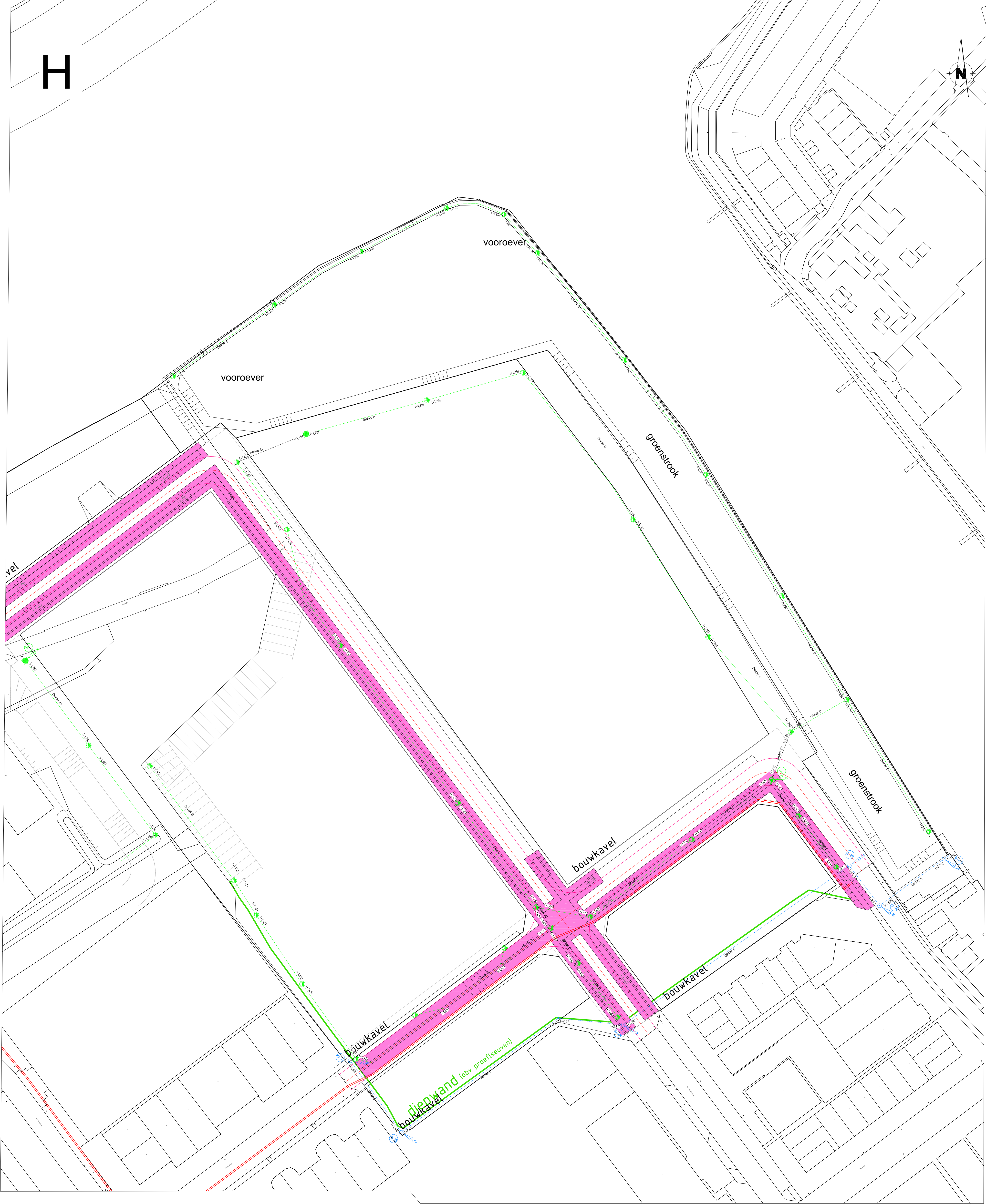


Dura Vermeer Infra Milieu BV
Taurusavenue 165, 2132 LS Hoofddorp
Postbus 577, 2130 AN Hoofddorp

blad nr.	01	van	01	blad(en)
formaat	A1			
schaal	zie schaalbalk			
doc.nr.	02R17197T03 RDO			

H

0 10 20 30 40 50m



Verklaring:

- Drain PVC (ø80mm)
 - uitlaat met 30cm/30cm
 - rijsloten aangevuld met straalband
- Blinde drain PVC (ø60mm)
- Interceptie Drain (ID) PVC (ø315mm)
 - uitlaat met 30cm/30cm
 - geïntegreerd, vier dralen
- Doorspuilput PP ø630mm in drainstelsel
 - uitlaat met 30cm/30cm
 - behuizing afmeting 800x800x100mm
 - poort met opschrijf "Drain"
- Pompput in drainstelsel
 - afmeting inwendig 120x120cm
 - poort met opschrijf "Drain"
- Inspectieput in drainstelsel
 - afmeting inwendig 80x80cm
 - poort met opschrijf "Drain"
- Inspectieput Beton
 - afmeting inwendig 80x80cm
 - poort met opschrijf "Nieuwwater"
- Inspectieput PP ø630mm
 - uitlaat met 30cm/30cm
 - behuizing afmeting 800x800x100mm
 - poort met opschrijf "Nieuwwater"

Opmerkingen:

- Ontwerp Interceptie Drain (ID) op basis van "KUT705-CTb-104-EMK-terrein BRM_Drainage"
- Ontwerp overige drainage op basis van advies Erik Loots, versie 3 d.d. 10 mei 2022

INFORMATIEVE TEKENING

EMK Krimpen ad IJssel

Bodemsanering

Geohydrologische beheersmaatregel

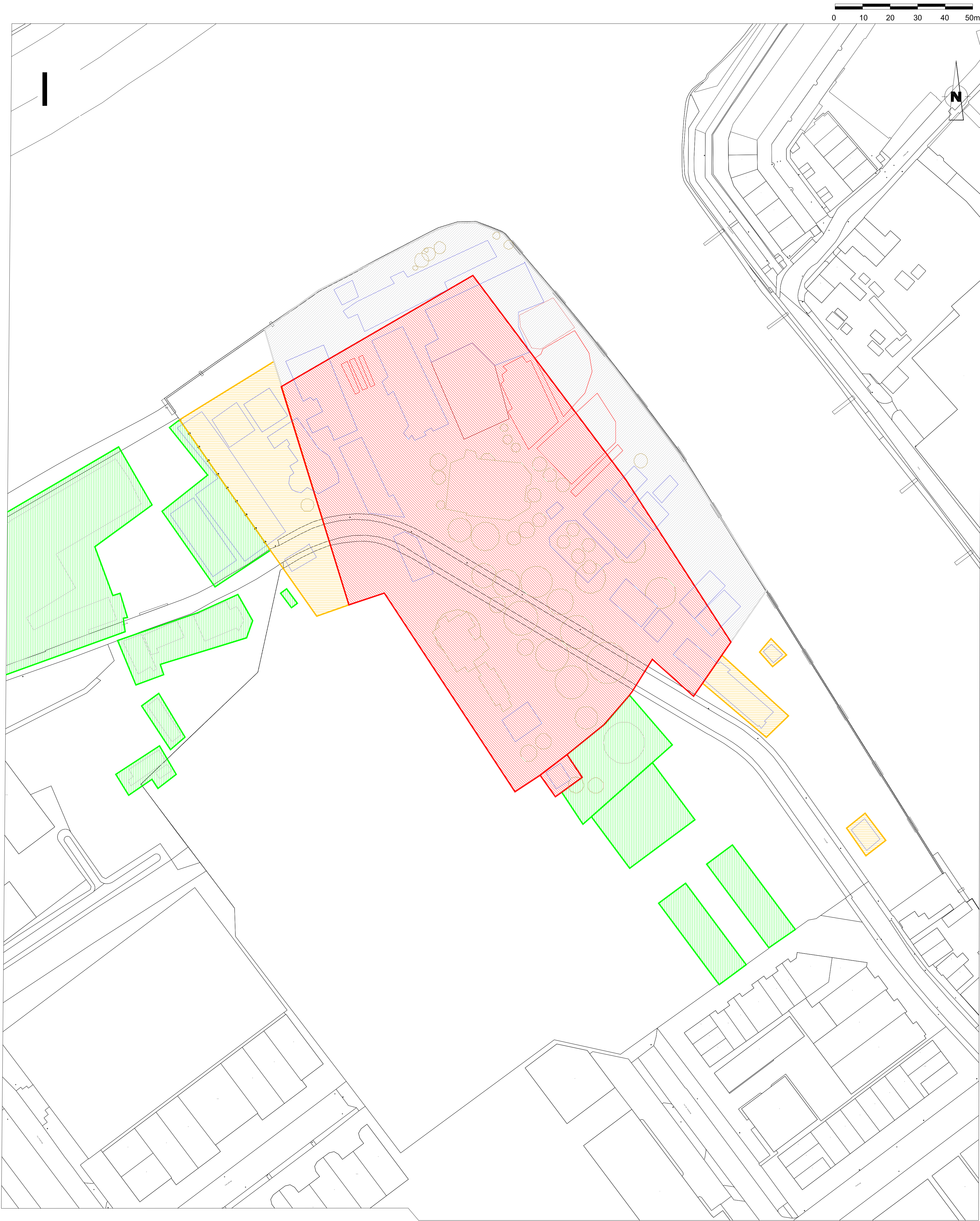
beheersfase

Bijlage uitvoeringsplan bodemsanering 2.0

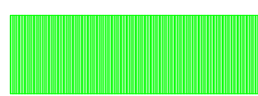


Dura Vermeer Infra Milieu BV
Taurusavenue 165, 2132 LS Hoofddorp
Postbus 577, 2130 AN Hoofddorp

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

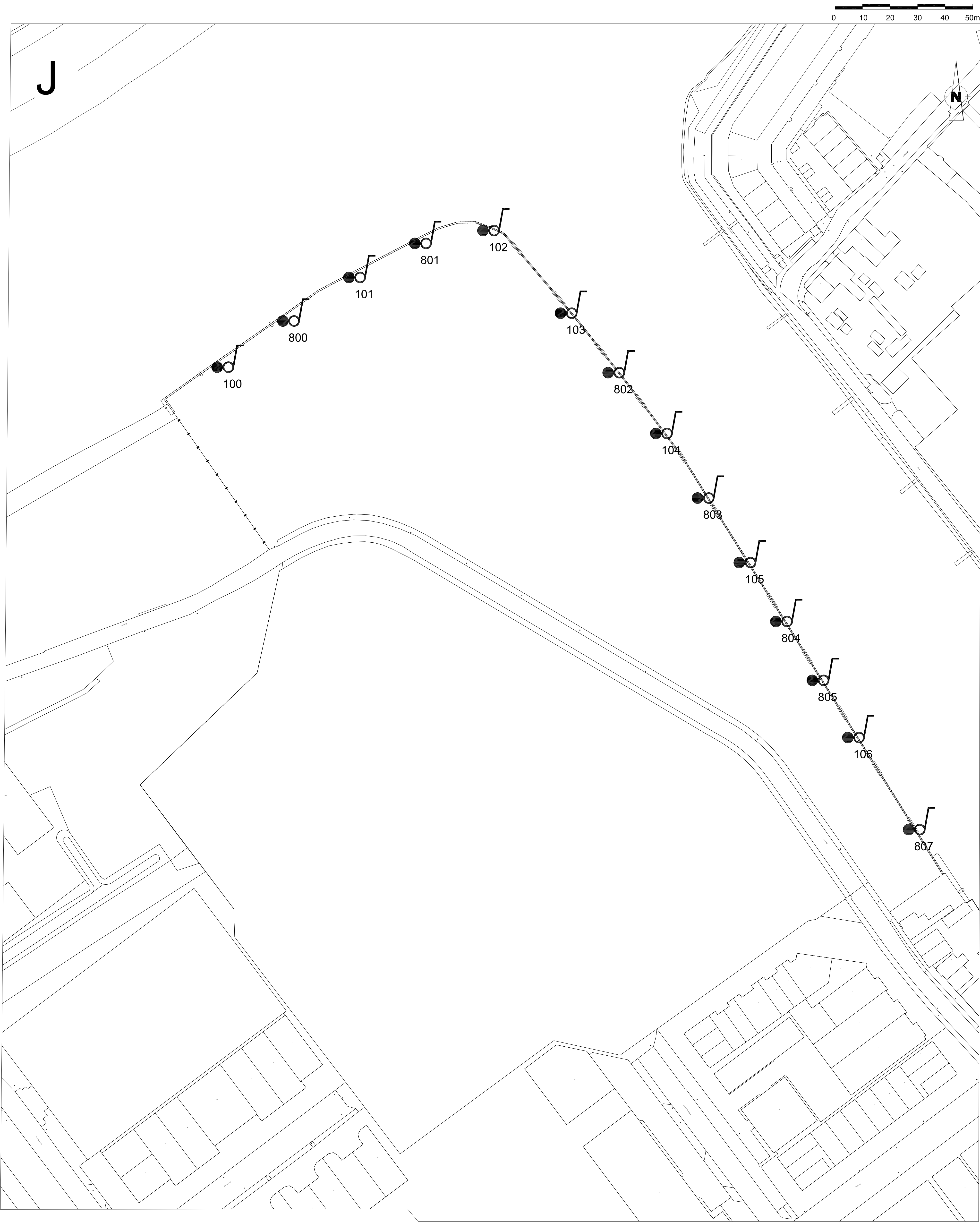


LEGENDA

-  Ondergrondse objecten geïnventariseerd verwijderd en vrijgegeven
-  Ondergrondse objecten nog te inventariseren en waar nodig te verwijderen tijdens bouwrijpmaken
-  Ondergrondse objecten nog te inventariseren en te verwijderen tijdens de sanering in de tent/hal
-  Ondergrondse objecten worden niet geïnventariseerd en blijven achter

INFORMATIEVE TEKENING

EMK Krimpen ad IJssel				 DURAVERMEER Waarmaken van ambities			
Bodemsanering				Dura Vermeer Infra Milieu BV Taurusavenue 165, 2132 LS Hoofddorp Postbus 577, 2130 AN Hoofddorp			
Verdachte gebieden met ondergrondse objecten				blad nr. 01 van 01 blad(en)			
Bijlage Uitvoeringsplan bodemsanering 2.0				formaat A1			
opgesteld	R. Donkervliet	par.	d.d. 2022-08-25	schaal zie schaalbalk			
				doc.nr. 02R17197T03 RDO			
				Ondergrondse objecten			
gecontroleerd		par.	d.d.				
geautoriseerd		par.	d.d.				
status		fase	versie				
Definitief		UITV	01				



LEGENDA

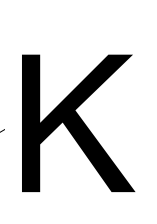


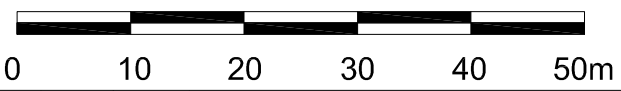
100

Monitoringsfilter grondwaterstanden damwandzijde

INFORMATIEVE TEKENING

						EMK Krimpen ad IJssel					
						Bodemsanering				Dura Vermeer Infra Milieu BV	
						Monitoringsfilters grondwaterstanden				Taurusavenue 165, 2132 LS Hoofddorp	
						binnenzijde damwand				Postbus 577, 2130 AN Hoofddorp	
						Bijlage uitvoeringsplan bodemsanering 2.0				Dura Vermeer Infra Milieu BV	
						opgesteld	R. Donkervliet	par.	d.d. 2022-08-25	blad nr.	01 van 01 blad(en)
						gecontroleerd		par.	d.d.	formaat	A1
						geautoriseerd		par.	d.d.	schaal	zie schaalbalk
						status		fase	versie	doc.nr.	Monitoringsfilters
						Definitief		UITV	01	02R17197T03	RDO

INFORMATIEVE TEKENING



M

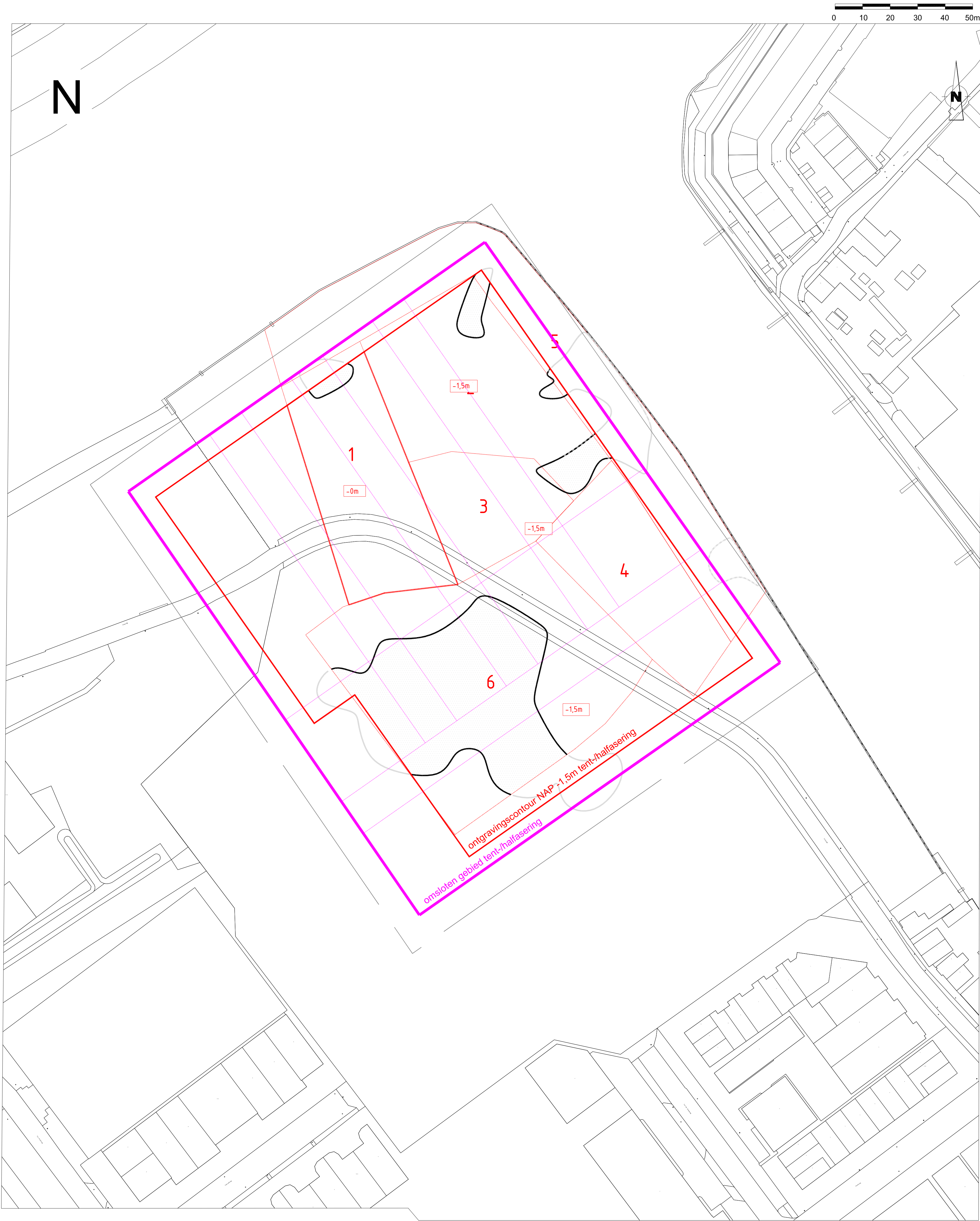


LEGENDA

- = Grens groutankers (31,5m uit damwand)
- A = vrije strook achter afgespannen groutanker voor trillingsvrije heipaal (6,7m)
- B = Extra vrije strook achter afgespannen groutanker voor heipaal (ca. 8,3m)
- C = Extra vrije strook achter afgespannen groutanker voor Vibropalen (ca. 10m)
- D = vrije strook achter diepwand voor heipalen (2,3m minimale afstand)) (afhankelijk van funderingstype)

INFORMATIEVE TEKENING

EMK Krimpen ad IJssel				 DURAVERMEER Waarmaken van ambities			
Bodemsanering				Dura Vermeer Infra Milieu BV Taurusavenue 165, 2132 LS Hoofddorp Postbus 577, 2130 AN Hoofddorp			
Vrije zones achter groutankertracé en diepwand mbt funderingspalen				blad nr. 01 van 01 blad(en)			
Bijlage uitvoeringsplan bodemsanering 2.0				formaat A1			
opgesteld R. Donkervliet				par.	d.d. 2022-08-25	schaal zie schaalbalk	
gecontroleerd				par.	d.d.	doc.nr. 02R17197T03 RDO	
geautoriseerd				par.	d.d.	vrije zones	
status Definitief				fase UITV	versie 01		



LEGENDA

 kleilaag mogelijk aanwezig beneden NAP -1,5m (binnen de saneringsvakken)

INFORMATIEVE TEKENING

EMK Krimpen ad IJssel				 DURAVERMEER Waarmaken van ambities			
Bodemsanering				Dura Vermeer Infra Milieu BV Taurusavenue 165, 2132 LS Hoofddorp Postbus 577, 2130 AN Hoofddorp			
Diepte kleilaag binnen saneringsvakken				blad nr. 01 van 01 blad(en)			
t.o.v. NAP -1,5m (= max ontgravingsdiepte)				formaat A1			
Bijlage uitvoeringsplan bodemsanering 2.0				schaal zie schaalbalk			
opgesteld		R. Donkervliet	par.	d.d. 2022-08-26	doc.nr. 02R17197T03		
gecontroleerd			par.	d.d.	Diepte kleilaag		
geautoriseerd			par.	d.d.	RDO		
status		fase		versie			
Definitief		UITV		01			

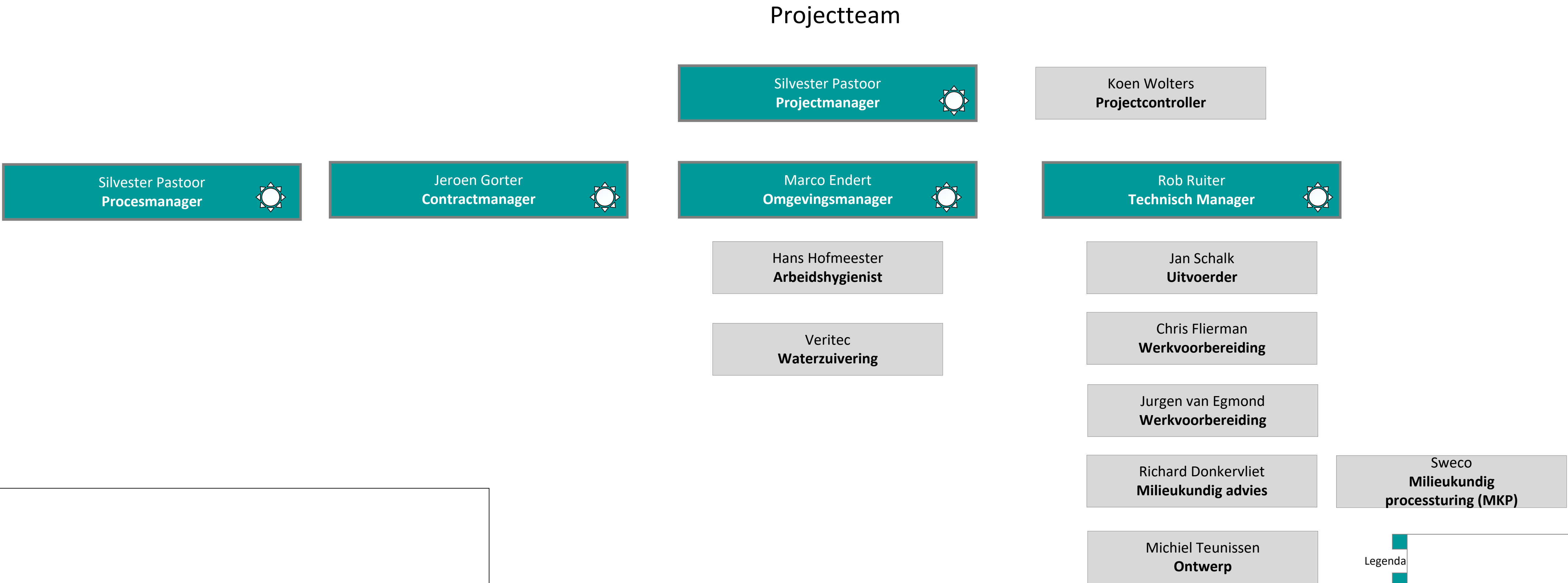


Bijlage 02

Organisatieschema projectteam EMK – Dura Vermeer Infra Milieu BV

Dura Vermeer Infra Milieu BV

Bodemsanering en bouwrijpmaken EMK-terrein te Krimpen a/d IJssel



DOCUMENTGEGEVENS	
Documenttype:	Procedure
Titel:	Organogram EMK-project
Documentcode:	02R17197-00265
Status:	Definitief
Datum:	17-08-2022
Versie:	4.0

Opgesteld	Gecontroleerd	Vrijgegeven
Naam: Jurgen van Egmond Functie: Werkvoorbereider	Naam: Rob Ruiter Functie: Technisch Manager	Naam: Silvester Pastoor Functie: Projectmanager
Paraaf: 	Paraaf: 	Paraaf: 
Datum: 19-08-2022 07:10 CEST	Datum: 19-08-2022 15:52 CEST	Datum: 18-08-2022 13:12 CEST



Legenda

Naam*

Naam
<functie>

Naam
Rol



Budgetfunctie

Specialisme binnen
budgetfunctie

Uitgangspunten organogram
- Alle rollen staan er op
- Alle medewerkers staan er op (UTA)
- Consistent in opbouw en naamgeving

Doel organogram
Inzicht geven in hoe de organisatie feitelijk
in elkaar zit.



Bijlage 03

Lijst van milieukundige bodemonderzoeken

	Titel	Kenmerk	Digitaal beschikbaar?	Beoordeling DCMR?	Datum	Kenmerk	Uitkomst
21-01-2019	Verificatie en afperkend bodemonderzoek EMK terrein te Krimpen a/d IJssel	02R17197-00024	https://www.stormpolderdijk.nl	JA	15-09-2021	9999238511_99991072667	Resultaten mee te nemen in de uit te werken saneringsvariant
15-04-2020	Aanvullend bodemonderzoek EMK terrein begrenzing vakken 03B en 6	02R17197-00897	https://www.stormpolderdijk.nl	JA	15-09-2021	9999238511_99991072667	Resultaten mee te nemen in de uit te werken saneringsvariant
12-06-2020	Rapport aanvullend bodemonderzoek vak 5	02R17197-00957	https://www.stormpolderdijk.nl	JA	15-09-2021	9999238511_99991072667	Resultaten mee te nemen in de uit te werken saneringsvariant
07-11-2020	Specifiek indicatief bodemonderzoek tbv stromen	02R17197-01130	https://www.stormpolderdijk.nl	JA	15-09-2021	9999238511_99991072667	Resultaten mee te nemen in de uit te werken saneringsvariant
15-07-2021	Rapportage monitoring IBC-maatregel juni 2019-december 2020	C20001	https://www.stormpolderdijk.nl	JA	18-08-2021	9999229792_99991054698	Ingestemd
28-07-2021	Memo wijziging verontreinigingsituatie	-	https://www.stormpolderdijk.nl		15-09-2021	9999238511_99991072667	Resultaten mee te nemen in de uit te werken saneringsvariant
29-03-2022	Indicatief- en aanvullend bodem- en grondwateronderzoek PFAS op het terreni Stormpolderdijk	geen	https://www.stormpolderdijk.nl	JA	05-03-2022	9999268135_99991211901	Resultaten mee te nemen in de uit te werken saneringsvariant
06-04-2022	Rapportage monitoring IBC maatregel 2021	C20001	https://www.stormpolderdijk.nl	JA	23-06-2022	1272041	Ingestemd met controle van PB1017 en Pb1021 (bereikbaarheid)



Bijlage 04

Lijst van vergunningen en meldingen

	Aan te vragen
	In behandeling
	Verkregen
	Te verlengen
	Opnieuw aan te vragen
	Vervallen / ingetrokken

Bijgewerkt:	06-09-2022
door:	R. Donkervliet



	type	BG	vergunning	status	Geldig vanaf	Geldig tot	Verlener	Contactpersoon	Tel.	email
VG0001	Verkeersbesluit (fysiek)	GEM	Afsluiting Schaardijk	Verleend, aanvraag verlenging gedaan	01-04-2019	01-06-2022 (verlenging d.d. 23-6-2022 aangevraagd)	Gemeente Krimpen ad IJssel	D. Snijders	140180 / 06-25054694	wabo@krimpenaandenijssel.nl / dorusnijders@krimpenaandenijssel.nl
VG0002	Watervergunning (gebruik waterstaatswerk)	HHSK	Werkzaamheden in de waterkering gemeentewerf (coupure in damwand ingang)	Verleend	12-04-2019	nb	Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard	W. Besuijen	010-4537300	vergunningen@hhs.nl
VG0003	Melding Waterwet (onttrekking/infiltratie grondwater)	HHSK	onttrekken grondwater tijdens grondsanering	Verleend, nog te verlengen	22-03-2019 / verlengd 27-12-2021	01-06-2023 (verlengen)	Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard	T. van Haren	010-4537300	vergunningen@hhs.nl
VG004	Melding Blbi 'grondwaterbemaling' Grote GWZI	RWS	Lozing water op oppervlakte water Grote GWZI	Verleend, nog te verlengen	04-11-2019	01-03-2023 (verlengen)	Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid	J. Pickup/ A.W. Fullinck	06-11122657/ 0627856444	vergunningen.wnz@rws.nl
VG0005	Omgevingsvergunning 'bouw'	GEM	Damwand gemeentetereinen	in voorbereiding			Gemeente Krimpen ad IJssel	A. Bosker		
VG0006	Melding Blbi 'op- en overslag'	RWS	Gebruik laad- en loskade	Verleend, opnieuw aan te vragen	06-01-2020	01-12-2021 (opnieuw aanvragen)	Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid	Gert van der Meer	06-21281083	Gert.vander.meer@rws.nl
VG0007	Omgevingsvergunning 'bouw'	GEM	Verbeteren damwand HIJ en SLI	Verleend	30-08-2022	nvt	Gemeente Krimpen ad IJssel	D. Snijders/ B. Adams	140180	wabo@krimpenaandenijssel.nl
VG0008	Omgevingsvergunning 'bouw'	GEM	Bouwwerk tijdelijke tent	Verleend	09-09-2019	Instandhouding termijn 18 maanden na start bouw	Gemeente Krimpen ad IJssel	D. Snijders/ B. Adams	140180	wabo@krimpenaandenijssel.nl
VG0009a	Omgevingsvergunning 'bouw'	GEM	Romneyloods GWZI	Verleend, nog te verlengen	20-05-2019	Instandhouding termijn 30 maanden na start bouw (3 jaar)	Gemeente Krimpen ad IJssel	D. Snijders/ B. Adams	140180	wabo@krimpenaandenijssel.nl
VG0009b	Omgevingsvergunning 'bouw'	GEM	Romneyloods GWZI	Verleend	20-05-2019	Instandhouding termijn 30 maanden na start bouw (3 jaar)	Gemeente Krimpen ad IJssel	D. Snijders/ B. Adams	140180	wabo@krimpenaandenijssel.nl

	Aan te vragen
	In behandeling
	Verkregen
	Te verlengen
	Opnieuw aan te vragen
	Vervallen / ingetrokken

Bijgewerkt:	06-09-2022
door:	R. Donkervliet



	type	BG	vergunning	status	Geldig vanaf	Geldig tot	Verlener	Contactpersoon	Tel.	email
VG0010a	Saneringsbeschikking /-besluit	DCMR	bodemsanering EMK en bodemsanering gemeenteterreinen	Verleend	16-04-2010 en 24-05-2017	nvt	DCMR	J. Nieuwenhuizen	010-246 8183	info@dcmr.nl
VG0010b	Saneringsbeschikking /-besluit	DCMR	Uitvoeringsplan BS 2.0	In voorbereiding			DCMR	J. Nieuwenhuizen	010-246 8183	info@dcmr.nl
VG0011	Bbk-melding (opslag)	DCMR	tijdelijk opslag van grond, niet sterk verontreinigd	Verleend	nvt		DCMR	C. van Thiel	010 2468 636	info@dcmr.nl
VG0012	Bbk-melding (toepassing grond- en baggerspecie)	BODEM+	melden toepassen grond etc	-			Provincie Zuid Holland			
VG0013	Ontheffing stortverbod voor storten van verontreinigde grond	BODEM+	Niet reinigbaarheidsverklaring	8. vervallen						
VG0014	ARBO Veiligheid	SZW	Melding bouwwerk	verkregen, verlengd	7-2-2019, verlengd op 29-07-2022	01-04-2025	Arbeidsinspectie	-	-	https://www.nlarbeidsinspectie.nl/melden/bouwwerk
VG0015	Ontheffing Binnenvaartreglement		Ontheffing voor aanpassing bestaande damwand vanaf de Hollandsche IJssel	Verleend	15-08-2022	26-02-2023	Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid	A. v.d. Wijk	06-46857789	anne.vander.wijk@rws.nl
VG0015	Ontheffing Binnenvaartreglement		Ontheffing voor gebruik laad en loskade	In voorbereiding			Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid	A. v.d. Wijk	06-46857789	anne.vander.wijk@rws.nl
VG0016	KEUR	HHSK	Dempen bestaande sloot en graven nieuwe sloot LGD	-						
VG0017	Slopmelding	DCMR	slopmelding voor het slopen en verwijderen van de nog aanwezige funderingen	Verleend	29-08-2019		DCMR		010-2468000	info@dcmr.nl
VG0018	APV vergunning "divers" (bijv. Evenementenvergunning)		in overleg met gemeente Krimpen om na te gaan waarvoor een ontheffing op de APV nodig kan zijn	1. nog niet aangevraagd		nvt				
VG0019	Graafmelding WION (voorheen KLIC-melding)	Kadaster	KLIC melding bij Kadaster	Verleend	01-02-2019	nvt	Kadaster			

	Aan te vragen
	In behandeling
	Verkrege
	Te verlengen
	Opnieuw aan te vragen
	Vervallen / ingetrokken

Bijgewerkt:	06-09-2022
door:	R. Donkervliet



	type	BG	vergunning	status	Geldig vanaf	Geldig tot	Verlener	Contactpersoon	Tel.	email
VG0020	KAPVERGUNNING	Gemeente	Acceptatie kappen coniferen v. Maerlandtweg	Verleend	16-12-2021	geen einddatum opgenomen	Gemeente Krimpen aan den IJssel	A. Boeren	615378740	anthonyboeren@krimpenaandenijssel.nl
VG0021	Melding Activiteitenbesluit (AIM-melding) kleine GWZI	DCMR	Melding activiteitenbesluit overname bestaande ontheffing van DCMR kleine GWZI	Verleend	24-06-2019	geen einddatum opgenomen	DCMR	J. Gastelaar (vervanging van J. Lamens)	06 523 97 168	jacco.gastelaar@dcmr.nl
VG0022	Melding BLBI damwandverbetering	RWS	Melding BLBI par 3.5 art 3.10	Verleend	21-07-2022	nvt	RWS	Marijke Jonkers	06-11148760	marijke.jonkers@rws.nl
VG0023a	Watervergunning (gebruik-waterstaatswerk)	RWS	Waterwet aanpassing damwand Hollandsche IJssel en Sliksloot	Vervallen	09-05-2019	nvt	Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid	J. Fleurkens	06-23762021	jeroen.fleurkens@rws.nl
VG0023b	Watervergunning (gebruik-waterstaatswerk)	RWS	Wijziging ontwerp damwandconstructie	In behandeling	15-7-2022	nvt	ILT en RWS	E.R.A. Lamers (ILT) en Gadjidjo (RWS)		2022-08-20: RWS gemeld geen WW vergunning af te geven
VG0023c	KEUR vergunning	HHSK	Damwandverbetering nabij waterkering	Verleend	06-09-2022	nvt	Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard	J. Letzer	010 4537 823	j.letzer@hhsk.nl
VG0024	Watervergunning (Waterkering)	HHSK	Aanbrengen verticale drainage en ophoging LGD	Verleend	20-06-2022	nvt	Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard	B. Veenings	010-4537300	b.veenings@HHSK.nl
VG0025	Melding Blbi 'grondwaterbemaling'	RWS	BLBI-meldng drainage afwatering Sliksloot	Verleend	21-08-2019	nvt	Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid	J. Pickup	06-11122657	vergunningen.wnz@rws.nl
VG0026	Watervergunning (gebruik waterstaatswerk)	HHSK	Aanbrengen en hebben van een drainaige kruisend met de waterkering.	Verleend	23-08-2019	01-01-2022	Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard	J.J. Letzer	010-4537300	vergunningen@hhsk.nl
VG0027	-									
VG0028	Melding Activiteitenbesluit (AIM-melding)	DCMR	Ontvangstbevestiging melding activiteitenbesluit LZI	Verleend	21-08-2019	01-2024 via verleninging	DCMR	J. Gastelaar	06 523 97 168	jacco.gastelaar@dcmr.nl
VG0029	Melding Besluit mobiel breken-bouw en sloopafval	Gem	Mobiel breken puin Schaaridijk	Vervallen	14-05-2020	22-05-2020	Gemeente Krimpen ad IJssel	-	140180	
VG0030	Wet bodembescherming	DCMR	Melding afwijking op saneringsplan, graafwerk in D1	Verleend	16-06-2020	nvt	DCMR	C. van Thiel	06-21167018	cindy.vanthiel@dcmr.nl
VG0031	Wm / PMV	GS	Machtiging ontdoenerschap Gemeente	Verleend	11-03-2020	nvt	Gemeente Krimpen ad IJssel	A. Bosker		
	Wm / PMV	GS	Machtiging ontdoenerschap Ministerie	Verleend	18-03-2020	nvt	Ministerie	R. Brandt		



Bijlage 05

Rapport Geohydrologisch ontwerp,
voormalig EMK-terrein te Krimpen aan den IJssel
– Loots Grondwatertechniek

datum

10 mei

2022

geohydrologisch ontwerp

voormalig EMK-terrein te Krimpen aan den IJssel

status : definitief

versie : 3

opdrachtgever

Dura Vermeer Infra Milieu
t.a.v. Rob Ruiter
Taurusavenue 100
2130AN Hoofddorp

Adviseur

Loots Grondwatertechniek
ing. Erik Loots
erik@lootsgwt.com
+31 (0) 6 533 92 188

kenmerk

29210118R.1



Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Bronvermelding.....	4
3	Uitgangspunten.....	5
3.1	Projectgebied	5
3.2	Grondwaterbeheer in relatie tot waterveiligheid en -kwaliteit.....	6
3.3	Bodemopbouw.....	7
3.4	(Grond)waterstand	9
3.5	Neerslag en verharding	10
4	Berekeningsresultaten.....	11
4.1	Drainagestelsel.....	11
4.2	Neerslag, verdamping en bodemopbouw input model	12
4.3	Verwachte grondwaterstand nieuwe situatie	14
4.4	Debiet per drain (eindsituatie).....	15
4.5	Berekende afmetingen van de drain.....	16
4.6	Ontwerp putten	18
5	Conclusie	20
6	Aanbevelingen.....	21
	Bijlage 1 – Gegevens voor specialisten.....	23

1 Inleiding

De opdrachtgever wenst een geohydrologisch ontwerp voor het voormalig EMK-terrein. De opdrachtgever wenst duidelijkheid op het gebied van geohydrologie. In de bestaande situatie is een (grondwater)verontreiniging in de bodem welke tussen damwanden en diepwanden opgesloten is (gesloten bak).

Straks worden kavels uitgegeven en is het de bedoeling dat de grondwaterstand beheerst blijft op het EMK-terrein, dat betekent continu grondwater uit de gesloten bak onttrekken. Een deel van het grondwater zal via een waterzuivering worden afgevoerd wegens de restverontreiniging.

In dit rapport:

- Uitgangspunten in hoofdstuk 3;
- Berekeningsresultaten in hoofdstuk 4;
- Conclusie in hoofdstuk 5;
- Aanbevelingen in hoofdstuk 6.

Helderheid op deze punten is van belang, de opdrachtgever wenst een verantwoorde beslissing te nemen ten aanzien van het geohydrologisch ontwerp voor het voormalig EMK-terrein.

Navigatie geohydrologisch ontwerp

Het is mogelijk snel te navigeren door dit rapport. Door op de blauwe tekst te klikken (soms is klikken in combinatie met CTRL knop noodzakelijk). Bijvoorbeeld:

- Door op de tekst in de inhoudsopgave te klikken gaat u direct naar het desbetreffende hoofdstuk.
- Door op de koptekst te klikken gaat u direct naar het desbetreffende onderwerp.

Doel geohydrologisch ontwerp

1. [hoofddoel] ontwerp welke langdurig in staat is de grondwaterstand op de projectlocatie te beheersen → hoofdstuk 4 en 5
2. Controleren welke raakvlakken (wettelijk/Waterwet) er zijn → hoofdstuk 3.1-3.3
3. Strategisch locatie, diepte en waterpeil drainage bepalen → H4.1
4. Ontwerp drainagestelsel (materiaalgebruik en details) leveren → hoofdstuk 4.5
5. Debieten uit de drainage bepalen → hoofdstuk 4.4;
6. Verwachte grondwaterstand in projectgebied bepalen → hoofdstuk 4.3.

Leeswijzer geohydrologisch ontwerp

Volgens Loots bereikt het geohydrologisch ontwerp het beste zijn doel op het moment dat de opdrachtgever de maatregelen (nut en doel) zo goed begrijpt. We kiezen bewust ervoor zoveel mogelijk jargon en details in de hoofdtekst te voorkomen, dit met als doel de leesbaarheid te verhogen. Met name kennis nemen van hoofdstuk 5 tot en met 6 wordt aanbevolen, hierin staan de conclusies en aanbevelingen.

Essentiële specialistische informatie en berekeningen zijn toegevoegd in bijlage 1.

Versiebeheer Opmerking

concept 1	Eerste resultaten voor overleg
concept 2	Kleine aanpassingen (tekstueel hoofdzakelijk)
definitief 1	Drain B deels niet uitvoeren (en consequenties in rapport) toevoegen

¹ Getest met Adobe Acrobat 2017 en PDF Xchange editor

Versiebeheer Opmerking

definitief 2	nieuwe damwand aan westzijde verval
definitief 3	Configuratie drains eindsituatie optimalisatie

Algemene voorwaarden

Op alle, door Loots Grondwatertechniek uitgebrachte adviezen en berekeningen, is de [DNR 2011](#) van toepassing. Niets uit dit drukwerk mag worden verveelvoudigd, aangepast en/of openbaar gemaakt, in enige vorm op enige wijze zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Loots Grondwatertechniek, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

2 Bronvermelding

Onderstaand een overzicht van de door opdrachtgever aangeleverde en gebruikte gegevens.

1. **Dinoloket, Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond.** *Ondergrondgegevens.*
2. **Kadaster.** *Basisregistraties Adressen en Gebouwen.*
3. **Wareco.** *BX99 RAP20161123 grondwateronderzoek.* 25-11-2016.
4. **Vermeer, Dura.** *Boorprofielen B049-B063.* 19-5-2020.
5. **TBK.** *concept tekening VWA TB10273.* 22-1-2021.
6. **Vermeer, Dura.** *Schets AVI-slakken depot.* 2021.
7. **Wiertsema.** *VN55296-1 sonderingen.* 22-2-2012.
8. **Boorprofielen, TerraIndex.** *Serie 1000, 1200, 2000 en 3000.*
9. **TTE.** *Geohydrologisch onderzoek en drijfllaagonderzoek C10038.* 30-9-2011.
10. **TBK.** *KIJ1709-CTb-T01-T06 tekeningen.* 29-3-2018.

! Loots Grondwatertechniek staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstrekte informatie en gegevens.

3 Uitgangspunten

De uitgangspunten van dit project staan in dit hoofdstuk. Uitgangspunten zijn de basis van elk project. Bij foutieve uitgangspunten is het resultaat onnauwkeurig. De uitgangspunten zijn belangrijk, controle is wenselijk omdat uitgangspunten wijzigen in een normaal ontwerpproces.

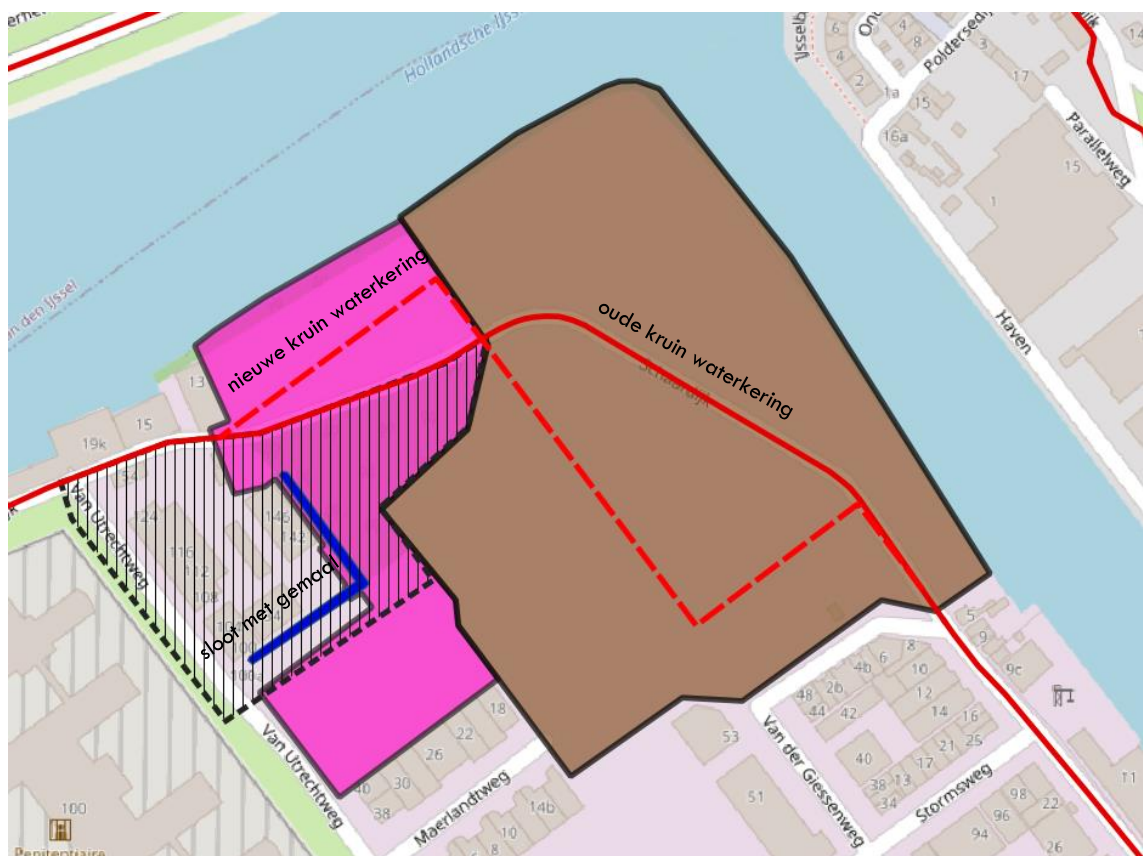
3.1 Projectgebied

Met behulp van tekeningen is figuur 1 geschetst. Hierin is het bruine gebied opgesloten door een bestaande damwand en een diepwand. In de gebruiksfase zal grondwater in het bruine gebied via een waterzuivering geloosd worden, dit doordat er restverontreiniging (en uitloging) in het grondwater kan zitten.

Het paarse gebied valt buiten de damwand en diepwand. In het paarse gebied is geen aanleiding om overtollig grondwater via een waterzuivering af te voeren.

Het waterpeil (sloot) in het paarse gebied is aanzienlijk lager (namelijk NAP – 1,52 m) dan waterstanden welke in de Hollandsche IJssel en in het bruine gebied kunnen optreden. Gekozen is de damwand te laten staan en daarmee elke discussie (bij falen drainage, variaties bodem, etc.) te aanzien van verspreiding naar het paarse gebied te voorkomen in de toekomst.

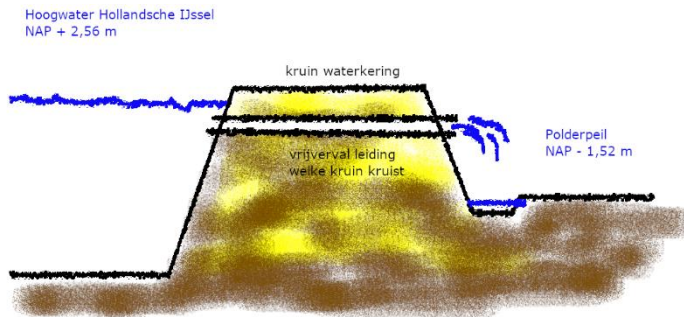
Daarnaast blijft de waterkering onder de weg liggen in de nieuwe situatie, doordat de locatie van de weg straks anders loopt zal de nieuwe kruin van de waterkering ook op een andere locatie liggen (stippellijn figuur 1).



figuur 1 – projectgebied (paars en bruin), kruin waterkeringen (rode lijnen), sloot van Utrechtweg (blauw) en polder conform legger Hoogheemraadschap op dit moment (gearceerd gebied)

3.2 Grondwaterbeheer in relatie tot waterveiligheid en -kwaliteit

Het is wettelijk bepaald (keur en waterwet) dat de waterveiligheid niet in geding mag komen. Om verslechtering in de polder te voorkomen is aandacht nodig voor faalmechanisme in figuur 2. Namelijk wanneer een open leiding (of geperforeerde buis, zoals drainage) een dijk kruist kan dit gevolgen hebben voor de polder (gearceerd gebied figuur 1) heeft een polderpeil welke 3 à 4 m lager is dan de hoge waterstand in de Hollandsche IJssel.



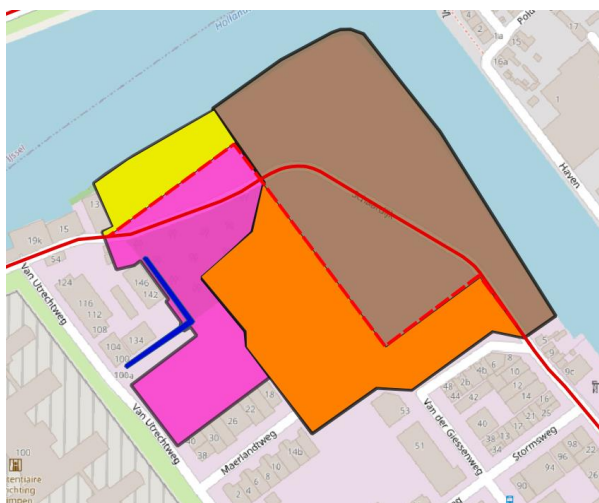
Figuur 2 - principe waarom een vrijval leiding of drainage geen kruin van waterkering mag kruisen

Er zijn 4 verschillende gebieden zijn op deze projectlocatie, in figuur 3 zijn deze gebieden gevisualiseerd en in tabel 1 is per gebied aangegeven welke lozingsroute en –maatregelen van toepassing zijn.

Tabel 1

Gebied	Lozen via waterzuivering?	Wijze van afstroming grondwater	Lozingspunt
Geel in figuur 3	Nee	Vrijval	Hollandsche IJssel
Paars in figuur 3	Nee	Vrijval	Sloot Van Utrechtweg
Oranje in figuur 3	Ja	Pompput (persleiding door kruin waterkering)	Pompput waterzuivering
Bruin in figuur 3	Ja	Vrijval	Pompput waterzuivering

Bij oranje is een pompput met persleiding nodig, dit omdat een vrijval leiding door de (nieuwe) waterkering verboden is. Door een pompput en vervolgens met een persleiding de waterkering te kruisen kan de waterzuivering wel bereikt worden.

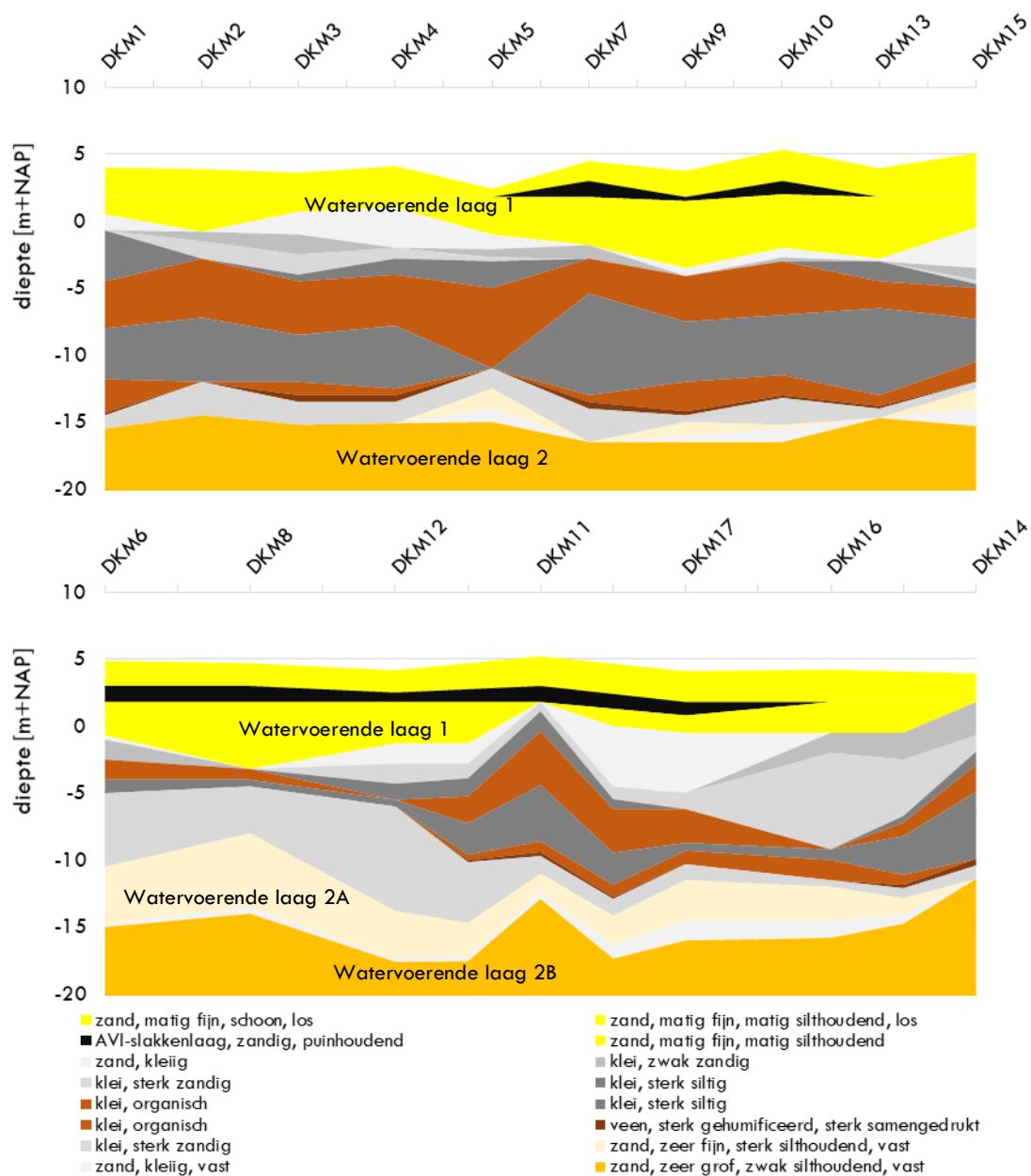


Figuur 3 - gebieden met verschillende afstroomroute

3.3 Bodemopbouw

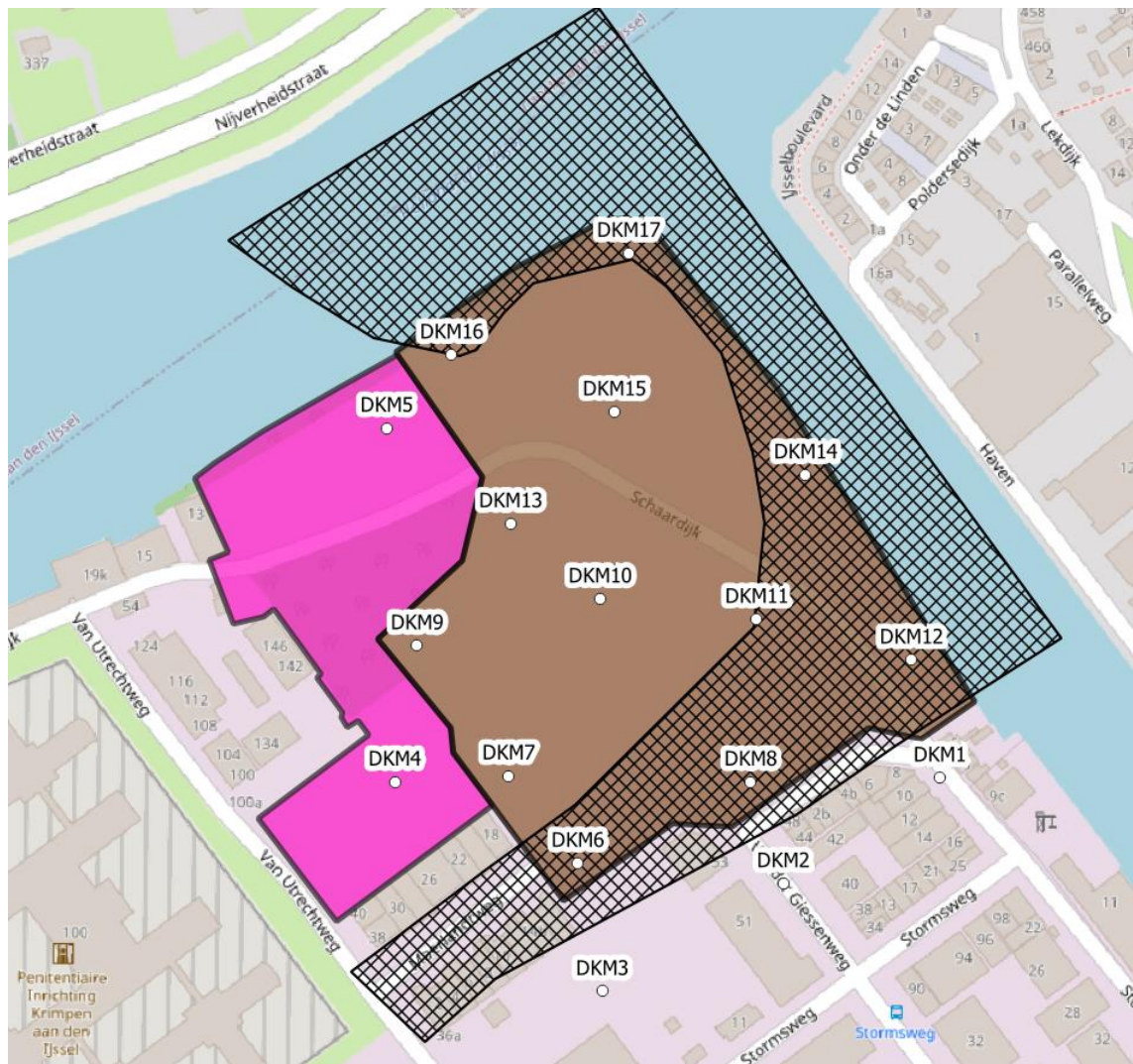
In figuur 4 is een schematisering van de bodem weergegeven.

Schematisatie bodem met behulp van REGISII + Geotop + boringen <25m +
sonderingen <25m + ervaring (Loots)



figuur 4 – schematisering bodem (boven zonder geul, onder met geul)

In figuur 5 is de locatie van de bodemonderzoeken weergegeven ten opzichte van de projectlocatie.



figuur 5 – locatie grondonderzoek (gearceerd gebied is de locatie waar een geul duidelijk door de deklaag loopt, deze geul heeft verder geen invloed op het ontwerp in dit plan)

- Er is voldoende grondonderzoek (binnen 25 m afstand van het project).
- De aanwezigheid van de stroomgeul zorgt voor een kleinere bodemweerstand, dat wil zeggen er is hier een grotere verticale stroming door de slecht doorlatende lagen.
- De aanwezigheid van de stroomgeul zorgt voor een hoger opbarstniveau, dat wil zeggen een spanningsbemaling is hier eerder noodzakelijk bij diepe ontgravingen.

3.4 (Grond)waterstand

Waterpeil oppervlaktewater

Het waterpeil van de Hollandsche IJssel fluctueert tussen NAP + 2,56 m en NAP - 0,85 m (dit zijn de extremen met overschrijdingskans 1x per jaar).

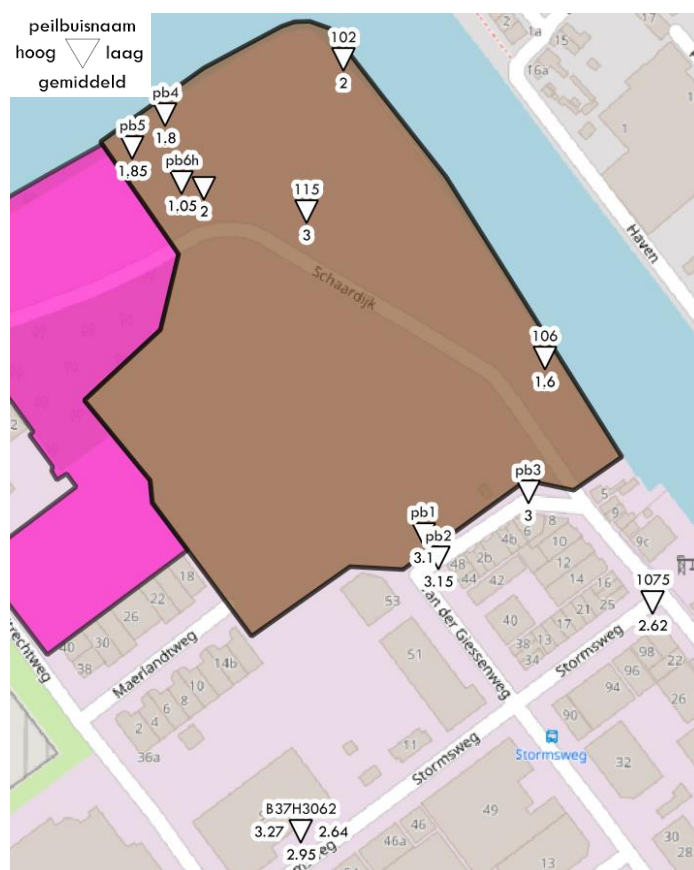
Het polderpeil (gearceerd gebied figuur 1) is flexibel tussen NAP – 1,52 m en NAP – 1,47 m. Verder is er geen polderpeil vastgesteld in of direct naast het projectgebied.

Grondwaterstand

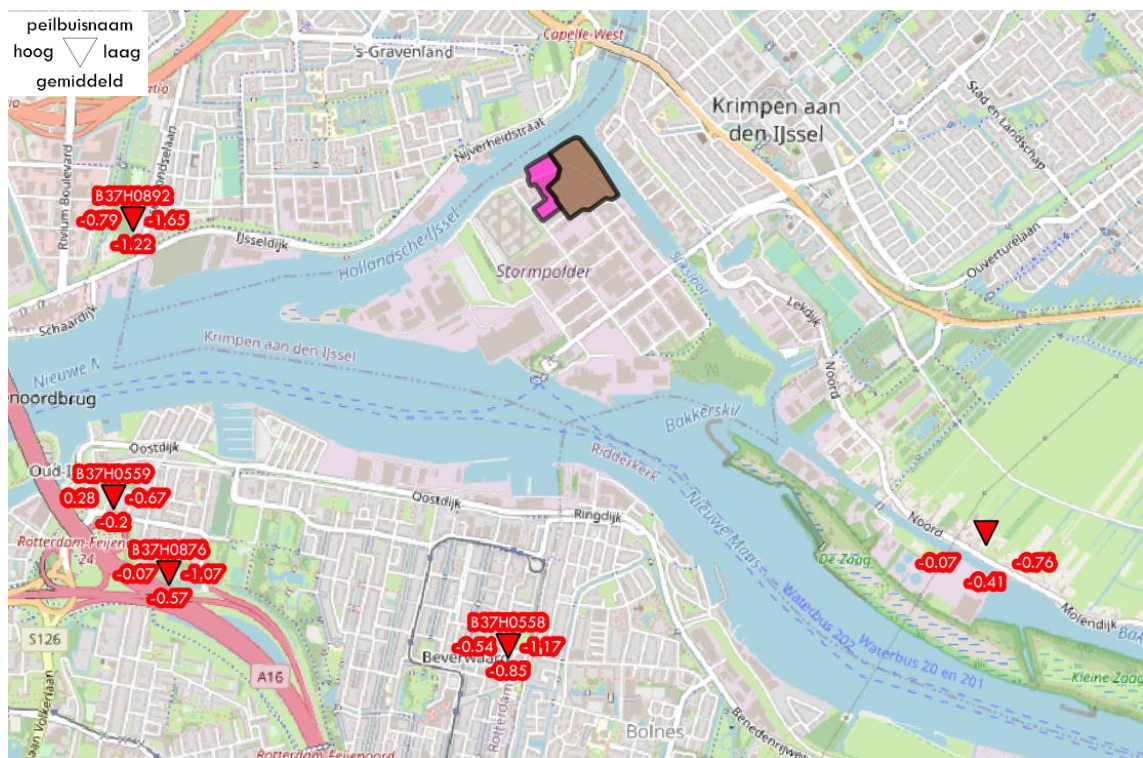
In figuren 7 en 8 is het resultaat van een grondwaterstand analyse in de omgeving weergegeven. De maatgevend hoge en lage grondwaterstand is bepaald door 2x standaarddeviatie van de meetreeks op/af te tellen van het gemiddelde van de meetreeks. In tabel 2 staat de rekenwaarde voor het projectgebied (watervoerende laag 1 is op dit moment).

Tabel 2

Rekenwaarde grondwaterstand [m+NAP]	Watervoerende laag 1	Watervoerende laag 2
hoog	1,2~3,3 <u>moet zakken naar 1,5 bij damwand en tot 1,75 (of lager) in overig gebied</u>	0,1
gemiddeld	1,1~3,1	-0,3
laag	1,0~2,5	-0,7



Figuur 6 - grondwaterstand t.o.v. NAP per geanalyseerde peilbuis in watervoerende laag 1



figuur 7 - grondwaterstand t.o.v. NAP per geanalyseerde peilbuis in watervoerende laag 2

Er is geen kwel op de projectlocatie doordat de stijghoogte lager is dan de freatische grondwaterstand. De richting van grondwaterstroming door de slecht doorlatende lagen is naar beneden.

3.5 Neerslag en verharding

Het uitgangspunt in de nieuwe situatie is dat neerslag voor 90% afgevoerd wordt via het HWA (hemelwater rioolstelsel). Daarnaast is het HWA gesloten, dus hemelwater kan niet vanuit het HWA in de bodem infiltreren (er wordt dus geen DT-riool of dergelijk aangelegd).

Het niet infiltreren is noodzakelijk om te voorkomen dat hemelwater (onnodig) vervuild wordt (onder andere door uitloging AVI-slakken) en vervolgens weer via een waterzuivering gereinigd moet worden.

Het uitgangspunt is dat de gemeente het HWA stelsel verder ontwerpt, waarbij dit in overeenstemming is met het Hoogheemraadschap (dus geen gevaarlijke constructies waarbij water uit Hollandsche IJssel via het HWA stelsel de achterliggende polder onder water kan zetten).

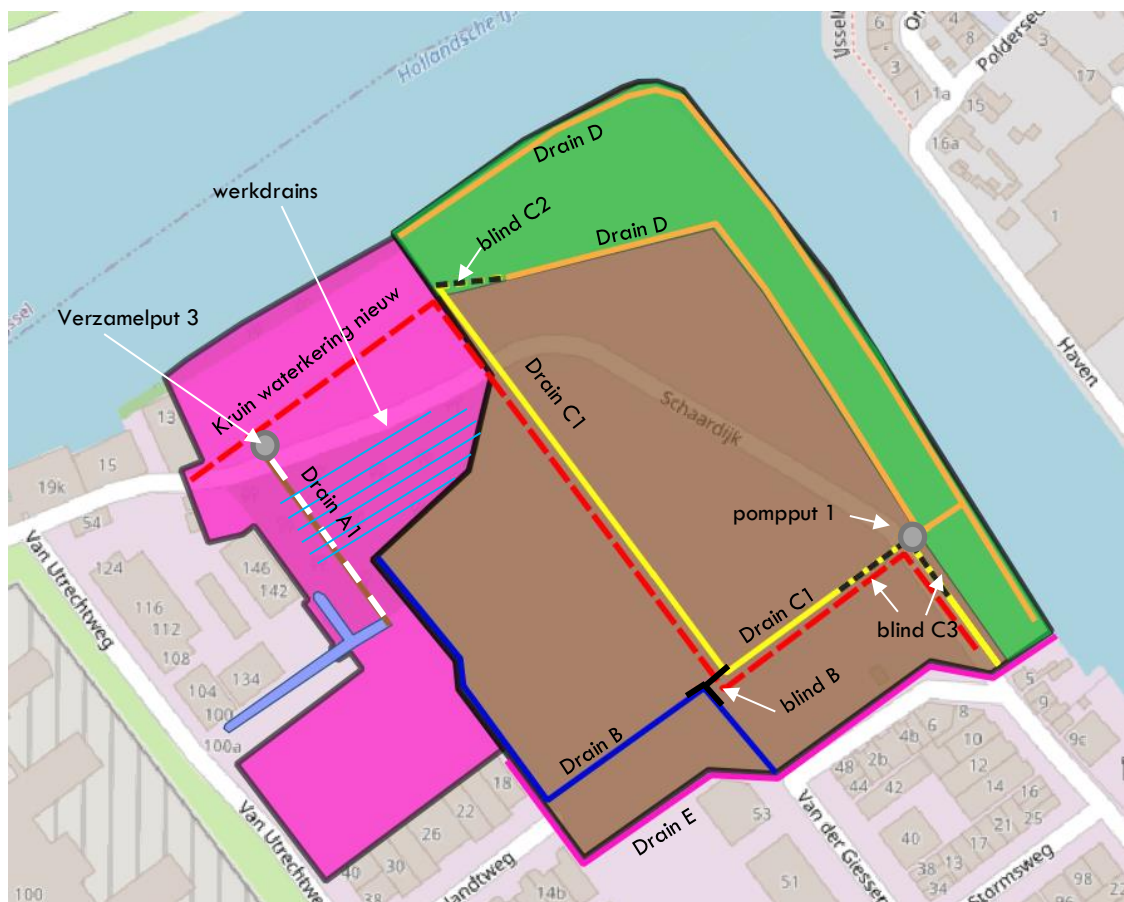
Een deel van het groene gebied (figuur 10) zal af en toe overstromen (bij hoge waterstand Hollandsche IJssel), frequentie is echter laag (enkele keren per jaar). Het maaiveld wordt afgewerkt met 1 m (erosieklasse 1) klei. Het deels overstromen van dit gebied zal ten aanzien van het waterbezwaar weinig effect hebben.

4 Berekeningsresultaten

4.1 Drainagestelsel

In figuur 9 is het totale drainagestelsel welke voldoet aan de (wettelijke) randvoorwaarden vanuit waterveiligheid. Een toelichting:

- In het paarse gebied ligt drain A1, deze loopt in vrijverval in verzamelput 3, verzamelput 3 loost in de sloot. Drain A ligt buiten de kavels en buiten de kruin (in het paarse gebied). Drain A heeft als doel het grootste deel van het grondwater af te voeren (verhogen stabiliteit talud bij sloot). De werkdrains hebben het doel in het onverharde stadium (voordat kavels bebouwd zijn) het grondwater af te voeren;
- Drain B (blauw in figuur 9) loost in pompput 1, dit water moet via waterzuivering geloosd worden. De drain kruist (blind) de waterkering, dit is toegestaan door het Hoogheemraadschap. Drain B mag technisch afwateren in drain C1 op het moment dat in het beheer en de toekomst van dit gebied rekening wordt gehouden dat damwanden (nabij de polder) niet getrokken worden;
- Drain C1 (geel) + blind C3 (geel/zwart) en drain D (oranje) stromen uit in pompput 1. Blind C2 is optioneel (voordeel is dat water uit drain C1 ook via drain D kan afstromen). C2 en C3 zijn blind omdat deze vlakbij drain D liggen (met lager waterpeil) en de grondwaterstand zal lager zijn (drain werkt niet);
- De westelijke drain D is geplaatst in de teen van het talud (met name voor stabiliteit van het talud na een natte periode en/of hoog water Hollandsche IJssel);
- Drain E (paars) ook interceptiedrain genoemd, is reeds uitgevoerd, deze voorkomt dat grondwater over de wand naar binnen stroomt;



Figuur 8 - locaties drainage

In tabel 3 zijn de eigenschappen per drain weergegeven.

Tabel 3

Drain	Lijnkleur figuur 9	Hoogteligging binnen onderkant buis (b.o.b.) ten opzichte van NAP [m]	Waterpeil in de drainage [m+NAP]
A1	Bruin/wit	-1,3	-1,0
B	Donkerblauw	+1,45	+1,65
C	Geel	+1,45	+1,65
D	Oranje	+1,2	+1,5
E	Paars	+2,5	+2,6

Het waterpeil in de drainage is 0,2 à 0,3 m boven de binnen onderkant buis, dit is specifiek gekozen zodat er geen (overmatige) oxidatie verstopping op/in de drain ontstaat. Dit is noodzakelijk indien langdurig gebruik gemaakt moet worden van drainage.

4.2 Neerslag, verdamping en bodemopbouw input model

Neerslag en verdamping worden gemodelleerd op basis van algemene gegevens KNMI. In een gemiddeld jaar valt 890 mm neerslag, in de 10% natste jaren valt 1050mm neerslag. In het gehele projectgebied (behalve de groene strook in figuur 10) wordt door middel van verharding 90% van de neerslag afgevoerd (de rest kan in de grond wegzakken). Volgens het grondwaterzakboekje is de gemiddelde grondwateraanvulling voor de groenstrook 300mm/jaar (of in een nat jaar 350mm/jaar). Op de groenstrook worden een paar strategische greppels (welke afwateren in de Hollandsche IJssel) aangelegd, dit in combinatie met verdamping van groen resulteert in de reductie van grondwateraanvulling.



Figuur 9 - groene vlak is onverhard

De bodemopbouw is afgeleid van regionale modellen, lokaal grondonderzoek en ervaring Loots. Deze bodemopbouw staat in tabel 4 samengevat.

Tabel 4 – bodemopbouw model

geohydrologische omschrijving EMK	top gemiddeld (σ) [m+NAP]	k_h (σ) [m/d]	k_v (σ) [m/d]
zand, matig fijn, schoon, los	4,22 (0,7)	15 (2,25)	9,375 (1,4063)
zand, matig fijn, matig silthoudend, los	2,19 (0,56)	5 (1)	3,125 (0,4688)
AVI-slakkenlaag, zandig, puinhoudend	2,19 (0,56)	0,5 (0,075)	0,05 (0,0075)
zand, matig fijn, matig silthoudend	1,63 (0,49)	5 (1)	2,5 (0,375)
zand, kleiig	-0,96 (1,32)	0,1 (0,015)	0,01 (0,0015)
klei, zwak zandig	-2,28 (1,26)	0,01 (0,002)	0,002 (0,0003)
klei, sterk zandig	-2,9 (1,15)	0,1 (0,015)	0,01 (0,0015)
klei, sterk siltig	-3,84 (1,91)	0,005 (0,001)	0,001 (0,0002)
klei, organisch	-4,61 (1,71)	0,1 (0,015)	0,0033 (0,0005)
klei, sterk siltig	-7,36 (1,86)	0,005 (0,001)	0,001 (0,0002)
klei, organisch	-10,64 (2,86)	0,1 (0,015)	0,0033 (0,0005)
veen, sterk gehumificeerd, sterk samengedrukt	-11,45 (3,21)	0 (0)	0,0001 (0)
klei, sterk zandig	-11,64 (3,35)	0,1 (0,015)	0,01 (0,0015)
zand, zeer fijn, sterk silthoudend, vast	-13,71 (2,23)	1 (0,15)	0,375 (0,0563)
zand, kleiig, vast	-15,16 (1,02)	0,1 (0,015)	0,0375 (0,0056)
zand, zeer grof, zwak silthoudend, vast	-15,63 (0,95)	35 (5,25)	13,125 (1,9688)

4.3 Verwachte grondwaterstand nieuwe situatie

Met de uitgangspunten (H3, H4.1 en H4.2) is de modelberekening uitgevoerd. Hieruit volgt de verwachte grondwaterstand conform figuur 11 in het projectgebied. Het model geeft aan dat dit ontwerp (bij conservatieve uitgangspunten) voldoet aan de eisen (grondwaterstand NAP + 1,5 m bij damwand en grondwaterstand tot NAP + 1,75 m in overig gebied).



Figuur 10 - grondwaterstand nieuwe situatie [m+NAP] met bebouwing/verharding



Figuur 11 - grondwaterstand na aanleg drainage echter in plaats van verharding gras op het maaiveld in nieuwe situatie [m+NAP]

De grondwaterstand is in de groenstrook (damwand) gelijk aan (ongeveer) NAP + 1,5 m. Terwijl verder in het gebied door opbolling een grondwaterstand van NAP + 1,75 m of lager berekend wordt.

4.4 Debiet per drain (eindsituatie)

Tabel 5

Drain	Lijnkleur figuur 9	Debiet gemiddeld volgens model [m ³ /dag]
A	Bruin	5~8
B	Donkerblauw	2~3
C	Geel	5~8
D	Oranje	8~12
E	Paars	16~24
SOM		26~55

4.5 Berekende afmetingen van de drain

De drain moet voldoende opnamecapaciteit (oppervlakte) hebben en daarnaast moet de drain voldoende afvoercapaciteit hebben.

Opnamecapaciteit

De drain ligt onder AVI-slakken, dat betekent dat de k-waarde op deze diepte zal variëren tussen 0,1 en 5 m/dag (van de bodem buiten grondverbetering drain). Veiligheidshalve wordt gerekend met de ondergrens (0,1 m/dag), dat betekent dat de stroomsnelheid ongeveer gelijk is aan 0,6 m/dag (of hoger). Door de debiet te delen door de stroomsnelheid wordt het minimum oppervlakte berekend. Door het minimum oppervlakte te delen door de lengte van de drain wordt de minimale omtrek van drain+grondverbetering berekend. In tabel 6 de resultaten wat betreft minimale omtrek.

Tabel 6

Drain	Lijnkleur figuur 9	lengte [m]	minimum oppervlakte [m ²]	minimale omtrek drain [m]
A	Bruin	220	13	0,061
B	Donkerblauw	270	5	0,019
C	Geel	372	13	0,036
D	Oranje	650	20	0,031
F	Zwart	305	3	0,011

Afvoercapaciteit

De maximale lengte waar grondwater via een drain onder vrijval zal afstromen wordt gevonden in drain D, deze lengte 340 m. Om minder dan 0,01 m drukverlies te krijgen tussen begin en eind van de drain is de minimale diameter van de drain 80 mm volgens een leidingweerstand berekening.

Ontwerp drainage (doorsnede)

De opdrachtgever heeft aangeven dat (in deze gemeente) een 315mm geperforeerde buis met omhulling meestal toegepast wordt. In dit geval is dat (wegens de restverontreiniging en sterke variaties in de bodem) minder geschikt voor langdurig gebruik. Dat wordt verklaard doordat een dergelijke buis omhuld is, deze omhulling is gevoeliger voor verstopping in vergelijking met een drain in een grindkoffer. Daarnaast is wegens de restverontreiniging gewenst een geperforeerde PE (polyethyleen) buis toe te passen zonder omhulling, deze buis (aangelegd in grind) is namelijk geschikt voor jutteren (schoonsputten bij verstopping) zonder veel gevaar dat de capaciteit van de drainage meteen terugloopt (of ernstige schade aan buizen). In figuur 12 is het principe van de drain weergegeven.

Bij deze drain komt grondwater (welke van onder omhoog stroomt) geen doek tegen. Hierdoor is bij verstopping waterdoorlatend doek (wat vroeg of laat gebeurd) geen probleem. Ook heeft een grindkoffer 30% ruimte voor silt/slibdelen voordat het geheel verstopt. Ofwel bij grindkoffer 0,3 x 0,3 m kan er per strekkende meter ongeveer 0,025 m³ silt/slib in de grindlaag verzamelen voordat verstopping ontstaat. Vergeleken met een 315mm DT riool (1 m omtrek x 0,005 x 50% is dit 0,0025 m³ ofwel bij toestroom van fijne delen zal dit 10x zo snel verstopen. De omtrek van de grindkoffer (1,2 m) heeft een factor 20 à 100 overcapaciteit, dat betekent in de praktijk een langere levensduur.

De draindiameter is ruimschoots voldoende voor de afstroming en de omtrek van de grindkoffer is voor alle onderdelen (in ongunstige condities) ruim voldoende.

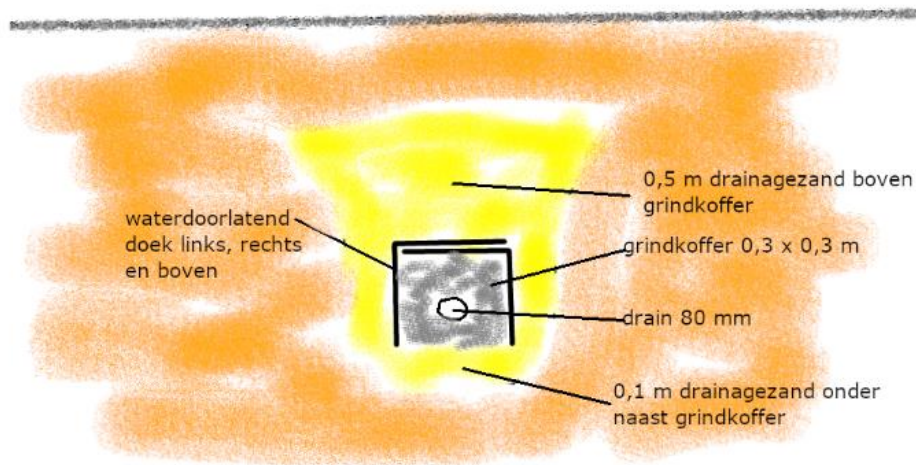
Materialen

Eigenschappen grind → filtergrind 2-4mm;

Eigenschappen drainagezand → grof zand, liefst minder dan 50% zandkorrels kleiner dan 250 micrometer, minder dan 5% lutem en silt (fractie < 63 micrometer);

Drain 80mm, PE (strabusil heeft voorkeur) zonder omhulling;

Waterdoorlatend doek, wel grondkerend (drainagezand mag er niet doorheen zakken).



Figuur 12 - principe grindkoffer met drain

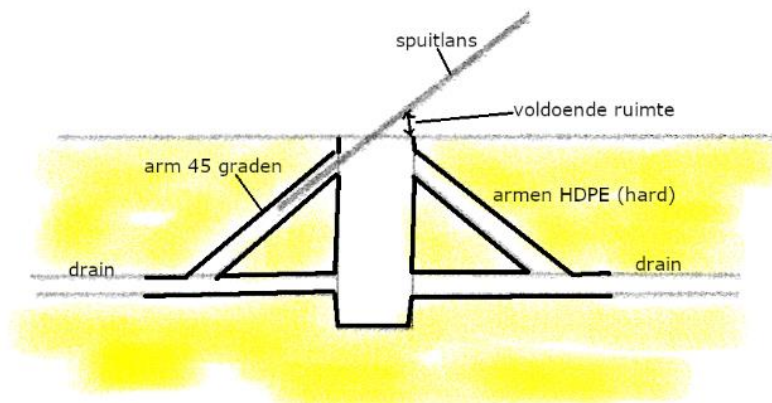
4.6 Ontwerp putten

De drain moet voldoende opnamecapaciteit (oppervlakte) hebben en daarnaast moet de drain voldoende afvoercapaciteit hebben.



Figuur 13 - locatie drainageputten met doorspuitvoorziening (groene stippen) en verzamelputten (rode stippen) met doorspuitvoorziening. De gele stippen betreffen twee putten welke kunnen vervallen zodra drains B en C dieper aangelegd worden.

Minimale afmeting van drainageput is minimaal 0,5 x 0,5 m, waarbij doorspuitlans via het maaiveld onder een hoek van 45 graden in de drain kan komen, in figuur 14 een voorbeeld.



Figuur 14 - voorbeeld doorspuitput

Bij de pompputten kan gekozen worden voor frequentieregelde pompen (welke automatisch op basis van waterstand in de pompput het debiet aanpassen). Een simpele versie is een pomp met vast debiet welke uitschakelt wanneer de waterstand laag is en inschakelt wanneer de waterstand hoog is.

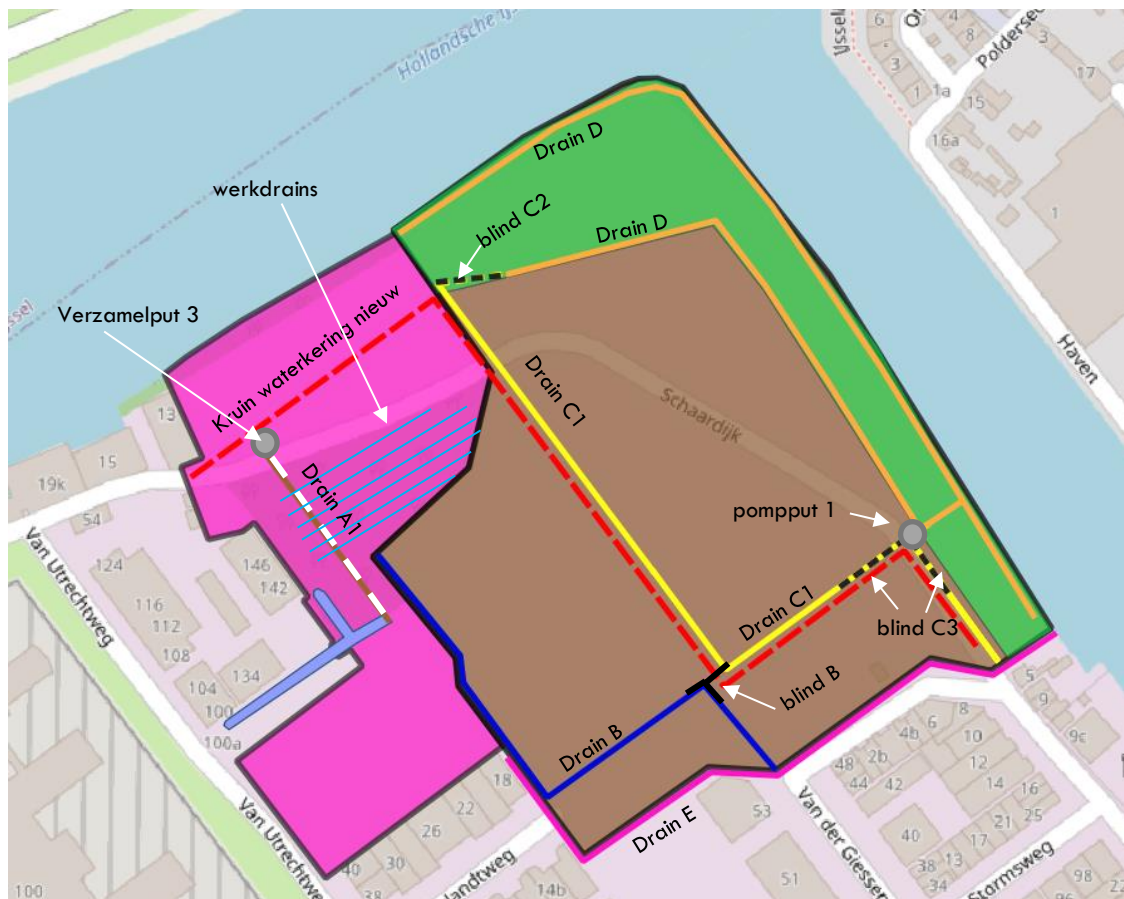
Bij de frequentieregelde pomp is de afmeting van de put minder van belang (afmeting pomp bepaald afmeting put).

Bij een aan-/uitschakeling pomp op basis van waterpeil is het gewenst dat de pomp niet vaak in- en uitschakelt (voor de levensduur van de pomp). Wanneer we willen dat de pomp maximaal één keer per uur in- en uitschakelt bij het maximale debiet dan geldt het volgende per pompput:

1. Bij pompput 1 komt er maximaal $23 \text{ m}^3/\text{dag} = 0,925 \text{ m}^3/\text{uur}$. Bij waterstandverschil $0,2 \text{ m}$ (tussen in- en uitschakelen), moet het oppervlakte $0,925/0,2 = 4,6 \text{ m}^2$ zijn, ofwel een pompput met een minimale binnenafmeting $2,15 \times 2,15 \text{ m}$. Bij een pomp met $1,5 \text{ m}^3/\text{uur}$ capaciteit zal de pomp circa $2,5$ uur draaien en vervolgens 1 uur uitgeschakeld zijn bij maximaal debiet;

5 Conclusie

Op basis van het onderzoek en de berekeningen wordt geconcludeerd dat langdurig de grondwaterstand beheersen op de projectlocatie goed mogelijk moet zijn. Wel zijn er diverse maatregelen noodzakelijk om te komen tot een systeem welke langdurig functioneert en welke de waterveiligheid niet beïnvloedt.



Figuur 15 - locaties drainage

Samenvatting van de maatregelen voor de geohydrologische beheersing

1. Op de projectlocatie zijn 5 verschillende drains noodzakelijk;
2. Het is verboden hemelwater te infiltreren op het terrein (want dit zal de drainage overbelasten en verstopping veroorzaken). Uitgangspunt is dat 90% verhard wordt, behalve bij de damwand (ter plaatse van groenstrook bij drain D);
3. Het hemelwater wordt op een veilige manier (geen kruin waterkering doorkruisen met geperforeerde buizen) afgevoerd van de weg en kavels naar oppervlaktewater.
4. De groenstrook bij drain D wordt met gras bedekt en daaronder 1 m erosieklasse 1 klei, in afschot naar Hollandsche IJssel en inclusief geulen voor een zo groot mogelijke oppervlakkige afstroming (zo min mogelijk infiltratie van hemelwater);
5. Drain A voert schoon grondwater af onder vrij verval in de naastgelegen sloot, zonder deze drain stijgt de grondwaterstand teveel in het paarse vlak achter de nieuwe damwand;
6. Werkdrains dienen voor consolidatie (verticale drains) en daarna het overtollig grondwater in onverharde fase af te voeren.

7. Drain B voert grondwater met restverontreiniging af naar drain C (en vervolgens in de pompput);
8. Drain C voert grondwater met restverontreiniging af, met een pomp wordt dit naar de waterzuivering gebracht;
9. Drain D is vergelijkbaar met drain C, behalve het waterpeil en de ligging van deze drain moet 0,3 m dieper, dit zodat een waterstand van NAP + 1,5 m bij de damwand langdurig gehaald kan worden (zonder dat drain droogvalt/oxideert/verstopt).
10. Drain E is reeds aangelegd (interceptiedrain ook wel genoemd) en is noodzakelijk om te voorkomen dat grondwater uit het zuiden over de wand naar binnen stroomt, deze stroomt uit in de Hollandsche IJssel;
11. De minimale diameter van de drain in de grindkoffer is 80 mm. De drain is geperforeerd, van PE (bij voorkeur Strabusil, want deze kan hogere druk bij schoonspuiten hebben) en zonder omhulling;
12. Een grindkoffer van 0,3 x 0,3 m met grondkerend (waterdoorlatend) doek links, rechts en boven volstaat;
13. De grindkoffer aanleggen op drainagezand en omstorten met drainagezand is gewenst;
14. Het grind in de grindkoffer is fijn (2~4 mm). Het drainagezand is grof zand, liefst minder dan 50% zandkorrels kleiner dan 250 micrometer, minder dan 5% lutum en silt (fractie < 63 micrometer);
15. Doorspuitputten (per 50m of bij hoeken) welke geschikt zijn voor een spuitlans in te brengen (zie figuren 13 en 14);
16. Pompput 1 moet tenminste 2,15 x 2,15 m zijn (binnenafmeting) bij simpele aan-/uitschakeling pomp. Bij frequentiegeregelde pomp kan een kleinere putafmeting mogelijk volstaan.

6 Aanbevelingen

Het wordt aanbevolen dit ontwerp af te stemmen met het Hoogheemraadschap in verband met verplaatsing kruin waterkering. Het geohydrologisch ontwerp is namelijk sterk afhankelijk van de keuzes welke gemaakt worden door het Hoogheemraadschap.

Men dient rekening te houden dat bij extreme neerslag straks veel regenwater in het HWA stelsel komt zonder verdere eisen.

Aanbevolen wordt te bepalen welke maatregelen (regels bouw) noodzakelijk zijn zodat voorkomen wordt dat toekomstige eigenaren hemelwater gaan infiltreren (met als gevolg schadekosten).

Neem contact op met Erik Loots voor meer informatie.

Opgesteld door:

ing. E.J. Loots (06-53392188)

Loots Grondwatertechniek

10 mei 2022

BIJLAGEN

Bijlage 1 – Gegevens voor specialisten

Werkwijze en gebruikte software geohydrologisch ontwerp

De opdrachtgever levert de uitgangspunten (stukken opdrachtgever). Bij specialistische uitgangspunten (bijvoorbeeld eigenschappen bodem) wordt een bandbreedte (boven en ondergrens) bepaald zodat de kans op afwijkingen klein wordt. De bandbreedte wordt bepaald op basis van ervaring en (regionale) modellen.

De berekeningen bestaan uit analytische- en modelberekeningen (software: MicroFEM v4.10, Qgis v3.8, Strater v5, Excel en/of Surfer v16). Door de berekeningen meerdere malen te herhalen bij verschillende uitgangspunten wordt een robuust ontwerp gevonden. Door deze werkwijze neemt de kans op (negatieve) afwijkingen af in de praktijk.

Overige documenten:

- Meetreeksen grondwaterstand peilbuizen
- Analyse k-waarde op basis van zeefkromme

monster	k-waarde	
A	8,86	m/dag
B	6,85	m/dag
C	30,78	m/dag
D	19,55	m/dag
E	23,54	m/dag
F	11,24	m/dag
G	16,40	m/dag
H	18,83	m/dag
gemiddeld	17,01	m/dag



Bijlage 06

Afweging herschikken AVI-slakken
(volgt nog)



Bijlage 07

Technische inpassing Trisoplast

Afzender

Postbus 577, 2130 AN Hoofddorp

Projectteam EMK

Dura Vermeer Infra Milieu BV

Datum

10-05-2022

Referentie

02R17197-01747

Bladnummer

1/8

Onderwerp

Technische inpassing Trisoplast® EMK-project V2.0

Postadres

Postbus 577
2130 AN Hoofddorp

Bezoekadres

Taurusavenue 100
2132 LS Hoofddorp

T (023) 752 85 00

dvim@
duravermeer.nl
www.duravermeer.nl

Behandeld door

EMK Project
Richard Donkervliet
r.donkervliet@
duravermeer.nl

Kamer van Koophandel
34059029

L.S.,

In maart 2022 is het bestuurlijk besluit genomen over de verder aanpak van de bodemsanering en herontwikkeling van het EMK terrein aan de Schaardijk 1 te Krimpen aan den IJssel.

Mede in navolging op dit besluit en op basis van de aanpak van de bodemsanering zoals deze in een eerdere heroverwegingsfase tussen verschillende saneringsvarianten is afgewogen, is deze notitie omtrent de technische inpassing van Trisoplast® geactualiseerd. Daarnaast is aanvullende informatie ontvangen van Trisoplast Mineral Liners International die in deze technische notitie is verwerkt.

Trisoplast zal binnen het EMK terrein worden toegepast als bovenafdichting van de bodemverontreiniging in de zandlagen op grote diepte (beneden NAP -1,5m; circa 5,5 m- mv).

De notitie zal onderdeel uitmaken van de stukken die aan het herziene saneringsplan / uitvoeringsplan voor de bodemsanering wordt toegevoegd.

In deze technische notitie gaan wij in op de kenmerken en voordelen van Trisoplast®, dat veelvuldig wordt toegepast binnen de aanleg van bodembeschermende voorzieningen (bijv. stortplaatsen, tankparken petrochemie, recyclingbedrijven, etc.). Dit vanwege zijn goede functionele eigenschappen zoals waterremmend vermogen voor zowel water als andere (vaak voor het milieu schadelijke) vloeistoffen en plasticiteit.

Wij in op de volgende zaken:

1. Wat is Trisoplast®?
2. Functionele materiaaleigenschappen Trisoplast®;
3. Welke voordelen kent Trisoplast® t.ov. traditionele zand-bentonietmengsels?
4. Chemische resistentie van Trisoplast
5. Betekenis van toepassing op het EMK-project;
6. Kwaliteitsborging;
7. Referenties;
8. Aandachtspunt bij het aanbrengen van fundering.



Voor de genoemde onderdelen is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Protocollen Trisoplast®, Grontmij Nederland B.V., GM-0176752, revisie D1, d.d. 17 maart 2016;
- Rapport Doorlatendheid van Trisoplast® voor verschillende vloeistoffen, Dienst Landbouwkundig Onderzoek, TP-1996-03, 1996 (ISSN 0927-4537);
- Effect van alzijdige rek op de waterdoorlatendheid van minerale afdichtmaterialen, Dienst Landbouwkundig Onderzoek, rapport 681, 1999;
- Uitvoerings-/ PKP-plan Trisoplast® EMK Terrein in Krimpen aan den IJssel, GID Milieutechniek BV, 20010.PKP, d.d. 12 juni 2020.
- Onderzoek onderwatertoepassing van Trisoplast, kernmerk 1712-0546-000, d.d. 18-04-2013
- Article SARDINA 2021 – New developments in research and installation techniques of Trisoplast, the innovative polymer-enhanced mineral barrier

De bronnen zijn te raadplegen op verzoek.

1) Wat is Trisoplast®?

Trisoplast® is een minerale laag die bestaat uit een speciale klei(/bentoniet)-polymeercomponent met zand en water. De polymeer vormt samen met de bentoniet een ruimtelijke structuur in het zandskelet. Hierdoor krijgt het geheel bijzondere eigenschappen. De bijzondere eigenschappen maken het tevens geschikt als milieu-isolerende afdichting bij bijv. IBC-werken (**I**soleren, **B**eheersen en **C**ontroleren).

2) Welke voordelen kent Trisoplast®?

Bentoniethoudende minerale afdichtingen staan bekend om hun goede isolerende eigenschappen vanwege de extreme zwelcapaciteit van de montmorilloniet. Bentoniethoudende afdichtingen worden dan ook vaak voorgeschreven aangezien ze zeer robuust en duurzaam zijn. Trisoplast is daarbij ook nog zeer makkelijk te verwerken in allerlei vormen en tegen allerlei constructies. De goede flexibele afdichtende werking van Trisoplast wordt bewerkstelligd door een hoge bentonietgehalte en het toevoegen van een polymeer. Tezamen vormen deze een dichte gelachtige flexibele structuur. Deze structuur is in staat om water vast te houden en zorgt voor een nog lagere waterdoorlatendheid. In onderzoek van Alterra Wageningen University and Research (voorheen DLO Staring Centrum) is ook geconcludeerd dat de polymeer bindingen aangaat met reactieve plekken van de bentoniet waarmee het de bentoniet resistenter maakt tegen de invloed van agressieve vloeistoffen. Dit is een voordeel ten opzichte van folies waarvan is gebleken dat ze aangetast kunnen worden door met name non polaire stoffen (als bijvoorbeeld PAK's, petroleum en diesel).

In de afgelopen jaren is er ook veel onderzoek gedaan naar Trisoplast. Hieruit komt naar voren dat Trisoplast® beter isolatie-eigenschappen bezit dan bestaande zand-bentoniet mengsels. Eigenschappen die zich positief onderscheiden van de bestaande zand-bentonietmengsels zijn:

- Een doorlatendheid die meer dan tienmaal kleiner is;
- Een grotere plasticiteit;
- Een grotere chemische en thermische stabiliteit;
- Een geringere gasdoorlatendheid.



3) Functionele materiaaleigenschappen

Dichtheid

De maximale proctordichtheid van standaard Trisoplast® bedraagt ca. 1680 kg/m³. In een verschaald mengsel (ander type zand) wijkt de dichtheid nauwelijks af en bedraagt ca. 1720 kg/m³.

Doorlatendheid en effect hierop bij verschillende vloeistoffen

Uit diverse onderzoeken op doorlatendheid van water van standaard Trisoplast® blijkt dat dit $4,3 \cdot 10^{-11}$ m/s bedraagt (bij proctordichtheden van 92% tot 100%). Fugro heeft daarnaast proefondervindelijk vastgesteld dat de k-waarde van los-gestorte Trisoplast (dichtheid 1200 kg/m³) in water nog steeds extreem laag is ($2 \cdot 10^{-10}$ m/s).

In praktijk zal de k-waarde van de Trisoplast nog toenemen/ beter worden doordat de belasting van het bovenliggend grondpakket nog zorgt voor een hogere verdichtingsgraad dat vermoedelijk nog met een paar procent zal toenemen. Dit zal overigens naar verwachting slechts een zeer geringe restzetting van ongeveer 1 cm veroorzaken (uitgaande van een Trisoplast laag van 35cm dikte).

Normaliter is een laagdikte van 7 cm Trisoplast ruim voldoende. Aangezien door de laag geheid gaat worden (nieuwbouw) is het aan te bevelen de dikte van 7cm te vergroten voor extra plasticiteit en aansluiting rondom de funderingspaal. Het toepassen van heipalen (heien) geniet de voorkeur boven schroefboorpalen of het intrillen van prefab funderingspalen.

De doorlatendheid van Trisoplast® is tevens onderzocht voor verschillende vloeistoffen zoals aceton, ruwe olie en fenol waaruit blijkt dat Trisoplast® hier ongevoelig voor is (zie punt 4). Ook is de doorlatendheid van vuilstortpercolaat onderzocht en bedraagt voor standaard Trisoplast® $2,5 \cdot 10^{-11}$ m/s.

Plasticiteit

Onder plastische vervorming wordt verstaan: de vervorming die optreedt bij uitwendige belasting van een materiaal (voorwerp) indien na verwijderen van de belasting dat materiaal niet weer in zijn oorspronkelijke vorm terugkeert maar permanent vervormd is. Deze vervorming is dus onomkeerbaar.

Trisoplast® heeft een hoge plasticiteit van 140 tot 180% en wordt als voordelig beschouwd omdat het materiaal onder druk wel vervormt maar niet scheurt. In vergelijking heeft een zand-bentonietmengsel een plasticiteit van ca. 12%.

Hiermee is Trisoplast® geschikt om toe te passen op die plaatsen waar een grote (ongelijkmatige) zetting wordt verwacht. De doorlatendheid wordt niet noemenswaardig beïnvloed bij eenzijdige rek tot 10%.



Mechanische eigenschappen

Bij verwerking van Trisoplast® is de veiligheid met betrekking tot squeezing bepaald. Deze is vergelijkbaar met die van een zand-bentoniet mengsel. In een traxiaalproef en een test met een celdruk van 450 kN/m² (waarde representatief voor toepassing als onderafdichting) blijkt dat Trisoplast® voldoende verticaal draagvermogen heeft om Trisoplast® te berijden en te verdichten met een lichte walsrol of rupsband. Ook kan een trilplaat of een verdichtingsrol worden gebruikt. Wanneer een verdichtingsrol wordt gebruikt voor de verdichting, kan een verdichting worden gerealiseerd van ongeveer 1350 kg/m³ (met een k-waarde die lager is dan $\times 10^{-10}$ m/s).

Thermische,- biologische- en chemische eigenschappen

Uit enkele aanvullende onderzoeken blijkt tevens dat bij Trisoplast® onder invloed van temperatuur geen thermische degradatie plaatsvindt. Evenmin is Trisoplast® gevoelig voor biologische degradatie. Zoals al eerder aangegeven is geen noemenswaardig negatief effect opgetreden wanneer de Trisoplast® wordt blootgesteld aan vloeistoffen zoals ruwe olie, fenol, diesel en zeewater. Voorwaarde daarbij is dat de Trisoplast® laag zich na aanleg volledig kan verzadigen met water en zich volledig heeft kunnen ontwikkelen.

4) Chemische resistentie van Trisoplast

Alterra (Wageningen University and Research) heeft onderzoek gedaan naar het effect van verschillende groepen chemicaliën op de doorlatendheid van Trisoplast. Zo is er onderzoek gedaan met ruwe olie, phenol, diesel, zeewater, mierenzuur en aceton. Het is bekend dat deze stoffen een negatief effect kunnen hebben op de traditionele minerale afdichtingen zonder polymeer. De door Alterra uitgekozen chemicaliën zijn representatief voor een groot aantal vloeistoffen als alifatische koolwaterstoffen, aromatische koolwaterstoffen en oplosmiddelen

De doorlatendheidstesten op waterverzadigde Trisoplast zijn uitgevoerd met pure vloeistoffen en hiermee worst case voor uw situatie, waarbij het zal gaan over opgeloste verontreiniging in water. De resultaten van de proeven zijn zeer positief.

Trisoplast blijkt ongevoelig voor ruwe olie (testduur 21 maanden), aceton (50 dagen) en fenol (6 maanden). De doorlatendheid van Trisoplast in contact met deze vloeistoffen is vergelijkbaar aan de doorlatendheid voor water. In contact met diesel stijgt de doorlatendheid iets tot 16×10^{-11} m/s (21 maanden), maar is daarmee nog steeds zeer laag. De doorlatendheid voor mierenzuur bleek niet meetbaar.



5) Betekenis van Trisoplast® op het EMK-project

Doorlatendheid

Voor het EMK-project is ten aanzien van de doorlatendheid geen specifieke eis van toepassing. Op basis van de projectspecifieke condities wordt de Trisoplast® laag los gestort aangebracht en met een walsrol verdicht. Hierbij kan een k-waarde van minimaal $9 \cdot 10^{-11}$ m/s worden verwacht. Deze K-waarde is afdoende om de verontreiniging op te sluiten.

Plasticiteit i.c.m. aanbrengen van funderingselementen

In de toekomstige herontwikkeling zullen funderingswerkzaamheden plaatsvinden. Het is van belang dat dit geen nadelige gevolgen heeft voor de kwaliteit van de afdichting. Het Trisoplast® wordt in een laag bovenop het grensvlak van de restverontreiniging aangebracht, deze laag met Trisoplast® wordt aangesloten op de natuurlijke kleilaag die in de bodem aanwezig is.

Met het aanbrengen van de funderingselementen (bijvoorbeeld heipalen en grondgevormde buispalen) zal de Trisoplast® laag (tijdelijk) worden verstoord. Vanwege de grote plasticiteit van Trisoplast® zullen bij een toegepaste laagdikte vanaf 27cm de afdichtende eigenschappen behouden blijven. Hiermee blijven dus ook de functionele eigenschappen van de afdichtingsconstructie als geheel behouden. Dit in tegenstelling tot bijv. zand-bentonietmengsels en HDPE-folie, dat onherstelbaar beschadigd blijft.

Onder ad 7) is een referentie toegevoegd van een project waar funderingspalen zijn toegepast in combinatie met een laag van Trisoplast. De Trisoplast® heeft hier als doel om AEC bodemas af te sluiten van de onderliggende bodem.

Onder ad 8) is een advies opgenomen met betrekking tot de toe te passen funderingstechniek.

Scheiden van milieuhygiënisch afwijkende lagen

De laag Trisoplast® wordt aangebracht om de achterblijvende restverontreiniging te isoleren van relatief milieuhygiënisch "schone" aanvullagen bestaande uit niet met EMK stoffen verontreinigde grond, AVI-slakken en de leeflaag.

Opsluiten restverontreiniging in de bodem

De restverontreiniging is in de zandige ondergrond aanwezig (dieper dan NAP -1,5 m) en is met grondwater verzadigd. Op basis van milieukundige onderzoek is het bodemprofiel bepaald. Hieruit blijkt dat dit zandpakket met restverontreiniging in verticale richting (onderzijde) en horizontale richting is omgeven door een natuurlijke kleilaag.

Door Trisoplast® in verticale richting als bovenafdichting aan te brengen wordt de verontreiniging in het kleipakket opgesloten. De verontreiniging is hierdoor geohydrologisch beter beheerst, omdat verspreiding via het grondwater hiermee is tegengegaan.



Vanwege de grote plasticiteit van Trisoplast® zal de bovenafdichting ook in tact blijven indien hier funderingselementen worden aangebracht. De precieze type funderingspaal speelt hierbij geen rol van betekenis. De verontreiniging komt na het doorheien niet onder invloed te staan van geohydrologische processen in de bodem (verspreiding).

Omdat de restverontreiniging niet in contact staat met de onverzadigde zone is uitdamping van verontreiniging via bodemlucht uitgesloten. De Trisoplast laag is gasdicht.

Geen effect bij verticale belasting van Trisoplast® laag

In de toekomstige situatie krijgt het terrein een bedrijfsmatige functie met infrastructuur en groenvoorzieningen. In het scenario van een bedrijfsmatige functie wordt de bodem verticaal belast. Deze belasting heeft geen nadelige gevolgen voor de afdichting met Trisoplast.

Uit nadere beschouwing is het effect van squeezing/ wegpersen in de van toepassing zijnde laagdikte van 270 mm niet van invloed tijdens de aanleg- en/of gebruiksfase. Op het grensvlak waar de originele kleilaag mogelijk dieper aanwezig is geeft dit geen beperking in relatie het toepassen van Trisoplast®. Dit omdat Trisoplast® zowel onder talud (1:2,5) als in de vorm van een verticale wand kan worden toegepast.

Uitvoeringstechnische aandachtspunten

Tijdens de variantstudie zijn de uitvoeringstechnische details door ons verwerkt in een Uitvoerings- en PKP- plan, gericht op de specifieke situatie van het EMK Project.

De uitvoering met betrekking tot de aanleg van de Trisoplast® afdichtingslaag kent daarnaast nog enkele specifieke kenmerk en uitgangspunten:

- De laag kan in verschillende fases aangelegd worden;
- De laag kan technisch goed afgehecht worden op ondergrondse objecten zoals een damwand;
- In het ontgravingsprofiel kunnen na ontgraving van de bodemverontreiniging variaties aanwezig zijn. Deze vormen geen belemmering;
- De afdichtingslaag wordt aangebracht op een schone steunlaag van ca. 0,3 m dik (bijv. drainagezand). Ook kan een onderliggend geotextieldoek worden toegepast als drukverdelingsdoek.



Hieronder geven wij een beknopte omschrijving van de aanlegwijze:

- De onderbaan bestaat uit zand en heeft een dikte van 30 cm;
- De onderbaan wordt indien nodig voorzien van een foliedoek;
- Het mengsel wordt aangebracht met een hydraulische kraan met een extra brede bak in banen van 5 à 10 meter breed;
- De kraan rijdt achteruit over de onderbaan waarbij de onderbaan vlak getrokken wordt van nog eventueel aanwezige sporen en rillen;
- De kraan trekt een stalen geleidebalk langs één zijde mee;
- De kraan het mengsel hiermee onverdicht op de juiste hoogte, controle d.m.v. GPS op bak van de kraan;
- De banen met Trisoplast® worden ingepast op basis van de tentfasering;
- De baan met Trisoplast® waarop aangehecht moet worden zal tijdelijk worden afgedekt met een rijplaat;
- De baan wordt schuin afgestoken waarna de volgende baan met overlap kan worden aangehecht (overlap minimaal 30 tot 50 cm);
- Aansluiting op kleilaag (bodem) met een tweetraps trede van 50 cm breed;
- Verzadiging van de afdichtlaag bij voorkeur zoveel als mogelijk met schoon water;
- Verdichting toepassen waarbij de verdichting wordt gerealiseerd d.m.v. een verdichtingsrol aan de kraan. De dikte van de laag wordt door middel van GPS op de bak van de kraan gecontroleerd.

6) Kwaliteitsborging

De kwaliteit van de afdichtingslaag wordt op verschillende manieren gewaarborgd.

Voor het EMK-project is het vanuit veiligheidstechnisch oogpunt niet mogelijk om de aanleg van de afdichtingslaag conform de BRL 1148 te waarborgen. Om de kwaliteit te borgen wordt redelijkerwijs wel zoveel als mogelijk bij deze richtlijn aangesloten.

Daarnaast is extra aandacht nodig voor de locatie specifieke bodemgesteldheid en de veiligheidstechnische condities:

- Hoe wordt de afdichtingslaag in voldoende mate verdicht in combinatie met de vrij slappe ondergrond?;
- Hoe kunnen de werkzaamheden plaatsvinden in een gesloten systeem met beperkte werkruimte (tent/hal)?;
- Welke veiligheidstechnische beperkingen zijn er vanuit de aanwezige verontreiniging? In de tent/hal wordt personeel niet toegelaten om kwaliteitscontroles uit te voeren.

Het gaat hierbij om:

- Het uitvoeren van verdichtingsmetingen;
- Het bepalen van de laagdikte;
- Het bepalen van het vochtgehalte;
- Het uitvoeren van visuele controles van de onderbaan;

Het toe te passen mengsel wordt onder certificaat geproduceerd; BRL 1153, certificaatnummer K86949/01.



7) Referenties

In de bijlage is een tweetal overzichten met betrekking tot referenties opgenomen:

- Trisoplast® Remediation and Mining
- Trisoplast® Infrastructure

Projectreferentie CBB A9 - Badhoevedorp

In opdracht van Rijkswaterstaat zijn 360 funderingspalen met een diameter van 71 cm aangebracht door een laag Trisoplast® als onderafdichting. De Trisoplast® laag is in een dikte van 400 mm door middel van een koffer op een HDPE folie van 2 mm aangebracht. Op deze wijze is gewaarborgd dat verontreiniging afkomstig van bodemas langs de paal niet naar beneden kan verspreiden.

8) Advies in te zetten funderingstechniek

Met betrekking tot de in te zetten funderingstechniek geldt het principe dat;

- Niet overmaats geboord moet worden en/of gewerkt moet worden met een verloren punt;
- Verstoring van de afdichtingslaag minimaal moet plaatsvinden (bijv. eenmalige indringing van een funderingspaal door inheien versus tweemaalig inbrengen van een buispaal bij een in de grond gevormde funderingspaal).

Bijlagen

BRL 1153 Productcertificaat

Referentielijst Remediation and Mining

Referentielijst Infrastructuur



Nummer	K86949/01	Vervangt	--
Uitgegeven	2015-06-01	d.d.	--
Geldig tot	Onbepaald	Pagina	1 van 2

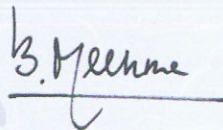
Productie van zand-bentonietpolymeergel mengsel Trisoplast Mineral Liners

VERKLARING VAN KIWA

Deze kwaliteitsverklaring voor productcertificatie is op basis van BRL 1153 "De productie van zand-bentonietpolymeergel mengsel" d.d. 7 april 2014, afgegeven conform het Kiwa-Reglement voor productcertificatie.

Het kwaliteitssysteem en de productkenmerken behorende bij zand-bentonietpolymeergel mengsel worden periodiek gecontroleerd.

Op basis daarvan verklaart Kiwa dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat, dat het door de certificaathouder geleverde zand-bentonietpolymeergel mengsel bij aflevering voldoet aan de in de BRL vastgelegde eisen, mits het leveringsdocument is voorzien van het KOMO[®]-merk op een wijze als aangegeven in deze kwaliteitsverklaring.



Bouke Meekma
Kiwa

Deze kwaliteitsverklaring is opgenomen in het overzicht op de website van Stichting KOMO:
www.komo.nl.

Advies: raadpleeg www.kiwa.nl om na te gaan of deze kwaliteitsverklaring geldig is.

Certificaathouder
Trisoplast Mineral Liners
Oude Weistraat 17, 5334 LK VELDDRIEL
Postbus 18, 5330 AA KERKDRIEL
Tel. 0418 63 60 30
Fax 0418 63 37 90
info@trisoplast.nl
www.trisoplast.nl

Kiwa Nederland B.V.
Sir Winston Churchilllaan 273
Postbus 70
2280 AB RIJSWIJK

Tel. 070 414 44 00
Fax 070 414 44 20
info@kiwa.nl
www.kiwa.nl



Beoordeeld is:
kwaliteitssysteem
product
Periodieke controle

Productie van zand-bentonietpolymeergel mengsel

TECHNISCHE SPECIFICATIE

ONDERWERP

Deze beoordelingsrichtlijn is van toepassing op de productie van zand-bentonietpolymeergel mengsel t.b.v. het maken van bodembeschermende voorzieningen, waaronder met name toepassingen om milieuvervuiling van grond en grondwater tegen te gaan zoals omschreven in het Stortbesluit, de Regeling Bodemkwaliteit en de NRB.

Het ontwerp en het aanleggen van de constructie is geen verantwoordelijkheid van de producent en valt niet onder het toepassingsgebied van deze beoordelingsrichtlijn. Het aanleggen van de constructie is onderwerp van de BRL 1148 "De aanleg van een afdichtingslaag met zand-bentonietpolymeergel mengsel".

PRODUCTSPECIFICATIE

Het zand-bentonietpolymeergel mengsel voldoet aan de in BRL 1153 vastgelegde producteisen.

Het product bestaat uit een mengsel van granulair materiaal, bentoniet, water en een speciale polymeer. Daarbij gelden de volgende technische specificaties:

- Het vochtgehalte van het mengsel is tenminste 4 % en ten hoogste 16 %
- K-waarde van de uit het mengsel gemaakte gerede laag $< 7,5 \cdot 10^{-11}$ m/s (bij een verdichtingsgraad van 92% ten opzichte van de éénpuntsprocter bij een vochtgehalte van 7%)

MERKEN

Indien aan een derde wordt geleverd moeten op de leveringsbon de volgende aanduidingen zijn vermeld:

- Naam van de producent
- Productiedatum of codering
- Mengseltype aanduiding
- KOMO[®]-beeldmerk en certificaatnummer

De uitvoering van dit merk is als volgt:



WENKEN VOOR DE AFNEMER

Inspecteer bij aflevering van de onder "technische specificatie" vermelde producten of:

- geleverd is wat is overeengekomen;
- het merk en de wijze van merken juist zijn;
- het product geen zichtbare gebreken vertoont als gevolg van transport en dergelijke.

Indien u op grond van het hiervoor gestelde tot afkeuring overgaat, neem dan contact op met:

- Trisoplast Mineral Liners te Velddriel;

en zo nodig met:

- Kiwa Nederland B.V.

Raadpleeg voor de juiste wijze van opslag, transport en verwerking de verwerkingsvoorschriften van de certificaathouder.

DOCUMENTENLIJST

Stortbesluit:
Regeling Bodemkwaliteit:
NRB:

Stortbesluit Bodembescherming
Regels voor de kwaliteit van de bodem
Nederlandse Richtlijn Bodembescherming

* Voor de juiste versie van de vermelde normen wordt verwezen naar het laatste wijzigingsblad bij BRL 1153



Trisoplast - Infrastructure

N°	Year	Project name	Location	Country	m²
61	2018	A59 Poort van Den Bosch repair construction traffic signs	Rosmalen	The Netherlands	12
60	2018	N62 Sloeweg Pile Foundation	Nieuwdorp	The Netherlands	10
59	2018	Repair Sewerage System Piekenhof 2	Berghem	The Netherlands	100
58	2018	Waterbassin UPS Logistics Phase 2	Eindhoven	The Netherlands	1.140
57	2017	Repair Sewerage System Piekenhof 1	Berghem	The Netherlands	
56	2017	Containerterminal Neele Vat	Maasvlakte 2 Rt	The Netherlands	2.580
55	2017	Waterbassin UPS Logistics Phase 1	Eindhoven	The Netherlands	2.230
54	2017	Dock Repair Steel Piles	Numansdorp	The Netherlands	
53	2017	Fauna Overpass Maanschoten A1	Stroe	The Netherlands	2.800
52	2017	Tunnel Construction Kelvinstraat	Harlingen	The Netherlands	250
51	2017	Parking Garage ED	Almere Duin	The Netherlands	2.000
50	2017	Tennet Sealing Construction	Arnhem	The Netherlands	
49	2017	Tunnel Construction IXAS	Amsterdam	The Netherlands	800
48	2016	Tunnel Construction Kelvinstraat	Harlingen	The Netherlands	250
47	2016	Civil Construction Klaprozenweg	Amsterdam	The Netherlands	
46	2016	Civil Construction Randweg Noord	Zundert	The Netherlands	
45	2016	Tunnel Construction Centrale As	Hurdegaryp	The Netherlands	500
44	2016	Tunnel Construction Centrale As	Burgum	The Netherlands	
43	2015	CBB pile foundation	Badhoevedorp	The Netherlands	360
42	2015	Foto Museum Keizersgracht vert.	Amsterdam	The Netherlands	
41	2015	Broeder en Zuster gemeente vert.	Zeist	The Netherlands	1000
40	2015	House Keizersgracht Vertical	Amsterdam	The Netherlands	
39	2015	Fauna overpasses N261	Loon op Zand	The Netherlands	2.634
38	2015	Stadsbaantunnel / A2 repair	Utrecht	The Netherlands	
37	2015	SAA One capping terp Lepelaar	Muiden	The Netherlands	1.763
36	2015	Haak Midden connections MVO	Feanwalden	The Netherlands	400
35	2015	Resedential Midden Duin Zuid	Almere	The Netherlands	185
34	2014	Jansma Cycling tunnel	Huns-Leons	The Netherlands	350
33	2014	Reyerink reconstruct dikes	Diesen	The Netherlands	50
32	2014	Waterschap AA en Maas	Nederhemert	The Netherlands	200
31	2014	Enka Ede Infiltration well	EDE	The Netherlands	50
30	2014	Baanstee Noord fase I pumpstation	Purmerend	The Netherlands	185
29	2013	Vertical layer in road construction	Utrecht	The Netherlands	50
28	2013	Vertical layer in road construction	Utrecht	The Netherlands	50
27	2013	Vertical layer in dike costruction	Heijen	The Netherlands	150
26	2013	Fauna overpasses A2	Weert	The Netherlands	3.950
25	2013	Resedential Duin	Almere	The Netherlands	800
24	2012	Fauna overpasses A12	Maarsbergen	The Netherlands	9.375
23	2012	Haak om Leeuwarden tunnel construction	Leeuwarden	The Netherlands	350
22	2011-2012	A12 Veenendaal-Lunetten	Veenendaal	The Netherlands	110.000
21	2011-2012	Greenportlane	Venlo	The Netherlands	90.000
20	2011	Roofing construction Broekhuis Auto	Zeist	The Netherlands	1.500
19	2011	Roofing construction Fort Lunet 1	Utrecht	The Netherlands	100
18	2010	Partners voor Water - rainwater dam Aguilla	Michoacán	Mexico	5.000
17	2010	Roofing construction Fort bij Vechten	Bunnik	The Netherlands	400
16	2009	Roofing construction Mosae Forum	Maastricht	The Netherlands	100
15	2008	Roofing construction Reinier Nafzgerstraat	Maastricht	The Netherlands	500
14	2007	Roofing construction Fort Asperen	Acquoy	The Netherlands	1.600



Trisoplast - Infrastructure

N°	Year	Project name	Location	Country	m²
13	2007	Road construction InfrA2	's-Hertogenbosch	The Netherlands	10.000
11	2006	Brühlsche Terrassen Hochwasserschutz Dresden	Sachsen	Germany	1.000
12	2006	Roofing construction Rivium	's-Hertogenbosch	The Netherlands	1.500
10	2006	Road construction highway A50 Paalgraven phase 2	's-Hertogenbosch	The Netherlands	2.500
9	2005	Boskalis subway construction	Rotterdam	The Netherlands	7.500
8	2005	Road construction highway A50 Paalgraven phase 1	Oss	The Netherlands	38.000
7	2004-2005	Road construction highway A59	's-Hertogenbosch	The Netherlands	10.000
6	2004	DEC Belgium	Gent	Belgium	2.000
5	2003	BAM Zuidwal	Delft	The Netherlands	1.107
4	2000	Railway construction	Rotterdam	The Netherlands	10.000
3	1998	Soil sanitation partplan De Velden	Leidschendam	The Netherlands	990
2	1998	Road construction T106 phase 2	Haarlemmermeer	The Netherlands	9.850
1	1996	Road construction Stichtse Brug	Almere	The Netherlands	500

Total quantity of Trisoplast installed: 338.721



Trisoplast - Remediation & Mining

N°	Year	Project name	Location	Country	m²
51	2017	Kempenbaan repair Soundbarrier	Tilburg	The Netherlands	650
50	2014	Knorrremse	Munchen	Germany	25.000
49	2013	Shooting Club De Grensschutters	Luyksgestel	The Netherlands	2.800
48	2013	Tarpits Vasse	Vasse	The Netherlands	20.100
47	2012	Baanstee Noord	Purmerend	The Netherlands	8.000
46	2011	Codelco tailing ponds	Los Andes	Chile	500
45	2010	Codelco tailing ponds	Los Andes	Chile	1.000
44	2008	Altlastensanierung Sicherung des Hüttenhofes Freiberg	Sachsen	Germany	3.500
43	2008	Altlastensicherung Kohlehalde 32 Zwickau BA2	Sachsen	Germany	3.500
42	2008	Altlastensicherung Grobbergehalde am Davidschacht Freiberg	Sachsen	Germany	27.500
41	2007	Sonderabfalldeponie Hürth Knapsack Erfstadt	Nordrhein-Westfalen	Germany	8.800
40	2006	Altlastensicherung Schlammplätze Kleff Witten	Nordrhein-Westfalen	Germany	8.000
39	2006	De Sniep	Diemen	The Netherlands	10.000
38	2005	Site minier Merléac	Merléac	France	2.500
37	2005	Site minier Chessy les Mines	Chessy les Mines	France	5.200
36	2005	Altlastensicherung Kohlehalde 32 Zwickau - 1.	Sachsen	Germany	1.300
35	2005	Oostergasfabriek	Amsterdam	The Netherlands	2.000
34	2005	Drachtstervaart	Drachten	The Netherlands	36.500
33	2005	Drachtstervaart	Drachten	The Netherlands	34.500
32	2004	Wasserhaltung Glumequellwiese Helbra	Sachsen-Anhalt	Germany	2.300
31	2004	Malaini tailing dams Baia Mare	Maramures	Romania	24.500
30	2004	Altlastensicherung Halde Muldenbogen Freiberg	Sachsen	Germany	8.000
29	2004	Circulus Deventer	Deventer	The Netherlands	1.000
28	2003-2004	Ehem. Industriemülldeponie Prael-Sprendlingen	Rheinland-Pfalz	Germany	5.000
27	2003	Pioniersweg	Dronen	The Netherlands	340
26	2003	Vlinderbuurt	Rotterdam	The Netherlands	500
25	2003	TNO Utrecht	Utrecht	The Netherlands	25
24	2003	Westergasfabriek	Amsterdam	The Netherlands	7.000
23	2002	Grote Dok	Hellevoetsluis	The Netherlands	560
22	2002	Efteling recreation park	Kaatsheuvel	The Netherlands	750
21	2002	Westergasfabriek	Amsterdam	The Netherlands	7.000
20	2001	Efteling recreation park	Kaatsheuvel	The Netherlands	1.300
19	2000	Regenboogterrein	Tilburg	The Netherlands	3.000
18	2000	Westkeethaven	Zwijndrecht	The Netherlands	2.500
17	2000	Perron 4	Rotterdam Botlek	The Netherlands	400
16	1999-2000	Diemerzeedijk recreational area	Diemen/Amsterdam	The Netherlands	530.000
15	1999-2000	Westkeethaven	Zwijndrecht	The Netherlands	5.880
14	1999	Spaklerweg	Amsterdam	The Netherlands	1.000
13	1999	Kralingen phase 4 (unit 5b-6)	Rotterdam	The Netherlands	12.000
12	1999	Kralingen phase 3	Rotterdam	The Netherlands	3.000
11	1999	Regenboogterrein	Tilburg	The Netherlands	7.050
10	1998-1999	Kralingen unit 3-7	Rotterdam	The Netherlands	5.600
9	1998-1999	Kralingen unit 11	Rotterdam	The Netherlands	14.000
8	1998-1999	Kralingen unit 8	Rotterdam	The Netherlands	12.500
7	1998-1999	Kralingen unit 12	Rotterdam	The Netherlands	980
6	1998	Kralingen phase 2	Rotterdam	The Netherlands	5.000
5	1997-1998	Kralingen unit 9-10	Rotterdam	The Netherlands	14.000
4	1997	Buyskade phase 2	Amsterdam	The Netherlands	3.900
3	1997	Kralingen phase 1	Rotterdam	The Netherlands	5.000
2	1996	Kruisberg	Bunde	The Netherlands	1.600
1	1996	Buyskade phase 1	Amsterdam	The Netherlands	3.100

Total quantity of Trisoplast installed:

890.135



Bijlage 08

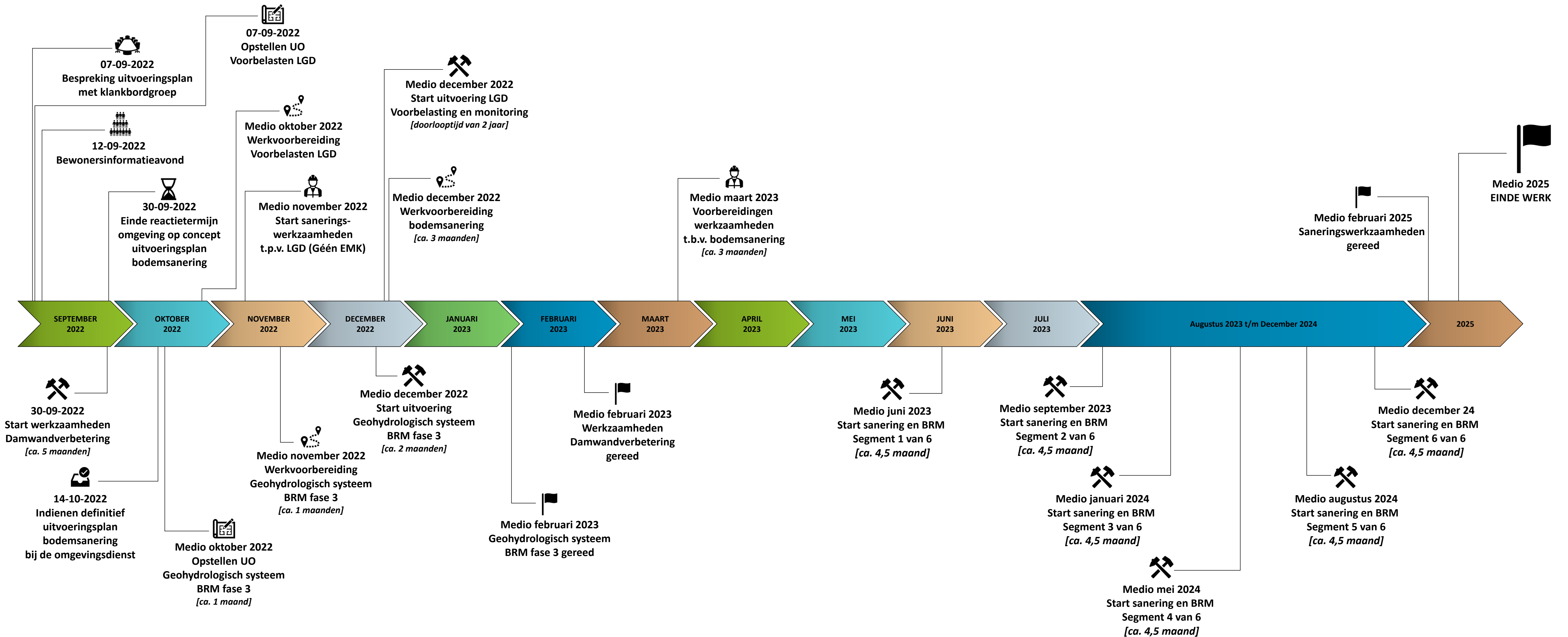
NAW gegevens betrokken partijen



Bijlage 09

Projectplanning

Sanering en herontwikkeling Stormpolderdijk



Meer weten?
Stormpolderdijk.nl

Pagina 1 van 1