

Advies over de afbouw van de nazorg op de IBC-locaties in Dordrecht

Deel 1



Advies over de afbouw van de nazorg op de IBC-locaties in Dordrecht
Deel 1

Auteurs

Nanne Hoekstra
Jasperien de Weert
Marcelle van der Waals

Advies over de afbouw van de nazorg op de IBC-locaties in Dordrecht

Deel 1


Opdrachtgever	Gemeente Dordrecht
Contactpersoon	Rob Mank
Referenties	Zie bronvermeldingen in rapport
Trefwoorden	IBC-saneringen, nazorg, natuurlijke afname, biologische afbraak, Schijf van Vijf

Documentgegevens

Versie	1.0
Datum	25-03-2020
Projectnummer	11203833-002
Document ID	11203833-002-BGS-0014
Pagina's	138
Status	definitief

Auteur(s)

	Nanne Hoekstra Jasperien de Weert Marcelle van der Waals	

Doc. Versie	Auteur	Controle	Akkoord	Publicatie
1.0	 Nanne Hoekstra	 Bas van der Zaan	 Rob Nieuwenhuis	

Samenvatting

Voor acht locaties in Dordrecht waar de bodem is gesaneerd volgens het principe van isoleren, beheersen en controleren (IBC) is onderzocht of de nazorg op verantwoorde wijze kan worden afgebouwd tot een zo laag mogelijk activiteitsniveau. Dat is gebeurd volgens de methode van de “Schijf van Vijf”, die door de werkgroep “Herziene aanpak IBC” van het BodemBreed Forum is ontwikkeld. Hieruit blijkt dat voor twee locaties dit jaar al kan worden overgegaan op volledig passieve nazorg. Op een derde locatie kan dat mogelijk na nader onderzoek, terwijl dit op een vierde locatie na een tijdelijke intensivering van de nazorg, die nu wordt uitgevoerd, wordt voorzien. Voor de overige locaties wordt het inzetten van een significante extensivering van de nazorg binnen vijf jaar mogelijk geacht.

Inhoud

	Samenvatting	4
1	Inleiding	9
1.1	Algemeen	9
1.2	Aanleiding en doel	10
1.3	Onderzoekslocaties	10
1.4	Strategie en achtergrond	11
1.5	Methodiek	13
1.6	Rapportstructuur	14
2	Bleijenhoek	15
2.1	Bronnen	15
2.2	TECHNISCH	15
2.2.1	Huidige situatie en risico's	15
2.2.2	Mogelijkheden voor afbouw	17
2.3	JURIDISCH	18
2.3.1	Huidige situatie en risico's	18
2.3.2	Mogelijkheden voor afbouw	18
2.4	OMGEVING	20
2.4.1	Huidige situatie en risico's	20
2.4.2	Mogelijkheden voor afbouw	20
2.5	BESTUURLIJK	21
2.5.1	Huidige situatie en risico's	21
2.5.2	Mogelijkheden voor afbouw	21
2.6	FINANCIEEL	21
2.6.1	Huidige situatie en risico's	21
2.6.2	Mogelijkheden voor afbouw	22
2.7	Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg	22
3	Crayestein-Oost	23
3.1	Bronnen	23
3.2	TECHNISCH	23
3.2.1	Huidige situatie en risico's	23
3.2.2	Mogelijkheden voor afbouw	26
3.3	JURIDISCH	26
3.3.1	Huidige situatie en risico's	26
3.3.2	Mogelijkheden voor afbouw	27
3.4	OMGEVING	28
3.4.1	Huidige situatie en risico's	28
3.4.2	Mogelijkheden voor afbouw	28
3.5	BESTUURLIJK	29
3.5.1	Huidige situatie en risico's	29
3.5.2	Mogelijkheden voor afbouw	29
3.6	FINANCIEEL	29
3.6.1	Huidige situatie en risico's	29
3.6.2	Mogelijkheden voor afbouw	31
3.7	Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg	31

4	Hoogt 13-14	33
4.1	Bronnen	33
4.2	TECHNISCH	33
4.2.1	Huidige situatie en risico's	33
4.2.2	Mogelijkheden voor afbouw	34
4.3	JURIDISCH	35
4.3.1	Huidige situatie en risico's	35
4.3.2	Mogelijkheden voor afbouw	36
4.4	OMGEVING	36
4.4.1	Huidige situatie en risico's	36
4.4.2	Mogelijkheden voor afbouw	37
4.5	BESTUURLIJK	37
4.5.1	Huidige situatie en risico's	37
4.5.2	Mogelijkheden voor afbouw	37
4.6	FINANCIEEL	38
4.6.1	Huidige situatie en risico's	38
4.6.2	Mogelijkheden voor afbouw	38
4.7	Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg	39
5	Laan der Verenigde Naties	41
5.1	Bronnen	41
5.2	TECHNISCH	41
5.2.1	Huidige situatie en risico's	41
5.2.2	Mogelijkheden voor afbouw	43
5.3	JURIDISCH	44
5.3.1	Huidige situatie en risico's	44
5.3.2	Mogelijkheden voor afbouw	45
5.4	OMGEVING	45
5.4.1	Huidige situatie en risico's	45
5.4.2	Mogelijkheden voor afbouw	46
5.5	BESTUURLIJK	46
5.5.1	Huidige situatie en risico's	46
5.5.2	Mogelijkheden voor afbouw	47
5.6	FINANCIEEL	47
5.6.1	Huidige situatie en risico's	47
5.6.2	Mogelijkheden voor afbouw	48
5.7	Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg	48
6	Merwedepolder	49
6.1	Bronnen	49
6.2	TECHNISCH	49
6.2.1	Huidige situatie en risico's	49
6.2.2	Mogelijkheden voor afbouw	54
6.3	JURIDISCH	54
6.3.1	Huidige situatie en risico's	54
6.3.2	Mogelijkheden voor afbouw	55
6.4	OMGEVING	56
6.4.1	Huidige situatie en risico's	56
6.4.2	Mogelijkheden voor afbouw	57
6.5	BESTUURLIJK	57
6.5.1	Huidige situatie en risico's	57
6.5.2	Mogelijkheden voor afbouw	57
6.6	FINANCIEEL	58
6.6.1	Huidige situatie en risico's	58

6.6.2	Mogelijkheden voor afbouw	59
6.7	Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg	59
7	Nijverheidstraat	61
7.1	Bronnen	61
7.2	TECHNISCH	61
7.2.1	Huidige situatie en risico's	61
7.2.2	Mogelijkheden voor afbouw	64
7.3	JURIDISCH	64
7.3.1	Huidige situatie en risico's	64
7.3.2	Mogelijkheden voor afbouw	65
7.4	OMGEVING	65
7.4.1	Huidige situatie en risico's	65
7.4.2	Mogelijkheden voor afbouw	66
7.5	BESTUURLIJK	66
7.5.1	Huidige situatie en risico's	66
7.5.2	Mogelijkheden voor afbouw	67
7.6	FINANCIEEL	67
7.6.1	Huidige situatie en risico's	67
7.6.2	Mogelijkheden voor afbouw	68
7.7	Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg	68
8	Polder Stedelijk	70
8.1	Bronnen	70
8.2	TECHNISCH	70
8.2.1	Huidige situatie en risico's	70
8.2.2	Mogelijkheden voor afbouw	71
8.3	JURIDISCH	72
8.3.1	Huidige situatie en risico's	72
8.3.2	Mogelijkheden voor afbouw	73
8.4	OMGEVING	73
8.4.1	Huidige situatie en risico's	73
8.4.2	Mogelijkheden voor afbouw	74
8.5	BESTUURLIJK	74
8.5.1	Huidige situatie en risico's	74
8.5.2	Mogelijkheden voor afbouw	75
8.6	FINANCIEEL	75
8.6.1	Huidige situatie en risico's	75
8.6.2	Mogelijkheden voor afbouw	76
8.7	Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg	76
9	Transberg	78
9.1	Bronnen	78
9.2	TECHNISCH	78
9.2.1	Huidige situatie en risico's	78
9.2.2	Mogelijkheden voor afbouw	80
9.3	JURIDISCH	81
9.3.1	Huidige situatie en risico's	81
9.3.2	Mogelijkheden voor afbouw	82
9.4	OMGEVING	82
9.4.1	Huidige situatie en risico's	82
9.4.2	Mogelijkheden voor afbouw	83
9.5	BESTUURLIJK	84
9.5.1	Huidige situatie en risico's	84

9.5.2	Mogelijkheden voor afbouw	84
9.6	FINANCIEEL	85
9.6.1	Huidige situatie en risico's	85
9.6.2	Mogelijkheden voor afbouw	85
9.7	Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg	86
10	Evaluatie en advies	88
10.1	Toepassing Schijf van Vijf	88
10.2	Afbouwtraject nazorg op Dordtse IBC-locaties	88
10.3	Indicatieve kostenraming	89
A	Beoordeling 1^e Fase nazorgstatusrapporten	94
B	Samenvatting beoordeling Arcadis	135

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Binnen de gemeente Dordrecht bestaat de wens om de nazorginspanningen voor locaties waarvan de bodem is gesaneerd volgens het principe van isoleren, beheersen en controleren (IBC) zo veel als mogelijk op verantwoorde wijze af te bouwen. De gemeente Dordrecht heeft daarom aan Deltares opdracht verleend om de mogelijkheden voor de afbouw van de nazorg op acht IBC-locaties in haar gemeente te onderzoeken.

Deze opdracht is een vervolg op eerder onderzoek, waarin Deltares de technische mogelijkheden voor afbouw van de nazorg heeft beoordeeld. In het rapport 'Beoordeling mogelijkheden voor afbouw nazorg op IBC-locaties Dordrecht' (kenmerk 11202284-002, Deltares, 5 december 2018) is de huidige stand van de bodemsaneringstechnologie beschreven en is op basis hiervan op hoofdlijnen bekeken welke (technologische) ingrepen er voor de verschillende nazorglocaties in principe beschikbaar zijn op basis van de verontreinigingssituatie.

De huidige opdracht betreft een verdieping van de technische mogelijkheden en een verbrede beoordeling volgens de 'Schijf van Vijf', die is ontwikkeld door de werkgroep "Herziene aanpak IBC" van het BodemBreed Forum, gepresenteerd in het artikel 'Aanpak IBC-locaties herzien': Bodem nr. 5, oktober 2017 en nader beschreven in eindrapport 'Afbouw IBC-locaties'; Antea Group, d.d. 11 juli 2018. Bij deze methode worden de technische aspecten in samenhang beschouwd met de financiële, juridische en bestuurlijke situatie en zo mogelijk gerelateerd aan ontwikkelingen in de omgeving (zie Figuur 1.1). De 'Schijf van Vijf' helpt om urgentie, potentie en prikkels maar ook obstakels voor afbouw van IBC-locaties te identificeren en te benoemen. Daarbij wordt gebruik gemaakt van aandachtspunten, zonder een strikt keurslijf te hanteren met bijvoorbeeld gewogen scores e.d. Het is dan ook geen afwegingsmethodiek maar een handreiking voor een gestructureerde evaluatie van afbouw mogelijkheden voor nazorg. De verschillen in grootte van elk schijfsegment dienen om te illustreren dat het belang kan verschillen, maar dat varieert per locatie en geldt dus niet absoluut. De methode is nu voor het eerst in de volle breedte integraal op praktijksituaties toegepast. In § 1.5 is deze methode voor de beoordeling van de nazorg in Dordrecht concreet uitgewerkt.



Figuur 1.1 De 'Schijf van Vijf' voor de afbouw van de nazorg op IBC-locaties; bron: BodemBreed Forum

Voorliggend rapport beschrijft de verbrede beoordeling van de afbouw mogelijkheden voor de beschouwde locaties, voor alle onderdelen van de 'Schijf van Vijf'. De verdieping van de technische mogelijkheden is uitgevoerd door Deltares en de betrokken adviesbureaus, te weten Sweco, Tritium, MH Poly, Geofoxx en RoyalHaskoningDHV. De beoordeling volgens de overige aspecten – financieel, juridisch, bestuurlijk en omgevingsfactoren – is uitgevoerd door het *Expertise Loket Afbouw en afkoop Nazorg* (ELAN) en Peter Rood Advies. ELAN is een gezamenlijk initiatief van Bodemzorg en Bodembeheer Nederland. Dit initiatief is bedoeld om eigenaren van nazorglocaties (vaak provincies en gemeenten) te helpen bij het afbouwen en eventueel ook afkopen van nazorgverplichtingen. De genoemde partijen zijn tevens actief in de werkgroep Herziene aanpak IBC van netwerkorganisatie BodemBreed Forum.

1.2 Aanleiding en doel

In het Convenant bodem en ondergrond 2016-2020 hebben het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (nu: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat), provincies, gemeenten en waterschappen met elkaar afgesproken de nazorgopgaven ten aanzien van bodemverontreiniging waar mogelijk te verkleinen. Oogmerk voor de afbouw van de nazorg is om komende generaties zo veel als mogelijk te ontzorgen. Belangrijke drijfveer daarbij is het voorkomen van onnodige uitgaven in de nabije en verdere toekomst. De IBC-saneringen zijn immers in de vorige eeuw ontworpen en er kunnen na verloop van enkele decennia redenen ontstaan om de gekozen aanpak bij te stellen. Zo hield men indertijd onder andere geen rekening met biologische afbraak van organische verontreinigingen. Dientengevolge zijn afbreekbare verontreinigingen destijds dikwijls ingepakt in bijvoorbeeld damwanden, die – naar later bleek – juist een obstakel kunnen vormen voor onder andere de aanvoer van voor de afbraak benodigde reactanten, zoals elektronendonoren of -acceptoren en nutriënten. Vervanging van zulke damwanden om de IBC-maatregel in de toekomst in stand te houden kan daarmee, op basis van de huidige kennis, juist een averechts effect hebben op de verwijdering van de verontreinigingen. Ook zijn er relevante wijzigingen in het beleid. Zo is volgens de Circulaire bodemsanering 2013 verspreiding van verontreinigingen binnen bepaalde grenzen toegestaan als dat geen blootstellingsrisico's voor mens en milieu met zich meebrengt. Als rondom een IBC-locatie dergelijk gebiedsgericht beleid wordt gevoerd, kan het weinig zinvol blijken ter plekke bijvoorbeeld nog een grondwaterbeheersing te blijven toepassen.

Dit heeft tot gevolg dat de IBC-aanpak volgens de huidige kennis en inzichten minder rendabel is dan mogelijke alternatieven, wat reden is om de wijze van voortzetting ervan te heroverwegen. Met de komst van de Omgevingswet wordt het 'eigenaarschap' en de financiering van dergelijke IBC locaties, tot op heden vaak door het Rijk, overgedragen naar gemeenten. Dat kan een belangrijke bestuurlijke prikkel zijn voor gemeenten om kritisch naar de kosten van de huidige aanpak te kijken. Daarnaast kunnen IBC-locaties een obstakel worden voor ruimtelijke ontwikkelingen. In zulke gevallen kunnen meestal middelen worden gevonden het obstakel uit de weg te ruimen. Tevens kunnen wijzigingen in de eigendomssituatie een prikkel vormen voor het inzetten van een afbouw van de nazorg.

Vooraf het 'Convenant bodem en ondergrond' en de reeds doorgevoerde en komende beleids- en wetwijzigingen in het kader van de Omgevingswet vormen voor de gemeente Dordrecht bestuurlijk aanleiding om de nazorg kritisch tegen het licht te houden. Het doel van dit project is dan ook om per locatie te bepalen of de nazorg op verantwoorde wijze afgebouwd of geëxtensiveerd kan worden en welke ingrepen daarvoor eventueel nodig zijn. Bij de afweging of nazorgafbouw mogelijk is, zijn alle aspecten van de 'Schijf van Vijf' bekeken.

1.3 Onderzoekslocaties

In dit onderzoek zijn acht IBC-locaties binnen de gemeente Dordrecht betrokken. Het betreft de locaties:

- 1 Bleijenhoek
- 2 Crayestein-Oost
- 3 Hoogt 13-14
- 4 Laan der Verenigde Naties
- 5 Merwedepolder
- 6 Nijverheidstraat
- 7 Polder Stedelijk
- 8 Transberg

In Figuur 1.2 zijn de locaties (rood genummerd) op de plattegrond van Dordrecht weergegeven. De locaties 1 t/m 6 bevinden zich in stedelijk/bebouwd gebied en de locaties 7 en 8 in landelijk gebied.



Figuur 1.2: Ligging van de acht nazorglocaties in Dordrecht

1.4 Strategie en achtergrond

Als het op een (financieel) rendabele wijze mogelijk zou zijn het potentiële blootstellingsrisico op de nazorglocaties structureel af te doen nemen, hoeven (juridisch) minder of geen gebruiksbepalingen te worden opgelegd en is eeuwige nazorg in de vorm van bijvoorbeeld monitoring niet meer nodig. Indien daarvoor de verontreinigingsgraad in grondwater én grond overall kan worden teruggebracht tot onder de interventiewaarde of een andere indicatiewaarde voor het potentiële risico, zou zelfs kadastrale registratie van de verontreiniging niet meer nodig zijn. Maar op basis van de in 2018 uitgevoerde beoordeling kan worden geconcludeerd dat een dergelijke reductie van de verontreinigingsgraad ook met nieuwe technologieën, met uitzondering van natuurlijke of gestimuleerde biologische afbraak, meestal niet op een rendabele manier te verwezenlijken is. Tevens vergt het een uitgebreid en kostbaar onderzoek om vast te stellen dat nergens nog significante restverontreinigingen met daarmee samenhangende potentiële risico's aanwezig zijn. Daarom wordt er (bestuurlijk) vooralsnog vanuit gegaan dat restverontreinigingen aanwezig blijven en kadastrale registratie voor alle locaties nodig blijft.

Naast het doen afnemen van de verontreinigingsvracht ter plaatse, en daarmee het verspreidingspotentieel, kunnen biologische processen ook als vervanging dienen voor de huidige IBC-maatregelen, als de afbraaksnelheid groter is dan de verspreidingssnelheid. Dit is (juridisch) geheel in lijn met de vigerende beschikkingen voor de verschillende locaties. Voor de verdieping van de technische mogelijkheden is hier onderzoek naar uitgevoerd. Uiteraard geldt dit alleen voor verontreinigingen die potentieel microbiologisch kunnen worden afgebroken. Maar ook andere processen dragen bij aan natuurlijke afname (NA) van verontreinigingen. Dit betreft bijvoorbeeld vastlegging door adsorptie en neerslagvorming. Deze processen bieden wel een iets minder hoog beschermingsniveau, want vastgelegde stoffen kunnen – als die niet in alle omstandigheden (=duurzaam) irreversibel is – bij toekomstige wijzigingen in geohydrologische en geochemische condities opnieuw in oplossing gaan en zich vervolgens weer verspreiden. Een ander NA-proces is verdunning. Daardoor wordt de concentratie verlaagd maar verdunning uit tal van bronnen kan leiden tot een gestage achteruitgang van de grondwaterkwaliteit in de wijde omgeving; ook wel vergrijzing van het grondwater genoemd.

Desalniettemin worden deze processen tegenwoordig door het bevoegd gezag wel vaak (bestuurlijk) geaccepteerd als adequate oplossing voor bodemverontreiniging. Verspreiding wordt binnen het vigerende beleid namelijk op zichzelf veel minder als risico gezien dan vroeger. Het is vooral van belang dat er na verspreiding geen risico's ontstaan. Het zal echter niet mogelijk zijn altijd alle risico's in ruimte en tijd te voorzien, zodat het toestaan van verspreiding een beperkt beschermingsniveau met zich meebrengt. Toch kan dit, in het kader van een efficiënte inzet van financiële middelen, in relatie tot andere (milieu)problemen alleszins acceptabel zijn.

Mede omdat bij de lagere beschermingsniveaus van de omgeving van een verontreinigingslocatie toekomstige controles en monitoring wenselijk blijven, is het uitgevoerde onderzoek vooral gericht op het zo overtuigend mogelijk aantonen van duurzame biologische afbraak of duurzame vastlegging van de verontreinigingen. Met duurzaam wordt in dit verband bedoeld dat de betreffende processen ook in de toekomst blijven optreden. Alleen het vaststellen van een afname van concentraties in gemonitorde peilbuizen – die altijd een relatief beperkte steekproef zullen vormen – biedt hiervoor vaak onvoldoende houvast. De geobserveerde afname van de concentratie kan het gevolg zijn van verplaatsing van de verontreiniging naar terreindelen en bodemlagen waar geen peilfilters staan, en/of het verdunnen van verontreinigende stoffen door menging met instromend schoner grondwater. Ook als het optreden van afbraak of vastlegging wel door middel van doelgerichte analyses en onderzoek is aangetoond, is het nog niet zeker dat deze duurzaam is, omdat reactanten kunnen opraken of redoxcondities kunnen wijzigen, waarna alsnog verspreiding van de contaminanten zal optreden. Voor de nazorglocaties is dan ook bekeken of er instroom van reactanten op de locatie is en of wijziging van redoxcondities in te toekomst te verwachten zijn.

Een overzicht van de verschillende beschermingsniveaus voor de omgeving van een verontreinigde locatie, en de maatregelen die voor het bereiken daarvan nodig zijn, zijn specifiek voor toepassing in dit project geformuleerd en weergegeven in Tabel 1.1. Het streven is om door middel van afbouw van nazorg te bewerkstelligen dat in de nabije toekomst met zo weinig mogelijk inspanningen en budget een zo hoog mogelijk beschermingsniveau wordt gerealiseerd.

Tabel 1.1: Beschermingsniveaus van de omgeving van een verontreinigde locatie met de bijbehorende benodigde maatregelen

Bescher- mings- niveau	Relevante mechanismen	Benodigde maatregelen
1	Overtuigende biologische afbraak van verontreiniging ter plaatse van IBC-locatie en voldoende aanwezigheid reactanten voor volledige verwijdering	Geen, bij aangetoonde afbraak op de hele locatie tot onder waarde voor potentieel risico, is in principe zelfs geen kadastrale registratie meer nodig
2	Aangetoonde duurzame biologische afbraak of vastlegging van verontreiniging voorkomt toekomstige verspreiding naar bedreigd object	IBC-maatregelen kunnen worden beëindigd
3	Afbraak en vastlegging mogelijk niet duurzaam	Monitoring blijft nodig
4	Door verdunning na verspreiding geen blootstellingsrisico's	Letten op ongewenste vergrijzing van het grondwater
5	Geen afbraak, vastlegging of verdunning maar in omgeving geen bedreigde objecten aanwezig	Alert blijven op wijzigingen in de situatie, bijdrage aan verslechtering kwaliteit van de grondwatervoorraad

In dit project wordt beschermingsniveau 2 nagestreefd. Alleen nadat is aangetoond dat duurzame geobiochemische processen in de bodem de plaats kunnen innemen van de huidige IBC-maatregelen, worden die laatste, met inbegrip van de monitoring, beëindigd. Vergeleken met het huidige bodemsaneringsbeleid zou dit als een relatief hoog beschermingsniveau kunnen worden gezien, maar het handhaven daarvan wordt toch wenselijk geacht, aangezien bij beëindiging van de nazorgactiviteiten de controlemechanismen komen te vervallen en terugkeer naar een actieve nazorgfase zeer onwaarschijnlijk wordt. Mede op aandringen van het bevoegd gezag wordt daarom pas tot beëindiging van de actieve nazorg besloten als voldoende bewijsmateriaal is verzameld dat de ernstige restverontreinigingen ook in de toekomst geen risico's met zich meebrengen.

1.5 Methodiek

Door de verschillende bij de locaties reeds betrokken adviesbureaus is in overleg met Deltares aanvullend onderzoek (Fase 2) uitgevoerd naast de monitoring (Fase 1) die is vereist voor de nazorg. Dat aanvullend onderzoek was erop gericht te bepalen of met zo weinig mogelijk inspanning, door gebruik te maken van natuurlijke afname, natuurlijke of eventueel gestimuleerde biologische afbraak en/of een geochemische ingreep een zodanig beschermingsniveau kan worden gerealiseerd dat de huidige IBC-maatregelen kunnen komen te vervallen. Dat betreft dus het technische aspect van de 'Schijf van Vijf'. De resultaten en conclusies van dit aanvullende (NA) onderzoek zijn door Deltares beoordeeld. Daarnaast is door adviesbureau Arcadis voor het merendeel van de locaties een onafhankelijke beoordeling uitgevoerd naar de uitkomsten van het NA-onderzoek en de mogelijkheden tot afbouw van de nazorg. Tevens is het bevoegd gezag reeds in dit vroege stadium betrokken, als voorbereiding op de vervolgstappen in de richting van een afbouw van de nazorg.

Voor de andere vier aspecten (juridisch, omgeving, bestuurlijk en financieel) is de huidige nazorgsituatie op basis van relevante, beschikbare stukken en overleg met betrokken partijen geïnventariseerd. Vervolgens zijn de daaruit voortvloeiende kansen en mogelijkheden of juist obstakels ten aanzien van nazorgafbouw geëvalueerd. Inventarisatie en evaluatie zijn voor elk van de locaties systematisch, aan de hand van gestandaardiseerde vragen, uitgevoerd.

Voor de beoordeling van de financiële aspecten is gebruik gemaakt van het beslissingsondersteunend financieel model dat in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is ontwikkeld om een financiële afweging te maken tussen eeuwigdurende nazorg en een eindige of geoptimaliseerde aanpak. Dit model maakt de totale kosten op lange termijn, de *netto contante waarde* (NCW) inzichtelijk, waardoor een objectieve, rationele beslissing mogelijk wordt.

Het financiële model biedt de mogelijkheid rekening te houden met indirecte kosten en opbrengsten, zoals financiële risico's en opbrengsten (bijvoorbeeld waardevermeerdering als gevolg van een eindige saneringsaanpak). Het gekozen detailniveau is per locatie afhankelijk van de beschikbare gegevens en voor zover relevant voor de afweging. Berekeningen zijn uitgevoerd bij 2% en 0% reële rente (spaarrente – inflatie). Als geld goed wordt belegd, is een reëel rendement (rendement – inflatie) van 2% of meer over een langere periode realistisch. Bevoegde overheden zijn gebonden aan strikte regels als het gaat om beleggen of sparen. De nazorg wordt bovendien betaald uit (Rijks)middelen, te weten de decentralisatie-uitkering bodem van het Rijk aan de gemeente Dordrecht. Om die reden is de NCW ook uitgerekend bij een rente van 0%.

De eerste bevindingen met betrekking tot de vijf aspecten van de 'Schijf van Vijf' en de conclusies met betrekking tot de mogelijke afbouw of extensivering van de nazorg op de locaties zijn 21 januari 2020 besproken met alle betrokken partijen. Bij dit overleg waren, naast Arcadis, Gemeente Dordrecht, Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid (OZHZ) als bevoegd gezag Wbb, Arcadis (onafhankelijk beoordelaar), ELAN en Peter Rood Advies (voor de niet-technische Schijfaspecten) en de betrokken adviesbureaus Sweco, Tritium, MH Poly, Geofox en RHDHV aanwezig. De opmerkingen en aanvullingen die tijdens en naar aanleiding van dit overleg naar voren zijn gekomen

zijn door Deltares verwerkt. Dit heeft geresulteerd in een advies per locatie over de afbouwmogelijkheden van de nazorg of minimaal een extensivering van daarvan, zo nodig door middel een tijdelijke intensivering om verontreinigingsvracht te verwijderen of door een innovatieve oplossing te implementeren zoals het aanleggen van een natuurlijke barrière om toekomstige verspreiding tegen te gaan.

1.6 Rapportstructuur

Het rapport bestaat uit twee delen. Deel 1 bevat de beoordeling van de locaties en Deel 2 de afzonderlijke rapporten die zijn opgesteld door de adviesbureaus in het kader van het NA-onderzoek. Het onderhavige rapport is Deel 1. In de hoofdstuk 2 t/m 9 van dit rapport zijn alle locaties achtereenvolgens beoordeeld. Na vermelding van de geraadpleegde bronnen worden de thema's van de Schijf van Vijf volgens een vast stramien, aan de hand van vragen, besproken.

In het technische deel is voor de betreffende locatie steeds een korte beschrijving opgenomen van de actuele situatie van de nazorg, de verontreinigingen en de relevante geobiochemische omstandigheden op basis waarvan een conceptueel model wordt gepresenteerd. Het rapport 'Beoordeling mogelijkheden voor afbouw nazorg op IBC-locaties Dordrecht' (Deltares, 5 december 2018) bevat een uitgebreidere beschrijving van de locaties en de oorspronkelijke verontreinigingssituatie. Tevens is gedetailleerde informatie over de locaties te vinden in de nazorgstatusrapporten die voor elke locatie beschikbaar zijn. De resultaten van het onderzoek naar natuurlijke afname zijn per locatie weergegeven in 2^e fase NA-rapporten die integraal opgenomen zijn in Deel 2 (met eveneens kenmerk 11203833-002-BGS-0013).

In Bijlage A van het voorliggende rapport zijn per locatie de beoordelingen van Fase 1 door Deltares opgenomen waarin tevens de adviezen staan voor de uitvoering van het 2^e Fase NA-onderzoek door de adviesbureaus. In Bijlage B is een samenvattende tabel met onafhankelijke eindbeoordelingen van Arcadis opgenomen.

Aan het eind van elk hoofdstuk worden conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan voor de betreffende locaties. Een eindevaluatie van het project als geheel met advies voor het vervolgtraject is te vinden in hoofdstuk 10.

2 Bleijenhoek

2.1 Bronnen

Voor de voorliggende beoordeling is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Nazorgplan, Grontmij, kenmerk 99072322, 23 december 2008.
- Beschikking nazorgplan, Milieudienst Zuid-Holland Zuid, kenmerk 2009002231, 6 februari 2009.
- Heroverweging nazorg, Grontmij, referentie GM-0175657, 22 december 2015.
- Beoordeling heroverweging nazorg, OZHZ, kenmerk D-16-1531031/CHK, 28 januari 2016.
- Nazorgstatusrapport 2019, voormalig gasfabrieksterrein Bleijenhoek te Dordrecht Wbb-nr: ZH050500003' (Sweco, 4 juli 2019).
- Communicaties met adviesbureau Sweco en de gemeente Dordrecht.

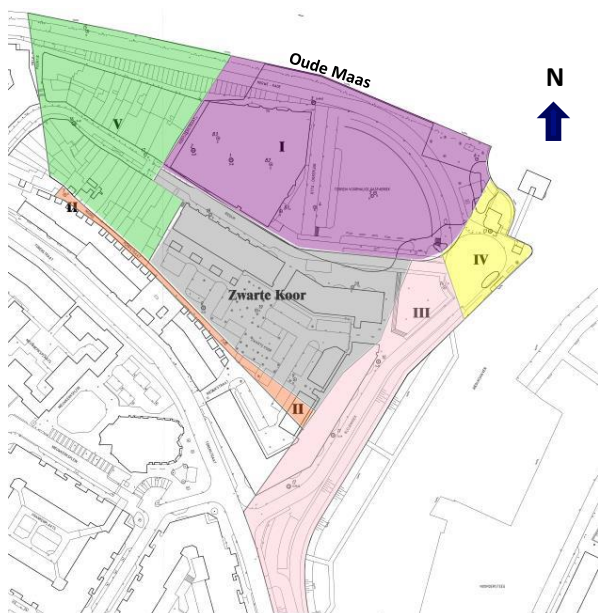
2.2 TECHNISCH

2.2.1 Huidige situatie en risico's

Om wat voor locatie gaat het en wat zijn de getroffen maatregelen?

De locatie Bleijenhoek is gelegen ten noordwesten van het centrum van Dordrecht en wordt ten noorden begrensd door de Beneden Merwede. De locatie heeft een oppervlakte van 3,5 hectare en was in het verleden in gebruik als gasfabrieksterrein. Momenteel is de locatie hoofdzakelijk in gebruik voor wonen en als openbare ruimte. Langs de boulevard bevindt zich horeca met terrassen.

Toen de gasfabriek actief was, is de bodem verontreinigd geraakt met (zware) metalen, cyanide, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), minerale olie, vluchtige aromaten, fenolen en chloorkoolwaterstoffen (CKW). Eind jaren tachtig is begonnen met de sanering en is de locatie daarbij opgedeeld in vijf deelgebieden (Figuur 2.1) waarbij met name deelgebieden I en III actief zijn gesaneerd.



Figuur 2.1: Ligging locatie Bleijenhoek met de vijf deelgebieden (uit Nazorgstatusrapport Sweco, SWNL0246097)

Na ontgravingen in 1987 en 1988 zijn damwanden, een zand-bentonietlaag (deelgebied I: 2,5 m-mv, deelgebied III: 3,0 m-mv) en infiltratie- en onttrekkingsdrains aangelegd. De grondwaterbeheersing is enkele maanden na aanleg al buiten werking gesteld en daarna niet meer geactiveerd. Op basis van controlemetingen is in 2005 geconcludeerd dat het vanuit geohydrologisch en milieuhygiënisch oogpunt niet noodzakelijk was het beheersysteem nog langer in stand te houden. In 2008 is daarom besloten de beheersing definitief te beëindigen. Wel vindt plaatselijk drainage onder vrij verval plaats met mogelijk afvoer van (lichte) verontreinigingen naar het oppervlaktewater. Met de sanering zijn blootstellingsrisico's op de grotendeels bebouwde locatie weggenomen.

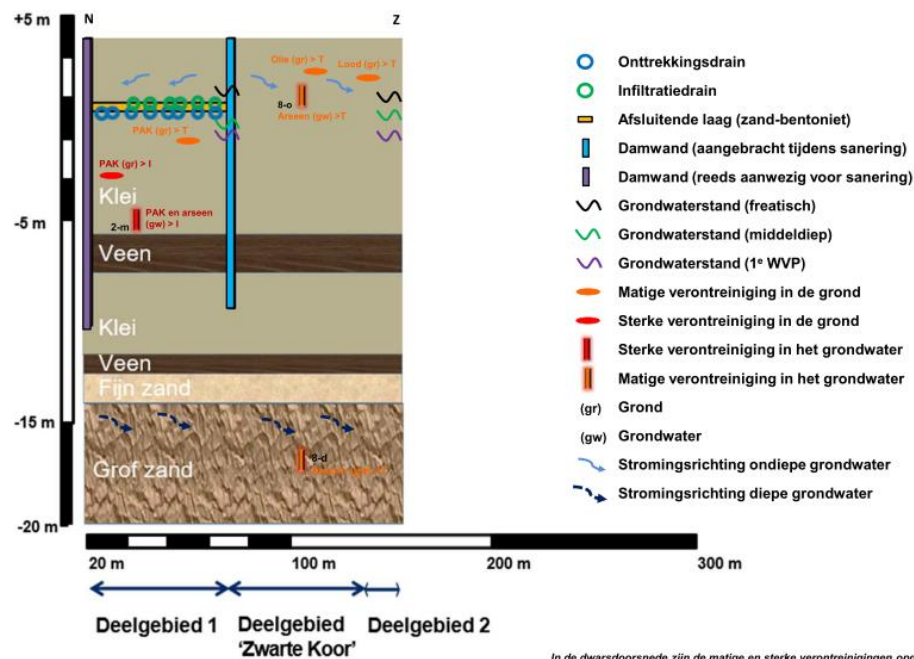
Wat behelst de huidige nazorg?

De nazorg bestond uit het eens in de drie jaar monitoren van het grondwater op verontreinigingen.

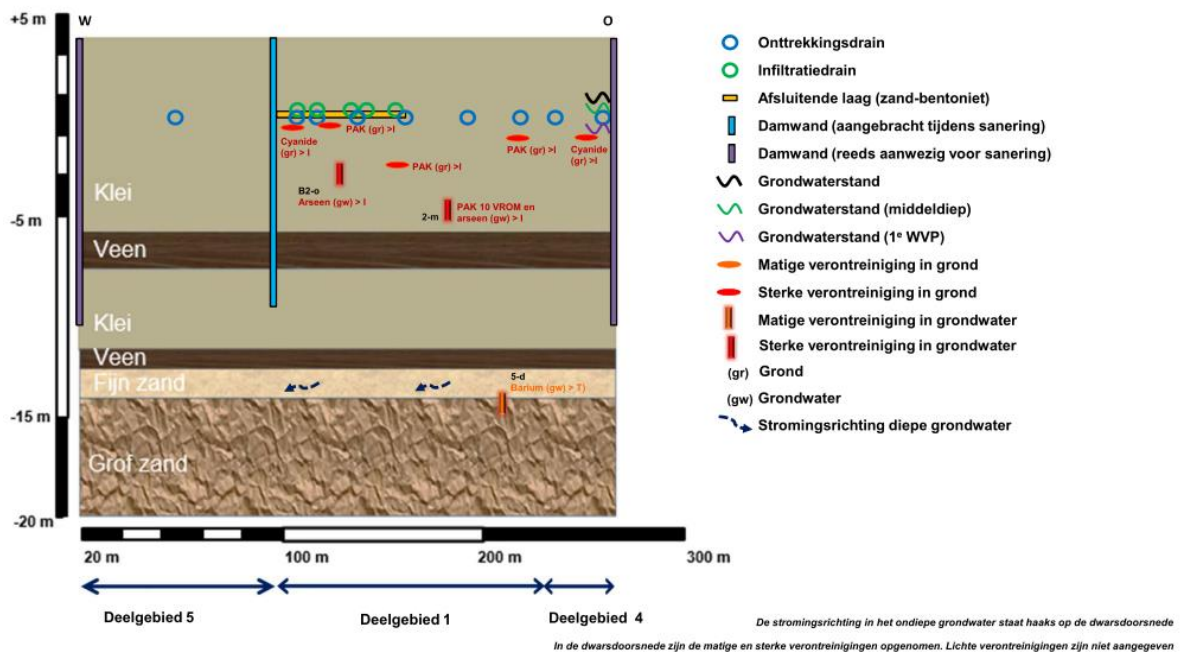
Welke restverontreinigingen zijn nu nog aanwezig?

In de grond zijn na sanering restverontreinigingen met bovengenoemde stoffen achtergebleven. De grond is na 1988 niet meer onderzocht. Bij de grondwatermonitoring zijn dezelfde verontreinigende stoffen aangetroffen, maar daarbij is geen verspreiding geconstateerd. Het betreft meestal licht verhoogde concentraties, die de interventiewaarden niet overschrijden. In het verleden zijn echter ook sterk verhoogde concentraties aangetroffen van metalen – vooral arseen maar dat wordt niet gerelateerd aan de gasfabriek – cyanide, olie en PAK. De concentraties zijn overwegend licht fluctuerend tot stabiel of laten een afnemende trend zien. In de laatste meetronde in 2019 zijn geen sterk verhoogde concentraties meer aangetroffen. Daarbij moet echter worden opgemerkt dat monitoring in peilbuizen met eerder geconstateerde hoge verontreinigingsconcentraties soms niet is voortgezet waarmee volledige meetreeksen niet altijd beschikbaar zijn. Een uitgebreide beschrijving van de actuele situatie is gegeven in 'Nazorgstatusrapport 2019, voormalig gasfabrieksterrein Bleijenhoeck te Dordrecht Wbb-nr: ZH050500003' (Sweco, 4 juli 2019). Een samenvatting is gegeven in Figuur 2.2.

Dwarsdoorsnede 'Nazorglocatie voormalige gasfabriek Bleijenhoeck'
Schematisch (Noord - Zuid)



Dwarsdoorsnede 'Nazorglocatie voormalige gasfabriek Bleijenhoek'
Schematisch (West – Oost)



Figuur 2.2: Schematische weergave restverontreinigingen en oorspronkelijke nazorgvoorzieningen over twee dwarsdoorsneden (bron: Sweco)

Wat is bekend over parameters die relevant zijn voor natuurlijke afname?

Elektronenacceptoren zijn over het algemeen in vrij lage concentraties aanwezig. Op basis van de verdeling van geochemische parameters en afnemende concentraties – waaronder cyaniden en fenolen – is het waarschijnlijk dat natuurlijke afbraak van de afbreekbare stoffen heeft plaatsgevonden en mogelijk nog steeds plaatsvindt maar dit wordt slechts in beperkte mate ondersteund door de resultaten van DNA-analyses die zijn uitgevoerd in het kader van het tweede fase NA-onderzoek. De uitgebreide bevindingen met betrekking tot de natuurlijke afbraak staan beschreven in 'Tweede fase NA onderzoek voor mogelijkheden afbouw van nazorg van IBC-locaties in Dordrecht, locatie voormalige gasfabriek Bleijenhoek te Dordrecht' (Sweco, referentienummer SWNL0256090, 5 februari 2020), opgenomen in Deelrapport 2.

2.2.2 Mogelijkheden voor afbouw

Wat kan worden geconcludeerd over natuurlijke afname?

De concentratieverdeling van elektronenacceptoren op de locatie duidt erop dat deze worden verbruikt bij de afbraak van verontreinigingen: aanvoer van nitraat en sulfaat is mogelijk via de klinkerverhardingen en boomspiegels en ijzer is in de bodem aanwezig. De aanwezigheid van alkB- en bamA-genen duidt op enige afbraakcapaciteit in de bodem voor in ieder geval olie en benzeen. De afbraak van PAK en cyanide kon niet expliciet worden aangetoond, omdat specifieke genenanalyses hiervoor niet beschikbaar zijn. Al met al zijn de gevonden concentratie-afnames van verontreinigende stoffen te verklaren door afbraak.

Kan natuurlijke afname de plaats van de IBC-voorzieningen innemen?

Gekoppeld aan het historische verloop van de verontreinigingsconcentraties is het aannemelijk dat natuurlijke afbraak de verontreinigingsvracht en daarmee het verspreidingspotentieel steeds verder zal doen afnemen. Toch moet er van worden uitgegaan dat vooral in de grond nog lang restverontreinigingen aanwezig zullen blijven. Maar ook als de IBC-voorzieningen falen, zal de

afbraak naar verwachting, op basis van de concentratie-ontwikkeling tot nu toe, voldoende zijn om verspreiding te voorkomen. Blootstellingsrisico's voor mens en milieu, die in de huidige situatie in principe niet aanwezig zijn, zullen daarom ook in de toekomst waarschijnlijk niet ontstaan.

Aangenomen moet worden dat in de grond nog steeds sterke verontreinigingen aanwezig zijn. Dit zou met zich meebrengen dat de zand-bentonietlaag van belang blijft om verspreiding naar boven, waar woningen aanwezig zijn, tegen te gaan. De kans op blootstelling is echter klein, omdat in het grondwater geen sterke verontreinigingen worden aangetroffen; met uitzondering van PAK in deelgebied I, maar dat betreft de som en het geldt niet voor de individuele stoffen. Het is aannemelijk dat uit de grond vrijkomende verontreinigingen snel genoeg worden afgebroken.

2.3 JURIDISCH

2.3.1 Huidige situatie en risico's

Welk doel heeft de huidige nazorg?

Het doel van de nazorg is het waarborgen dat het nazorgsysteem (voor zover nog aanwezig en relevant) in stand blijft en het voorkomen dat de aanwezige restverontreinigingen leiden tot actuele gezondheids- en verspreidingsrisico's. In 2014-2015 heeft een heroverweging plaatsgevonden met als doel de nazorg (monitoring, damwanden en verharding) te optimaliseren. Bevoegd gezag heeft hiermee in 2016 ingestemd.

Wat zijn de huidige publiekrechtelijke verplichtingen (op basis van beschikking)?

Op basis van de beschikking gelden de volgende gebruiksbepalingen op de locatie:

- werkzaamheden op de locatie mogen niet leiden tot aantasting van de isolerende maatregelen (zand-bentonietlaag, damwand). Indien aantasting van de isolerende maatregelen onvermijdelijk is, mogen de betreffende werkzaamheden pas worden uitgevoerd na schriftelijke instemming van het bevoegd gezag;
- wijzigingen in het gebruik van de bodem of de omstandigheden op de locatie die van invloed zijn op de isolerende maatregelen dienen gemeld te worden bij het bevoegd gezag;
- grondwateronttrekking op de locatie anders dan ten behoeve van de saneringsmaatregelen en eventueel gebruik van het onttrokken grondwater kan alleen plaatsvinden na schriftelijke instemming van het bevoegd gezag.

Wordt aan de huidige verplichtingen voldaan? Zo nee, wat is dan nodig?

De nazorg is afgelopen jaren overeenkomstig de verplichtingen en afspraken uitgevoerd.

Zijn er met eigenaren of gebruikers privaatrechtelijke afspraken gemaakt over de nazorg (bijvoorbeeld toegang)?

Er zijn geen privaatrechtelijke afspraken over de nazorg gemaakt.

Juridische risico's in de huidige situatie?

De juridische risico's zijn beperkt, doordat de gebruiksbepalingen en verantwoordelijkheden (publiekrechtelijk) zijn vastgelegd.

2.3.2 Mogelijkheden voor afbouw

Hoe verhoudt de beschikking Wbb zich tot het huidig bodembeleid?

Volgens de Circulaire bodemsanering 2013 kan in het geval van een grote restverontreiniging die binnen 30 jaar *nagenoeg* stabiel is, en bij afwezigheid van kwetsbare objecten, een zekere verspreiding op basis van een afweging van lasten en baten acceptabel zijn. Monitoring is optioneel, en moet als doel hebben te bevestigen dat het verspreidingsrisico voldoende is weggenomen.

Uit de beschikbare informatie blijkt het volgende:

- Na de grondsanering is een relatief beperkte restverontreiniging achtergebleven: overwegend tussen de huidige streef- en interventiewaarde, met plaatselijk overschrijdingen van de interventiewaarde (PAK, BTEXN, cyanide, lood).
- In 1999 is de “nulsituatie” van de restverontreiniging in het grondwater vastgelegd. Ter plaatse van deelgebied 1 werden PAK, cyanide en arseen boven de interventiewaarde gemeten, in zowel het ondiepe als middeldiepe (5-6 m-mv) grondwater. Alle overige concentraties waren beneden de interventiewaarde. De restverontreiniging is sindsdien afgenomen en al een aantal jaren worden geen verontreinigingen boven de interventiewaarde meer gemeten (alleen boven de streefwaarde).

Het bevoegd gezag hanteert de nazorgresultaten uit 2016 als peilmoment voor toetsing van de stopcriteria, aangezien met de heroverweging van nazorgmaatregelen in dat jaar nieuwe monitoringsafspraken zijn gemaakt.

In de omgeving van deze nazorglocatie zijn geen kwetsbare objecten aanwezig.

Volgens de beschikking op het nazorgplan kan de actieve nazorg worden beëindigd als de analyseresultaten van tenminste vier achtereenvolgende metingen van alle saneringsparameters in alle monitoringspeilbuizen (middeldiepe en 1^e watervoerende pakket binnen en buiten de damwand) lager zijn dan de interventiewaarde en de laatste meting niet meer dan een factor twee hoger is dan de één na laatste meting. Tussen de metingen moet een periode van tenminste zes maanden in acht worden genomen. Bij gelijkblijvende meetresultaten kan de actieve nazorg na de monitoring in 2021 worden beëindigd.

De grondsanering heeft ruim 30 jaar geleden plaatsgevonden. Ondanks dat nauwelijks geohydrologische beheersing heeft plaatsgevonden, is er in termen van de *Circulaire bodemsanering 2013* sprake van een grote, stabiele restverontreiniging. De verwachting die hierover in de beschikking uit 2009 op het nazorgplan al was uitgesproken, is afgelopen jaren bevestigd. Het verspreidingsrisico is ruim voldoende weggenomen.

Kansen vanuit privaatrechtelijke verplichtingen?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Juridische urgentie op aanpassingen van de nazorg?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Juridische risico's na beëindiging nazorg?

Als de actieve nazorg is beëindigd, kan een deel van de gebruiksbeperkingen vervallen. Te overwegen is de gebruiksbeperking met betrekking tot grondwateronttrekking te handhaven, om onnodig contact met restverontreiniging te voorkomen.

Volgens de Wet bodembescherming (Wbb), artikel 39e, is het naleven van gebruiksbeperkingen een verantwoordelijkheid van de eigenaren, erfpachters én gebruikers. Een risico is dat de eigenaar en gebruikers de verantwoordelijkheid voor het naleven van de gebruiksbeperkingen die van kracht zullen blijven op een bepaald moment vergeten en daardoor niet (meer) naleven. Controle op de naleving is een taak van de gemeente Dordrecht, als gevoegd gezag. De gemeente kan betrokkenen op deze verantwoordelijkheid aanspreken.

2.4 OMGEVING

2.4.1 Huidige situatie en risico's

Welke consequenties heeft de eigendomssituatie voor de huidige nazorg?

De nazorgvoorzieningen (damwand, monitoringsnetwerk) bevinden zich hoofdzakelijk in de openbare ruimte. Het monitoringsnetwerk is hierdoor relatief eenvoudig toegankelijk.

Hoe wordt de locatie op dit moment gebruikt? Hoe verhoudt dit zich tot de omgeving?

De locatie bevindt zich midden in Dordrecht, nabij de oude stadskern en is hoofdzakelijk in gebruik voor wonen en als openbare ruimte met horeca en terrassen .

Welke ruimtelijke ontwikkelingen worden voorzien? Projectplannen, omgevingsplannen, ontwikkelvisie?

Er worden geen ruimtelijke (her)ontwikkelingen voorzien. De deelgebieden I en III zijn na afronding van de grondsanering herontwikkeld.

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige gebruik?

De normale gebruiksbeperkingen zoals genoemd bij de juridische aspecten.

Draagvlak in de omgeving voor de huidige situatie?

De IBC-sanering is uitgevoerd in 1987-1988, ruim 30 jaar geleden. De sanering en bijbehorende nazorg hebben weinig tot geen consequenties voor het huidige gebruik. Naar verwachting is het draagvlak in de omgeving voor de huidige situatie daardoor groot.

Risico's/onzekerheden in relatie tot de omgeving?

De risico's/onzekerheden zijn nihil.

2.4.2 Mogelijkheden voor afbouw

Is er ruimtelijke (her)ontwikkeling voorzien? Zo ja, op welke wijze kan die worden benut voor of gecombineerd met een eindige aanpak?

Er wordt geen ruimtelijke (her)ontwikkeling voorzien. Herontwikkeling is ook niet nodig voor het beëindigen van de nazorg.

In hoeverre kunnen ruimtelijke (her)ontwikkelingen (op termijn) bijdragen aan een eindige aanpak?

Zoals hierboven beschreven is herontwikkeling op deze locatie niet nodig om de nazorg eindig te maken

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige en toekomstig gebruik?

Afgezien van gebruiksbeperkingen zijn er geen consequenties voor huidig en toekomstig gebruik aangezien geen ontwikkelingen worden verwacht.

Risico's/onzekerheden in relatie tot ruimtelijke inrichting?

Na beëindiging van de actieve nazorg resteert alleen het risico dat resterende gebruiksbeperkingen onvoldoende worden nageleefd. De grondwaterstand binnen de gesloten damwandkuip ligt ruim beneden de bovenzijde van de damwand. Er is dus geen sprake van een 'badkuipeffect'. Het is niet noodzakelijk de isolatiemaatregelen weg te nemen of aan te passen om te voorkomen dat de locatie binnen de damwanden onder water komt te staan.

2.5 BESTUURLIJK

2.5.1 Huidige situatie en risico's

Hoe is de nazorg op dit moment bestuurlijk geregeld?

Sinds 1 januari 2003 is gemeente Dordrecht als "rechtstreekse gemeente" bevoegd gezag Wet bodembescherming en ook verantwoordelijk voor de nazorg op deze locatie. De gemeente heeft haar taken gedelegeerd aan de OZHZ.

De nazorg vindt plaats overeenkomstig een beschikt nazorgplan, en later gemaakte, aanvullende afspraken daarop.

Hoe wordt er bestuurlijk tegen de nazorg aangekeken?

Met betrekking tot de nazorg zijn er bestuurlijk gezien geen bijzonderheden.

Bestuurlijke risico's huidige situatie?

De bestuurlijke risico's zijn bij de huidige situatie klein.

2.5.2 Mogelijkheden voor afbouw

Op welke manier kunnen bestuurlijke ontwikkelingen of veranderingen bijdragen aan een eindige aanpak?

Gezien de situatie zijn bestuurlijke ontwikkelingen niet relevant voor de beoordeling of de nazorg kan worden afgebouwd.

Wat zijn de bestuurlijke risico's van een eindige aanpak?

Eventuele bestuurlijke risico's van een eindige aanpak zijn gering. Voor de afbouw en beëindiging van de nazorg bestaat een wettelijke grondslag, waarin ook rekening wordt gehouden met inspraak door belanghebbenden.

2.6 FINANCIËEL

2.6.1 Huidige situatie en risico's

Wat zijn de huidige, jaarlijkse nazorgkosten?

De monitoringsfrequentie is per 2015 teruggebracht naar eenmaal in circa drie jaar. In 2015 werd € 22.000,- uitgegeven, voor 2019 werd circa € 37.000,- voorzien. In de tussenliggende jaren zijn geen kosten gemaakt. Dit komt ongeveer overeen met gemiddeld, jaarlijks circa € 10.000,- exclusief BTW, en exclusief de kosten van de gemeente en de OZHZ.

Wat zijn de huidige nazorgkosten, gekapitaliseerd voor 'eeuwigdurend', op basis van het financieel model?

Uitgaande van gemiddelde kosten van € 10.000,- per jaar, indien de voorgenomen beëindiging niet zou plaatsvinden, is de netto contante waarde (NCW) oftewel het bedrag dat je nu zou moeten reserveren voor de nazorg over vooraf gestelde periodes, bij respectievelijk 2% en 0% reële rente als volgt:

- voor een periode van 10 jaar € 92.000,- en € 100.000,-
- voor een periode van 30 jaar € 228.000,- en € 300.000,-
- voor een periode van 100 jaar € 440.000,- en € 1.000.000,-

Te zien aan de bedragen loopt het benodigde nazorgbudget over een langere periode snel op, zelfs als alleen monitoring en rapportage nodig zijn. Het gehanteerde percentage voor de reële rente heeft grote invloed op de NCW. Voor gemeenten ligt het voor de hand te rekenen met een reële

rente van 0%, met een hogere NCW tot gevolg. Bij deze lagere rente worden investeringen op de korte termijn, en dus afbouw, interessanter.

Hoe wordt de nazorg op dit moment gefinancierd? Hoe is de financiering op de lange termijn geregeld?

De nazorg wordt gefinancierd door middel van de zogenaamde decentralisatie-uitkering bodem van het Rijk aan de gemeente Dordrecht. De huidige financieringsperiode (van vijf jaar) eindigt in 2020. De financiering ná 2020 is nog onzeker. Als Rijksfinanciering uitblijft, moet de nazorg uit de gemeentelijke middelen worden betaald.

Hoe verhouden de beschikbare financiële middelen zich tot de gekapitaliseerde nazorgkosten?

Minder relevant voor deze beoordeling, aangezien de actieve nazorg naar verwachting in 2021 kan worden beëindigd.

Financiële risico's in de huidige situatie?

Als Rijksuitkering uitblijft en de nazorg inderdaad in 2021 kan worden beëindigd, zijn de financiële consequenties beperkt. In dat geval dient de nazorg nog één jaar door de gemeente zelf te worden gefinancierd. Als de nazorg over een langere periode toch nodig is, heeft dit voor de gemeente behoorlijke financiële gevolgen.

2.6.2 Mogelijkheden voor afbouw

Welke kosten en baten zijn er te verwachten bij een eindige aanpak van de nazorg?

De financiële winst van eerdere beëindiging is maximaal twee keer het jaarlijkse nazorgbudget.

Hoe verhouden die kosten zich tot de kosten bij doorgaande nazorg?

Niet van toepassing. Het is aannemelijk dat de nazorg uiterlijk in 2021 kan worden beëindigd.

Wat zijn de financiële risico's van een eindige aanpak, ook in vergelijking met doorgaande nazorg?

De financiële risico's van definitieve beëindiging zijn klein. De kans dat alsnog maatregelen (beheersing, monitoring) nodig zijn, is nihil.

2.7 Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg

Aangezien overwegend lichte verontreinigingen aanwezig zijn en verspreiding naar de omgeving, door voldoende afbraak, niet of nauwelijks zal optreden, hoeven de damwanden in de toekomst niet meer te worden vervangen en kan de monitoring voor de locatie als geheel op korte termijn worden beëindigd. Ook is blootstelling van de bewoners van de woningen bij falen van de zandbentonietlaag of de nog aanwezige drains onwaarschijnlijk, omdat het grondwater nog slechts licht verontreinigd is.

Het stoppen met de monitoring is in principe al voorzien op een termijn van enkele jaren, maar kan nu worden vervroegd. Omdat nu meerkosten zijn gemaakt voor onderzoek naar de mogelijkheden voor afbouw, brengt dat voor deze locatie, ten opzichte van de verwachtingen, geen financieel voordeel met zich mee. Wel is de beslissing tot beëindiging van de afbouw nu beter onderbouwd, omdat deze oorspronkelijk alleen zou worden gebaseerd op concentratie-afnames.

Aanbevolen vervolgstap:

Aanbevolen wordt een eindevaluatie van de nazorg op te stellen.

3 Crayestein-Oost

3.1 Bronnen

Voor de voorliggende beoordeling is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Second opinion nazorg (monitoring), Arcadis, kenmerk 110501/ZF4/3Q5/201090, 6 augustus 2004.
- Concept nazorgplan, Arcadis, kenmerk 110501/ZF6/492/201090/002, 9 november 2006.
- Monitoring 2010, Arcadis, kenmerk 110501.201090.0100, 10 december 2010.
- Monitoringsrapportage 2011, BK, kenmerk 11010130, 15 maart 2012.
- Aanvullend bodemonderzoek, BK, kenmerk CHJO/124016.01/MAWU, 6 september 2012.
- Monitoring 2013, Tritium, kenmerk 1306/069/CJ, 20 januari 2015.
- Aanvullend onderzoek, Tritium, kenmerk 1511/150/MV-01, 15 september 2017.
- Grondwatermonitoring 2017, Tritium, kenmerk 1703/031/SR-01, 23 april 2018.
- Sanerings- en beheersplan, Tritium, kenmerk 1511/150/MV-02, 27 november 2018.
- Beschikking ernst & spoed én beheers- en saneringsplan, OZHZ, kenmerk D-19-1893489, 30 april 2019.
- Nazorgrapportage 2018 Crayesteijn Oost Dordrecht, Tritium, kenmerk 1807/006/SR, 10 mei 2019).
- Evaluatierapport herstel leeflaag mountainbike parcours Crayesteijn Oost te Dordrecht, Tritium, kenmerk /018/CJ-02, 19 september 2019.
- Communicaties met adviesbureau Tritium en de gemeente Dordrecht.

3.2 TECHNISCH

3.2.1 Huidige situatie en risico's

Om wat voor locatie gaat het en wat zijn de getroffen maatregelen?

De locatie Crayestein-oost is gelegen ten noordoosten van het centrum van Dordrecht. Op de locatie ligt een voormalige stortplaats van huishoudelijk afval, bedrijfsafval, rioolslib e.d. De locatie is momenteel in gebruik als recreatieterrein waarin onder andere een golfbaan en een skicentrum zijn gelegen en een wielervereniging actief is met een asfaltbaan en een onverhard mountainbike parcours. De situering van de locatie is weergegeven in Figuur 3.1.

Er heeft geen sanering plaatsgevonden op deze locatie. In 1986 is de stortplaats volledig afgewerkt met een afdeklaag bestaande uit hoofdzakelijk klei met een gemiddelde dikte van 55 cm. Er is verder geen onder- of bovenafdichting, drainage of stortgasvoorziening aangebracht.



Figuur 3.1: Contour locatie Crayenstein-Oost (Kaart uit beheerplan 2018)

Wat behelst de huidige nazorg?

De huidige nazorg bestaat uit het in stand houden van de afdeklag en tweejaarlijkse monitoring waarbij het grondwater binnen en buiten de stortlocatie wordt bemonsterd en geanalyseerd op diverse parameters waaronder de aanwezige verontreinigingen om de mate van verspreiding van de verontreinigingen in het grondwater en naar het oppervlaktewater vast te stellen.

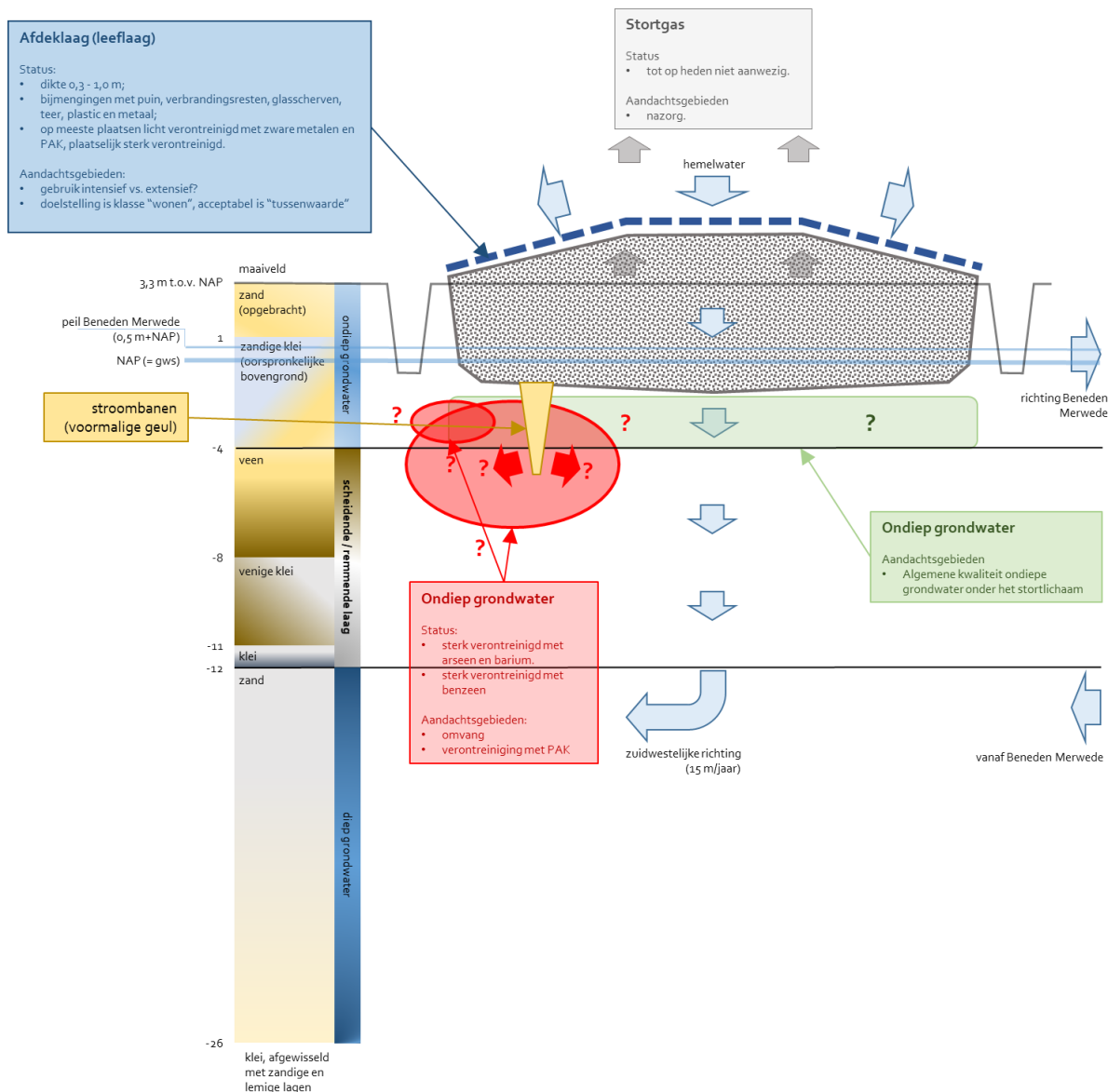
Welke restverontreinigingen zijn nu nog aanwezig?

Het grondwater is binnen de contouren van het stortlichaam in het westelijk en zuidwestelijk deel plaatselijk sterk verontreinigd geweest met polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), benzeen, barium en arseen en licht met ammonium. Ook is perfluorooctaan zuur (PFOA) aangetoond. Momenteel worden PAK en vluchtige aromaten binnen het stortlichaam overwegend nog maar in licht verhoogde concentraties teruggevonden. Deze verontreinigingen worden niet in het grondwater buiten het stortlichaam aangetroffen.

In het ondiepe grondwater buiten de stortplaats worden plaatselijk deellocatiespecifieke signaalwaarden (gebaseerd op de gemiddelden van eerder gemeten waarden maal een factor 1,25) voor N-Kjeldahl, ammonium en sulfaat overschreden. Ook voor chloride, binnen en buiten het stort, wordt de streefwaarde (van 100 mg/l) overigens overschreden. N-Kjeldahl geeft het totaal aan organisch stikstof, ammoniak (NH_3) en ammonium (NH_4^+) weer. Aangezien de concentraties van N-Kjeldahl en ammonium dicht bij elkaar liggen, is stikstof hier overwegend als ammonium aanwezig. De streefwaarde voor ammonium is in klei- en veengebieden 10 mg/l. De gemeten concentraties liggen hoger. Bovendien worden N-Kjeldahl en ammonium in het ondiepe grondwater binnen de stortcontour plaatselijk in veel hogere concentraties aangetroffen.

De concentraties voor arseen en barium liggen boven de actiewaarden (= interventiewaarden). Onder het stortmateriaal wordt op één plaats de ecotoxicologische grenswaarde (van 30 $\mu\text{g/l}$) voor PFOA overschreden. De aangetroffen verontreinigingen betreffen veelal plaatselijke overschrijdingen waarvoor vooralsnog geen duidelijke stijgende trend is vastgesteld.

De uitgangssituatie voorafgaand aan de afgifte van de beschikking is beschreven in de 'Nazorrapportage 2018 Crayesteijn Oost Dordrecht (1807/006/SR)' (Tritium, 10 mei 2019) en in Figuur 3.2 samengevat.



Figuur 3.2: Schematische weergave restverontreinigingen en nazorgvoorzieningen (bron: Tritium)

Wat is bekend over parameters die relevant zijn voor natuurlijke afname?

Er lijken binnen het stortlichaam voldoende elektronenacceptoren aanwezig – ijzer, mangaan, sulfaat en plaatselijk zuurstof – voor afbraak van de organische verontreinigingen en ook een aantal bij de afbraak betrokken genen zijn aangetroffen. Barium is zowel in het diepere grondwater onder het stort als buiten het stortlichaam aangetroffen, hetgeen duidt op enige verspreiding. Voor barium zijn verkennende zogenoemde speciatieberekeningen uitgevoerd om te bepalen of deze stof zich verder zal verspreiden in het grondwater. De resultaten zijn weergegeven in de memo Bariumverontreiniging Crayestein-Oost (Deltares, 15 januari 2020). Hieruit blijkt dat het neerslaan van barium in de directe omgeving van de stort, gezien de geochemische condities, vooralsnog niet waarschijnlijk is. Zeker is dat echter niet omdat de concentraties van een aantal ionen (calcium, magnesium, kalium en natrium) die voor de speciatieberekeningen van belang zijn, niet gemeten zijn op de locatie. Zie verder Rapportage 2^e fase natuurlijke afbraak Crayestein Oost, Dordrecht, (Tritium, documentkenmerk 1906/059/CJ-02, versie A, 2 maart 2020).

3.2.2 Mogelijkheden voor afbouw

Wat kan worden geconcludeerd over natuurlijke afname?

De geochemische condities zijn met de aanwezigheid van elektronenacceptoren gunstig voor afbraak van aromaten in het stortlichaam. De geohydrologische situatie faciliteert afbraak omdat regenwater in de stort infiltreert door de afdeklaag en grondwater door het stortmateriaal stroomt. Hierdoor worden de benodigde reactanten met elkaar in aanraking gebracht. Dat de afnemende concentratie van aanwezige aromaten te verklaren is door biologische afbraak wordt bevestigd door de aanwezigheid van een aantal bij de afbraak betrokken specifieke genen.

N-Kjeldahl en ammonium worden buiten de stort in tientallen mg/l aangetroffen. Dit betekent (zie § 3.2.1) dat rekening moet worden gehouden met verspreiding van deze parameters met mogelijk negatieve consequenties voor de macrochemische kwaliteit van het grondwater buiten het stortlichaam.

Kan natuurlijke afname de plaats van de IBC-voorzieningen innemen?

Omdat op basis van de geobiochemie en concentratietrends voldoende biologische afbraak van aromaten optreedt om verdere verspreiding daarvan te voorkomen, en zelfs de bron al uitdooft, is monitoring van vluchtige aromaten en PAK niet langer nodig. Dit is echter voor arseen, barium, N-Kjeldahl, ammonium, sulfaat en PFOA nog niet zeker.

3.3 JURIDISCH

3.3.1 Huidige situatie en risico's

Welk doel heeft de huidige nazorg?

Wat betreft de afdeklaag is het doel te waarborgen dat er geen risico's ontstaan als gevolg van een te dunne afdeklaag, en waar mogelijk en zinvol de afdeklaag te verbeteren/herstellen. Vooral de slijtage van de afdeklaag door het gebruik als mountainbike parcours is een blijvend aandachtspunt.

Wat betreft het grondwater is de doelstelling om vast te stellen dat er wat betreft de grote aanwezige restverontreiniging sprake is van een stabiele eindsituatie binnen 30 jaar. Met de beschikking die in 2019 is afgegeven, is een nieuw startpunt vastgesteld om dit aan te tonen. De monitoring wordt in eerste instantie tweejaarlijks uitgevoerd. Wanneer blijkt dat de verontreinigingssituatie stabiel is, kan de frequentie na 10 jaar worden verlaagd tot één keer per vijf jaar. Verwacht wordt dat binnen 10 tot 30 jaar aangetoond kan worden dat sprake is van een grote, zich niet verspreidende verontreiniging.

Wat zijn de huidige publiekrechtelijke verplichtingen (op basis van beschikking)?

Op basis van de beschikking gelden de volgende gebruiksbependingen op de locatie:

- werkzaamheden op de locatie mogen niet leiden tot aantasting van de isolerende maatregelen (afdeklaag). Voor eventuele werkzaamheden die aantasting van de isolerende maatregelen tot gevolg hebben, is schriftelijke instemming van het bevoegd gezag Wet bodembescherming (Wbb), de OZHZ, nodig;
- voorgenomen wijzigingen in het gebruik van de bodem die van invloed kunnen zijn op de isolerende maatregelen dienen schriftelijk gemeld te worden bij het bevoegd gezag;
- wijzigingen in het gebruik die zodanig van invloed zijn op de hydrologische situatie dat de verspreiding van de aanwezige grondwaterverontreiniging kan worden beïnvloed, dienen schriftelijk gemeld te worden bij het bevoegd gezag. Dergelijke wijzigingen betreffen bijvoorbeeld het creëren van oppervlaktewater binnen of nabij de gevalscontouren, het aanleggen van open bodemenergiesystemen, of het wijzigen van de verhardingssituatie over grote oppervlakten;

- een grondwateronttrekking binnen of nabij de contour van de sterke grondwaterverontreiniging die voldoet aan het gestelde in artikel 28 lid 3 van de Wet bodembescherming dient te worden gemeld aan het bevoegd gezag Wet bodemsanering.

Wordt aan de huidige verplichtingen voldaan? Zo nee, wat is dan nodig?

Voor vluchtige aromaten en PAK is een stabiele situatie waarschijnlijk al bereikt. Voor arseen, barium, N-Kjeldahl, ammonium, sulfaat en PFOA is nog niet aangetoond dat die doelstelling wordt gehaald.

De afdeklaag voldeed in 2018 ter plaatse van het mountainbike parcours niet overal aan de vereiste dikte. De plekken waar de dikte onvoldoende was, zijn in 2019 hersteld.

Zijn er met eigenaren of gebruikers privaatrechtelijke afspraken gemaakt over de nazorg (bijvoorbeeld toegang)?

Er zijn geen privaatrechtelijke afspraken over de nazorg gemaakt.

Juridische risico's in de huidige situatie?

De juridische risico's zijn beperkt, doordat de gebruiksbeperkingen en verantwoordelijkheden (publiekrechtelijk) zijn vastgelegd.

3.3.2 Mogelijkheden voor afbouw

Hoe verhoudt de beschikking Wbb zich tot het huidig bodembeleid?

Volgens de Wet bodembescherming (Wbb), artikel 39e, is het naleven van gebruiksbeperkingen een verantwoordelijkheid van de eigenaar, erfpachter én gebruiker. De stortlocatie is grotendeels in eigendom van Natuur- en Recreatieschap "De Hollandse Biesbosch". Het natuur- en recreatieschap geeft de grond (in erfpacht) uit aan de grondgebruikers.

Volgens de beschikking Wbb heeft de saneerder, gemeente Dordrecht, de verplichting de afdeklaag in stand te houden. Op basis van de Wbb is het echter de vraag of het steeds opnieuw controleren en herstellen van de afdeklaag een taak moet zijn van de gemeente Dordrecht. Een optie is dat de eigenaar en gebruiker daarvoor verantwoordelijk zijn, en de gemeente, als bevoegd gezag, alleen verantwoordelijk is voor controle op het naleven hiervan.

Volgens de Circulaire bodemsanering 2013 kan in het geval van een grote restverontreiniging die binnen 30 jaar *nagenoeg* stabiel is, en bij afwezigheid van kwetsbare objecten, een zekere verspreiding op basis van een afweging van lasten en baten acceptabel zijn. Monitoring is optioneel, en moet als doel hebben te bevestigen dat het risico als gevolg van verspreiding voldoende is weggenomen. Het bodembeleid is indicatief, het vaststellen van de noodzaak en doelstelling van de monitoring zijn uiteindelijk een bevoegdheid van het bevoegd gezag Wbb.

Uit de monitoringsdata kan worden afgeleid dat de jaarlijkse toename van sterk verontreinigd grondwater minder is dan 1.000 m³ per jaar. Dit geldt voor zowel het freatische als diepe grondwater. Er is geen sprake van humane, ecologische of verspreidingsrisico's. Er is geen sprake van kwetsbare gebieden die worden bedreigd.

Kansen vanuit privaatrechtelijke verplichtingen?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Juridische urgentie op aanpassingen van de nazorg?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Juridische risico's na beëindiging nazorg?

Ook als de nazorg kan worden beëindigd, dient de afdeklaag in stand te blijven. Een risico is dat de eigenaar en gebruikers de verantwoordelijkheid op een bepaald moment niet (meer) naleven. Het bevoegd gezag kan betrokkenen op deze verantwoordelijkheid aanspreken.

3.4 OMGEVING

3.4.1 Huidige situatie en risico's

Welke consequenties heeft de eigendomssituatie voor de huidige nazorg?

Het natuur- en recreatieschap en de grondgebruikers werken voor zover bekend goed mee aan de nazorg.

Hoe wordt de locatie op dit moment gebruikt? Hoe verhoudt dit zich tot de omgeving?

Het huidig gebruik is recreatief met onder andere een golfbaan, een wielervedbaan (asfalt en onverhard mountainbike parcours) en een skicentrum. De stortplaats bevindt zich in een overgangsgebied tussen een industriële omgeving en het natuurgebied Hollandsche Biesbosch.

Welke ruimtelijke ontwikkelingen worden voorzien? Projectplannen, omgevingsplannen, ontwikkelvisie?

Er worden geen ruimtelijke (her)ontwikkelingen voorzien.

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige gebruik?

Op de locatie gelden bepaalde gebruiksbepalingen. Tegenover het nadeel daarvan staat het voordeel dat de locatie door haar reliëf sportieve mogelijkheden biedt die er anders niet zouden zijn (golf, wielerved/mountainbiken, skiën).

Draagvlak in de omgeving voor de huidige situatie?

De stortplaats is al tientallen jaren aanwezig. Door de sportieve mogelijkheden die er nu zijn is het draagvlak voor het handhaven van de huidige situatie groot. Het stortmateriaal is afgedekt met 0,5 meter grond. Toen bleek dat de afdeklaag ter plaatse van het mountainbikeparcours onvoldoende was, ontstond onrust. Nadat de afdeklaag in 2019 op de juiste dikte is gebracht, is de onrust ook weer afgenomen. Volgens het sanerings- en beheersplan wordt jaarlijks gecontroleerd of de afdeklaag ter plaatse van het mountainbike parcours nog intact is. Als blijkt dat de afdeklaag te dun is, wordt dit hersteld. Als deze acties op de juiste wijze worden opgevolgd, zal het draagvlak voor de huidige situatie naar verwachting aanwezig blijven.

Risico's/onzekerheden in relatie tot de omgeving?

De risico's/onzekerheden zijn nihil.

3.4.2 Mogelijkheden voor afbouw

Is er ruimtelijke (her)ontwikkeling voorzien? Zo ja, op welke wijze kan die worden benut voor of gecombineerd met een eindige aanpak?

Er wordt geen ruimtelijke (her)ontwikkeling voorzien.

In hoeverre kunnen ruimtelijke (her)ontwikkelingen (op termijn) bijdragen aan een eindige aanpak?

Zoals hierboven beschreven, is herontwikkeling op deze locatie niet nodig om de nazorg eindig te maken.

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige en toekomstige gebruik?

Afgezien van gebruiksbepalingen zijn er geen consequenties voor het huidige of toekomstige gebruik.

Risico's/onzekerheden in relatie tot ruimtelijke inrichting?

Na beëindiging van de actieve nazorg is naar verwachting sprake van nog slechts één risico, namelijk dat de afdeklag bewust of onbewust beschadigd raakt.

3.5 BESTUURLIJK

3.5.1 Huidige situatie en risico's

Hoe is de nazorg op dit moment bestuurlijk geregeld?

Sinds 1 januari 2003 is gemeente Dordrecht als "rechtstreekse gemeente" bevoegd gezag Wet bodembescherming en ook verantwoordelijk voor de nazorg op deze locatie. De gemeente heeft haar taken gedelegeerd aan de OZHZ.

In 2018 is het nazorgplan geactualiseerd op basis van een aanvullend onderzoek van 2017. Het nazorgplan is in 2019 beschikt. In de beschikking is rekening gehouden met het schriftelijke verzoek van de gemeente Dordrecht om de nazorginspanning te beperken.

De gemeente Dordrecht heeft als taak dat zij het naleven van de gebruiksbeperkingen in haar vergunningenbeleid borgt. Daarnaast dient zij de eigenaren en/of gebruikers op de hoogte te stellen van hun verantwoordelijkheden, voor wat betreft het naleven van de gebruiksbeperkingen.

Hoe wordt er bestuurlijk tegen de nazorg aangekeken?

Toen de afdeklag in 2018 niet dik genoeg bleek te zijn, ontstond hierover enige maatschappelijke ongerustheid. Door de afdeklag te herstellen is die weggenomen. Als de nazorg volgens afspraken wordt uitgevoerd, is het bestuurlijk risico klein.

Bestuurlijke risico's huidige situatie?

De bestuurlijke risico's zijn bij de huidige situatie klein.

3.5.2 Mogelijkheden voor afbouw

Op welke manier kunnen bestuurlijke ontwikkelingen of veranderingen bijdragen aan een eindige aanpak?

Bestuurlijke ontwikkelingen zijn in dit geval niet relevant voor de beoordeling of de nazorg kan worden afgebouwd.

Wat zijn de bestuurlijke risico's van een eindige aanpak?

Eventuele bestuurlijke risico's van een eindige aanpak zijn gering. Voor de beëindiging van de nazorg bestaat een wettelijke grondslag, waarin ook rekening wordt gehouden met inspraak door belanghebbenden.

3.6 FINANCIËEL

3.6.1 Huidige situatie en risico's

Wat zijn de huidige, jaarlijkse nazorgkosten?

In de kostenraming bij het sanerings- en beheersplan zijn de volgende kosten opgenomen:

- herstel afdeklag (aannemer, MKB): € 18.520,- exclusief BTW;
- monitoring afdeklag (inspectie, rapportage): € 1.400,- per jaar exclusief BTW;
- extra monitoring afdeklag eerste jaar na herstel: € 3.000,- exclusief BTW;
- monitoring grondwater inclusief rapportage (uitgangspunt is 7 meetrondes in 20 jaar met een tweejaarlijkse frequentie): € 17.000,- / keer exclusief BTW;

- volledige vervanging monitoringsnetwerk: € 105.000,- exclusief BTW (de kans hierop wordt geschat op 25%, maar wel is de ervaring dat geregeld enkele peilbuizen dienen te worden herplaatst omdat deze zijn vernield of in het ongereede geraakt);
- evaluatierapport na aantonen stabiele eindsituatie: € 5.000,- exclusief BTW;
- terugvalscenario (aanleg bemalingssysteem): € 95.000,- exclusief BTW;
- onvoorzien (30% over alle geraamde kosten): € 88.431,- exclusief BTW

Uitgangspunten bij de kostenraming:

- Beëindiging van nazorg na 20 jaar (vanaf 2018).
- Er zijn wel kosten opgenomen voor het aanleggen van een bemalingssysteem, maar niet voor de exploitatie ervan.

Op basis van deze kostenraming worden de jaarlijkse nazorgkosten voor monitoring en rapportage voorlopig geschat op gemiddeld € 20.000,- exclusief BTW, en exclusief de kosten van de gemeente en de OZHZ.

Wat zijn de huidige nazorgkosten, gekapitaliseerd voor 'eeuwigdurend', op basis van het financieel model?

Uitgaande van gemiddeld € 20.000,- is de netto contante waarde (NCW) oftewel het bedrag dat je nu zou moeten reserveren voor de nazorg over vooraf gestelde periodes, bij respectievelijk 2% en 0% reële rente als volgt:

- voor een periode van 10 jaar € 183.000,- en € 200.000,-
- voor een periode van 30 jaar € 457.000,- en € 600.000,-
- voor een periode van 100 jaar € 879.000,- en € 2.000.000,-

Te zien aan de bedragen loopt het benodigde nazorgbudget over een langere periode snel op, zelfs als alleen monitoring en rapportage nodig zijn.

Volgens de huidige afspraken is de gemeente blijvend verantwoordelijk voor controle en herstel van de afdeklaag. Zeker ter plaatse van het mountainbike parcours is deze verantwoordelijkheid niet eindig, en zullen er dus blijvend kosten gemaakt moeten worden.

De geraamde kosten zijn nog exclusief beheers- en vervangingskosten. Als daarmee wel rekening wordt gehouden, loopt de NCW verder op. Het gehanteerde percentage voor de reële rente heeft grote invloed op de NCW. Voor gemeenten ligt het voor de hand te rekenen met een reële rente van 0%, met een hogere NCW tot gevolg. Bij deze lagere rente worden investeringen op de korte termijn, en dus afbouw, interessanter.

Hoe wordt de nazorg op dit moment gefinancierd? Hoe is de financiering op de lange termijn geregeld?

De nazorg wordt gefinancierd door middel van de zogenaamde decentralisatie-uitkering bodem van het Rijk aan de gemeente Dordrecht. De huidige financieringsperiode (van vijf jaar) eindigt in 2020.

De financiering ná 2020 is nog onzeker. Als Rijksfinanciering uitblijft, moet de nazorg uit de gemeentelijke middelen worden betaald.

Hoe verhouden de beschikbare financiële middelen zich tot de gekapitaliseerde nazorgkosten?

De verwachte nazorgkosten overschrijden de te verwachten beschikbare middelen ruimschoots. Als Rijksfinanciering uitblijft, heeft de nazorg behoorlijke financiële gevolgen voor de gemeente.

Financiële risico's in de huidige situatie?

Als Rijksuitkering uitblijft, heeft de nazorg voor de gemeente behoorlijke financiële gevolgen, zelfs als alleen monitoring en rapportage nodig zijn. Als beheers- of vervangingskosten nodig zijn, zijn de consequenties nog aanzienlijk groter.

3.6.2 Mogelijkheden voor afbouw

Welke kosten en baten zijn er te verwachten bij een eindige aanpak van de nazorg?

Op basis van de nu beschikbare gegevens lijkt eindige nazorg van het grondwater op kortere termijn dan waarmee rekening is gehouden mogelijk, en zonder dat hiervoor alternatieve maatregelen nodig zijn. Hoe eerder de sanering kan worden beëindigd, hoe groter de baten.

Hoe verhouden die kosten zich tot de kosten bij doorgaande nazorg?

Idem.

Wat zijn de financiële risico's van een eindige aanpak, ook in vergelijking met doorgaande nazorg?

De financiële risico's van definitieve beëindiging van de monitoring zijn klein. De kans dat alsnog maatregelen (beheersing, monitoring) nodig zijn, is klein.

Wat betreft controle en onderhoud van de afdeklaag zou het logisch en juridisch juist zijn dat de verantwoordelijkheid bij eigenaar en gebruikers komt te liggen. Maar een eigenaar is niet bekend, terwijl gebruikers verenigingen zonder financiële middelen zijn.

3.7 Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg

Omdat op basis van de geobiochemie en afnemende concentratietrends voldoende biologische afbraak van aromatische componenten optreedt, waardoor verspreiding daarvan wordt voorkomen, en zelfs de bron al uitdooft, is monitoring van vluchtige aromaten en PAK niet langer nodig.

In een beperkt aantal peilbuizen worden de signaal-, actie- en/of grenswaarden van arseen, barium, N-Kjeldahl, ammonium, sulfaat en PFOA overschreden. Gezien het ontbreken van een duidelijke stijgende concentratietrend en de afwezigheid van bedreigde objecten in de nabije omgeving, is nu, 37 jaar na sluiting van de stortplaats, naar verwachting sprake van een stabiele eindsituatie. Dit dient wat betreft deze parameters nog wel nader te worden onderbouwd. Geadviseerd wordt onder andere de monitoring eenmalig uit te breiden met calcium, magnesium, kalium en natrium, t.b.v. betere speciatieberekeningen voor barium, om met meer zekerheid vast te stellen of er voor barium wel of geen sprake is van een verspreidingsrisico.

Op basis van de Kader Richtlijn Water (KRW) dient vergrijzing van het grondwater, bijvoorbeeld door verspreiding van ammonium, zo veel mogelijk te worden voorkomen. Overwogen kan worden in overleg met de golfclub die verspreiding met extra beplanting in de verspreidingszone tegen te gaan. Bomen en struikgewas onttrekken het grondwater en benutten de stikstof. Voor onttrekking van grotere diepte kan een windwaterpomp worden ingezet. In het wortelstelsel kunnen met behulp van bacteriën tevens de nog aanwezige microverontreinigingen worden afgebroken. Met een slim ontwerp kan een groenvoorziening zo tegen zeer geringe kosten als grondwateronttrekking en -zuivering dienen.

Omdat in de grond verontreinigingen aanwezig blijven, resteert hoe dan ook de zorg voor de afdeklaag en zullen gebruiksbepalingen blijvend moeten worden gehandhaafd. Een optie is dat de eigenaar en gebruiker verantwoordelijk worden voor het in stand houden van de afdeklaag, en de gemeente, als bevoegd gezag, alleen verantwoordelijk voor controle op het naleven van de gebruiksbepalingen.

Voor het geval bij toekomstige wijzigingen van de terreininrichting grondverzet plaatsvindt, kan worden bekeken of uit het stortmateriaal waardevolle stoffen zijn terug te winnen (zoals bijvoorbeeld koper, antimoon, vanadium en zeldzame aarden). Een breedspectrum (ICP-) elementenanalyse van het grondwater in het stortlichaam, uit te voeren als onderdeel van de volgende monitoringsronde, kan een eerste indicatie bieden voor de aanwezigheid van dergelijke stoffen. Aangezien groot grondverzet op deze locatie niet wordt verwacht, kan een dergelijke winning, indien haalbaar, ook ex-situ plaatsvinden, als alternatief voor grondreiniging.

Aanbevolen vervolgstappen:

Aanbevolen wordt de monitoring voor vluchtige aromaten en PAK te stoppen en voor de overige componenten voort te zetten met als doel voor alle relevante stoffen aan te tonen dat een stabiele eindsituatie is bereikt. Voor barium zouden nog aanvullende parameters gemeten moeten worden en zijn hiervoor nog aanvullende speciatieberekeningen nodig.

Als een stabiele eindsituatie inderdaad voor alle stoffen overtuigend wordt aangetoond, kan worden overgegaan op passieve nazorg, waarbij duidelijke afspraken moeten worden gemaakt met de gebruiker.

Als een stabiele eindsituatie niet kan worden aangetoond, is het raadzaam een extensivering met een zuiverende groenvoorziening te verkennen.

4 Hoogt 13-14

4.1 Bronnen

Voor de voorliggende beoordeling is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Beschikking aangepast nazorgplan De Hoogt 13-14 te Dordrecht, Gemeente Dordrecht Wbb-code ZHZ050500161, kenmerk document 2011008220/UCA (zaaknr. 0076024, 27 april 2011).
- Plan van aanpak bodemsanering De Hoogt 13-14 te Dordrecht. Tritium Advies; documentkenmerk 1907/148/PM-04, 9 oktober 2019.
- Nazorgrapportage 2018, Hoogt 13-14 Dordrecht, Tritium, kenmerk 1804/117/CJ, versie 0, 21 maart 2019.
- Communicaties met adviesbureau Tritium en de gemeente Dordrecht.

4.2 TECHNISCH

4.2.1 Huidige situatie en risico's

Om wat voor locatie gaat het en wat zijn de getroffen maatregelen?

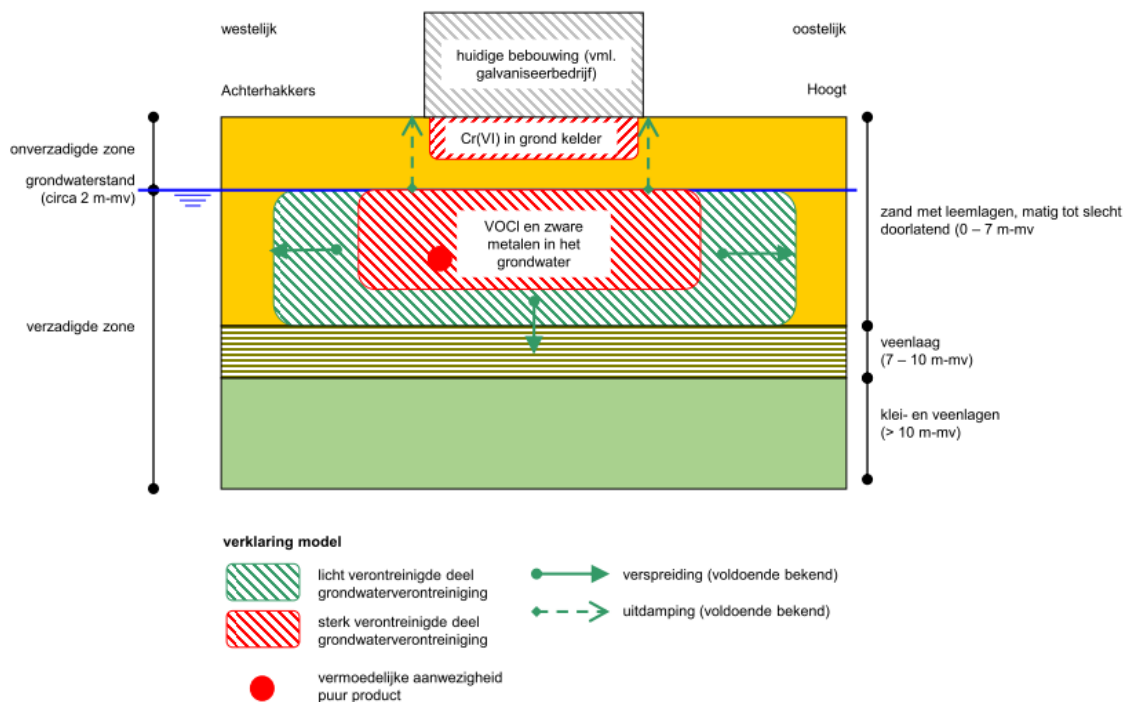
De locatie Hoogt 13-14 is gelegen in de binnenstad van Dordrecht en betreft een terrein met een monumentaal pand dat in gebruik is als particuliere bedrijfswoning. Vroeger waren er op de locatie dompelbaden en een galvaniseerinrichting aanwezig. Hierdoor zijn in het verleden verontreinigingen met CKW, zware metalen, PAK en plaatselijk cyanide ontstaan. Daarnaast is een kruipruimte zonder fundering ooit volgestort met zand en puin waarin zich chroom bevond. Daardoor is een chroom(VI) verontreiniging ontstaan in grond en grondwater. De toegang tot de kruipruimte is afgedicht.

Wat behelst de huidige nazorg?

De nazorg voor de chroomverontreiniging bestaat uit het in goede staat houden van de isolerende voorzieningen ter plaatse van de kruipruimte. Controle hiervan vindt plaats door middel van monitoring van het grondwater omdat de wanden van de kruipruimte zelf niet geïnspecteerd kunnen worden. Voor de CKW-verontreiniging bestaat de nazorg uit het monitoren van de restverontreiniging door bemonstering van peilbuizen op de locatie.

Welke restverontreinigingen zijn nu nog aanwezig?

Het grondwater is sterk (boven de interventiewaarde) verontreinigd met trichlooretheen (TRI), 1,2-cis-dichlooretheen (CIS), vinylchloride (VC) en chroom(VI), afkomstig uit gestort materiaal in de kruipruimte. De sterke chroomverontreiniging beperkt zich tot de onmiddellijke omgeving van de bebouwing, de sterke CKW-verontreiniging is aanzienlijk wijder verspreid. De actuele situatie is beschreven in: 'Nazorgrapportage 2018, Hoogt 13-14 Dordrecht (1804/117/CJ, versie 0)'; Tritium, 21 maart 2019. De situatie is samengevat in Figuur 4.1.



Figuur 4.1: Schematische weergave restverontreinigingen (bron: Tritium)

Wat is bekend over parameters die relevant zijn voor natuurlijke afname?

Uit risico-evaluaties, inclusief binnenluchtonderzoek, blijken geen verhoogde humane blootstellingsrisico's. De geochemische condities zijn op de locatie sulfaatreducerend tot methanogeen en daarmee gunstig voor afbraak van de CKW. De voor CKW-afbraak gewenste organismen zijn aanwezig. Uit de aanwezigheid van de omzettingen producten (van het gebruikte TRI) CIS en VC, alsmede de niet-gechloroerde eindproducten etheen en ethaan, blijkt dat afbraak van CKW plaatsvindt. De voor de afbraak benodigde organische stof lijkt echter limiterend te worden, zoals in de nazorrapportage over 2018 is geconstateerd. Zie voor verdere details: 'Rapportage 2^e fase natuurlijke afbraak Hoogt 13 – 14 Dordrecht. (Tritium, documentkenmerk 1904/046/CJ-03, versie 0, 25 februari 2020.

4.2.2 Mogelijkheden voor afbouw

Wat kan worden geconcludeerd over natuurlijke afname?

Het is aannemelijk dat verspreiding van de verontreiniging met CKW door de optredende natuurlijke afbraak wordt tegengegaan, waardoor de verontreinigingssituatie momenteel stabiel is. Door het opraken van de ter plaatse aanwezige organische stof die voor de afbraak nodig is, kan in de toekomst echter alsnog verspreiding optreden. De chroom(VI)verontreiniging kan worden geassocieerd met puin en grond wat in de moeilijk toegankelijke kruipruimte van het pand is gestort. Verwijdering daarvan lijkt niet mogelijk zonder het risico het pand (fors) te beschadigen dan wel het ter voorkoming hiervan treffen van verregaande technische maatregelen.

Kan natuurlijke afname de plaats van de IBC-voorzieningen innemen?

De verontreiniging met CKW is met concentraties boven de interventiewaarden ernstig en omdat in de toekomst door het opraken van de organische stof in de bodem alsnog verspreiding op kan treden, blijft nazorg nodig, inclusief periodieke risico-onderzoeken. Een alternatief is een periode van intensievere nazorg dor middel van gestimuleerde biologische afbraak, gevolgd door een extensivering. De verontreiniging met chroom(VI) lijkt zich tot de kruipruimte te beperken en zich, waarschijnlijk door de geohydrologische situatie, waarbij water niet of nauwelijks in de kruipruimte

komt, ook niet te verspreiden. Hetzelfde geldt voor de verontreinigingen met PAK, cyanide en zware metalen die redelijk goed aan de grond gebonden lijken te zijn, hoewel het grondwater wel zeer plaatselijk sterk verontreinigd blijkt te zijn met nikkel en matig met barium, cadmium en zink (zie Plan van aanpak bodemsanering Hoogt 13-14 te Dordrecht (1907/148/PM-04, 9 oktober 2019).

4.3 JURIDISCH

4.3.1 Huidige situatie en risico's

Welk doel heeft de huidige nazorg?

Het doel van de nazorg is het voorkomen dat de aanwezige restverontreinigingen leiden tot actuele gezondheids- en verspreidingsrisico's. Dit wordt gedaan middels:

- Het periodiek monitoren van het grondwater in en nabij de kruipruimte voor chroom (VI) en op de rest van de locatie voor de CKW-verontreiniging.
- Het blijvend controleren van de inpandige afdichting van de kruipruimte, de bestrating en een aanvulcunet met zand als afdeklaag over de bestaande verontreiniging met chroom (VI), die dienen als isolatiemaatregelen.

Wat zijn de huidige publiekrechtelijke verplichtingen (op basis van beschikking)?

Uit de beschikking op het nazorgplan blijken de volgende gebruiksbeperkingen:

- Werkzaamheden op de locatie mogen niet leiden tot aantasting van de isolerende maatregelen ter plaatse van de volgestorte inpandige kruipruimte (de inpandige afdichting hiervan, de bestrating en eventueel onderliggend cunetzand)
- Indien aantasting van de isolerende maatregelen onvermijdelijk is, mogen de betreffende werkzaamheden pas worden uitgevoerd na schriftelijke instemming van de OZHZ.
- Wijzigingen in het gebruik van de bodem of de omstandigheden op de locatie die van invloed zijn op de isolerende maatregelen dienen gemeld te worden bij burgemeester en wethouders van Dordrecht, namens deze de OZHZ.
- Grondwateronttrekking op de locatie anders dan ten behoeve van de saneringsmaatregelen en eventueel gebruik van het onttrokken grondwater kan alleen plaatsvinden na schriftelijke instemming van burgemeester en wethouders van Dordrecht, namens deze de Milieudienst Zuid-Holland Zuid.

Wordt aan de huidige verplichtingen voldaan? Zo nee, wat is dan nodig?

Uit het Nazorgstatusrapport 2018 blijkt dat het nazorgsysteem goed functioneert, en aan de nazorgverplichtingen wordt voldaan. De monitoringsresultaten laten zien dat er voor de CKW-verontreiniging gemeten in de monitoringspeilbuizen buiten de kern al meer dan 5 jaar geen actiewaarden wordt overschreden. Binnen de kern zijn wel sterke verontreinigingen gemeten maar omdat de kern geen deel uit maakt van de nazorg gelden deze concentraties niet als triggerwaarde voor de actiewaarde. Voor chroom(VI) is nu 2 jaar achtereenvolgens geen actiewaarde overschreden.

Zijn er met eigenaren of gebruikers privaatrechtelijke afspraken gemaakt over de nazorg (bijvoorbeeld toegang)?

Er zijn geen privaatrechtelijke afspraken over de nazorg gemaakt anders dan dat er toegang moet worden verleend om de monitoring en terugkerende nazorgmaatregelen uit te voeren.

Juridische risico's in de huidige situatie?

De juridische risico's zijn beperkt, doordat de gebruiksbeperkingen en verantwoordelijkheden (publiekrechtelijk) zijn vastgelegd.

4.3.2 Mogelijkheden voor afbouw

Hoe verhoudt de beschikking Wbb zich tot het huidige bodembeleid?

De belangrijkste doelstellingen van de huidige nazorg zijn gelegen in het voorkomen van verspreiding van de aanwezige verontreinigingen (buiten de IBC locatiegrenzen) en dat de aanwezige restverontreinigingen niet leiden tot actuele gezondheidsrisico's. Dit wordt geborgd door het inspecteren, controleren en onderhouden van de gerealiseerde nazorgvoorzieningen inclusief monitoring en eventueel noodzakelijk onderhoud en vervanging. Tot op heden zijn er geen risico's ontstaan, maar voor de toekomst is dit onzeker (zie § 4.2), zodat reeds besloten is maatregelen te treffen.

Kansen vanuit privaatrechtelijke verplichtingen?

Er zijn geen vastgelegde privaatrechtelijke afspraken over de aanwezige verontreiniging met de eigenaar van het pand gevonden.

Juridische urgentie op aanpassingen van de nazorg?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Juridische risico's na beëindiging nazorg?

Ook als de nazorg kan worden beëindigd, dienen de isolatiemaatregelen in stand te blijven. Een risico is dat de eigenaar en gebruikers de verantwoordelijkheid op een bepaald moment vergeten en daardoor niet (meer) naleven. Het bevoegd gezag kan betrokkenen op deze verantwoordelijkheid aanspreken.

4.4 OMGEVING

4.4.1 Huidige situatie en risico's

Welke consequenties heeft de eigendomssituatie voor de huidige nazorg?

De locatie is in eigendom van twee particulieren. Het is op dit moment niet duidelijk of er nog ontwikkelingen gaan plaatsvinden die nazorg nog kunnen beïnvloeden.

Hoe wordt de locatie op dit moment gebruikt? Hoe verhoudt dit zich tot de omgeving?

Het monumentale pand wordt nu gebruikt als woning.

Welke ruimtelijke ontwikkelingen worden voorzien? Projectplannen, omgevingsplannen, ontwikkelvisie?

Zoals aangegeven is niet bekend of er nog ontwikkelplannen zijn met de locatie.

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige gebruik?

De normale gebruiksbeperkingen zoals genoemd bij de juridische beoordeling.

Draagvlak in de omgeving voor de huidige situatie?

De omgeving gebruikt de locatie nauwelijks en daarmee is draagvlak geen kritische factor.

Risico's/onzekerheden in relatie tot de omgeving?

De risico's en/of onzekerheden zijn nihil.

4.4.2 Mogelijkheden voor afbouw

Is er ruimtelijke (her)ontwikkeling voorzien? Zo ja, op welke wijze kan die worden benut voor of gecombineerd met een eindige aanpak?

Voor zover bekend is er geen herontwikkeling voorzien. Het pand heeft een monumentale status en daarmee zijn ontwikkelmogelijkheden ook beperkt.

In hoeverre kunnen ruimtelijke (her)ontwikkelingen (op termijn) bijdragen aan een eindige aanpak?

Vanwege de monumentale status van het pand zijn er geen ontwikkelmogelijkheden die kunnen bijdragen aan een eindige aanpak.

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige en toekomstig gebruik?

Afgezien van gebruiksbependingen: geen.

Risico's/onzekerheden in relatie tot ruimtelijke inrichting?

Na beëindiging van de nazorg is naar verwachting sprake van nog slechts van één risico, namelijk dat de betonlaag naar de kruipruimte wordt doorbroken in verband met contactrisico's met chroom (VI).

4.5 BESTUURLIJK

4.5.1 Huidige situatie en risico's

Hoe is de nazorg op dit moment bestuurlijk geregeld?

Sinds 1 januari 2003 is gemeente Dordrecht als "rechtstreekse gemeente" bevoegd gezag Wet bodembescherming en daardoor ook verantwoordelijk voor de nazorg op deze locatie. De gemeente heeft haar taken gedelegeerd aan de OZH. De gemeente Dordrecht heeft tevens als taak dat zij het naleven van de gebruiksbependingen in haar vergunningenbeleid borgt. Daarnaast dient zij de eigenaren en/of gebruikers op de hoogte te stellen van hun verantwoordelijkheden, voor wat betreft het naleven van de gebruiksbependingen. In 2016 is de saneringsaanpak gewijzigd en is nazorg aangepast met een aangepast monitoringsplan. Hiermee is door het bevoegd gezag ingestemd.

Hoe wordt er bestuurlijk tegen de nazorg aangekeken?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Bestuurlijke risico's huidige situatie?

De bestuurlijke risico's zijn bij de huidige situatie nihil.

4.5.2 Mogelijkheden voor afbouw

Op welke manier kunnen bestuurlijke ontwikkelingen of veranderingen bijdragen aan een eindige aanpak?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Wat zijn de bestuurlijke risico's van een eindige aanpak?

Eventuele bestuurlijke risico's van een eindige aanpak zijn gering. Voor de beëindiging van de nazorg bestaat een wettelijke grondslag, waarin ook rekening wordt gehouden met inspraak door belanghebbenden.

4.6 FINANCIEEL

4.6.1 Huidige situatie en risico's

Wat zijn de huidige, jaarlijkse nazorgkosten?

Van 2014 tot en met 2019 (beheersing in werking) bedroegen de nazorgkosten in totaal 53.500,-. Gemiddeld bedragen de kosten ca. € 9.000,- (reguliere monitoringskosten, en advies) per jaar. Dit is exclusief grote herinvesteringskosten, saneringskosten en kosten van de gemeente en de OZHZ.

Wat zijn de huidige nazorgkosten, gekapitaliseerd voor 'eeuwigdurend', op basis van het financieel model?

Uitgaande van gemiddelde kosten van € 10.000,- per jaar, indien de voorgenoemde beëindiging niet zou plaatsvinden, is de netto contante waarde (NCW) oftewel het bedrag dat je nu zou moeten reserveren voor de nazorg over vooraf gestelde periodes, bij respectievelijk 2% en 0% reële rente als volgt:

- voor een periode van 10 jaar € 92.000,- en € 100.000,-
- voor een periode van 30 jaar € 228.000,- en € 300.000,-
- voor een periode van 100 jaar € 440.000,- en € 1.000.000,-

Te zien aan de bedragen loopt het benodigde nazorgbudget over een langere periode snel op, zelfs als alleen monitoring en rapportage nodig zijn. Het gehanteerde percentage voor de reële rente heeft grote invloed op de NCW. Voor gemeenten ligt het voor de hand te rekenen met een reële rente van 0%, met een hogere NCW tot gevolg. Bij deze lagere rente worden investeringen op de korte termijn, en dus afbouw, interessanter.

Hoe wordt de nazorg op dit moment gefinancierd? Hoe is de financiering op de lange termijn geregeld?

De nazorg wordt gefinancierd door middel van de zogenaamde decentralisatie-uitkering bodem van het Rijk aan de gemeente Dordrecht. De huidige financieringsperiode (van vijf jaar) eindigt in 2020. De financiering ná 2020 is nog onzeker. Als Rijksfinanciering uitblijft, moet de nazorg uit de gemeentelijke middelen worden betaald.

Hoe verhouden de beschikbare financiële middelen zich tot de gekapitaliseerde nazorgkosten?

De jaarlijkse nazorgkosten zijn tot op heden relatief laag, maar ze zouden zonder een gewijzigde aanpak nog wel voor onbepaalde tijd moeten worden gemaakt, waardoor ze toch fors oplopen, terwijl financiering onzeker is.

Financiële risico's in de huidige situatie?

Als Rijksuitkering uitblijft, heeft de nazorg, als die niet in de komende jaren wordt afgebouwd, voor de gemeente significante financiële gevolgen, als deze ongewijzigd wordt voortgezet.

4.6.2 Mogelijkheden voor afbouw

Welke kosten en baten zijn er te verwachten bij een eindige aanpak van de nazorg?

Met een aanvullende maatregel is eindige nazorg op Hoogt 13-14 op relatief korte termijn binnen het bij de gemeente beschikbare budget mogelijk. Wel moet rekening worden gehouden met monitoring in de komende jaren om te bepalen of de maatregel voldoende effect sorteert.

Hoe verhouden die kosten zich tot de kosten bij doorgaande nazorg?

Voor de voorgenoemde intensivering met een aanvullende saneringsmaatregel zijn eenmalig extra middelen nodig. De kosten hiervan kunnen nog uit het bestaande decentrale budget worden gefinancierd. Voor controle op het effect van de maatregel zal voor een aantal jaren een jaarlijks budget nodig zijn dat anderhalf à tweemaal hoger is dan dat wat nu wordt besteed.

Wat zijn de financiële risico's van een eindige aanpak, ook in vergelijking met doorgaande nazorg?
De financiële risico's van definitieve beëindiging van de monitoring zijn klein. De kans dat alsnog maatregelen (beheersing, monitoring) nodig zijn, is vrij beperkt. Toch verdient het aanbeveling er rekening mee te houden dat de voorgenomen maatregel onvoldoende blijkt en herhaling of aanvulling nodig is. Tevens blijft een beperkt risico aanwezig voor eventueel benodigd herstel van de isolatiemaatregelen ten behoeve van de restverontreiniging in de kruipruimte.

4.7 Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg

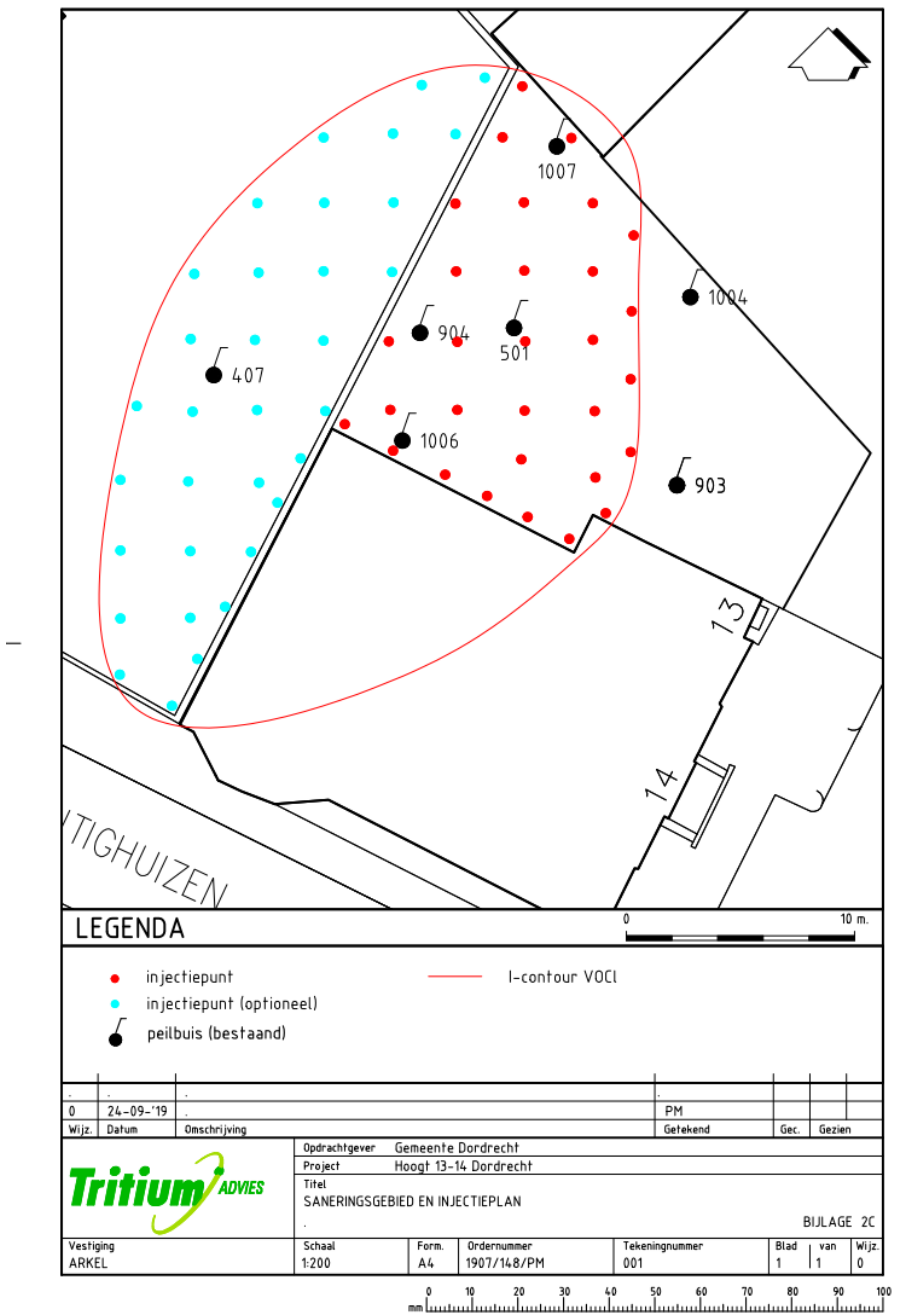
De verontreinigingen zijn stabiel en brengen op dit moment geen risico's met zich mee. Vanwege het limiterend zijn van organische stof bij de afbraak van de CKW-verontreiniging kunnen in de toekomst echter wel risico's ontstaan. Daarom is het, op basis van dit procesmatig inzicht in afbraak van deze verontreiniging in de bodem ter plaatse, raadzaam de nazorg tijdelijk te intensiveren en elektronendonor bij te doseren. Het is efficiënt in combinatie daarmee ook de andere aanwezige verontreinigingen aan te pakken, zodat na verificatie van het effect van de maatregel de nazorg kan worden afgebouwd.

Geadviseerd wordt de al optredende biologische afbraak van de CKWs te stimuleren met elektronendonorinjecties. Daarmee kan een forse afname van de verontreinigingsvracht worden bewerkstelligd, zodat nazorg ten aanzien van die verontreiniging niet meer nodig is. Deze aanpak is het meest effectief als toestemming kan worden verkregen de hele CKW-vlek te behandelen (zie Figuur 4.2).

Verwacht wordt dat door dergelijke injecties ook omzetting van het zeer toxische chroom(VI) naar het veel minder schadelijke chroom(III) plaatsvindt dat vervolgens neerslaat. Als het mogelijk is rond het hele pand te injecteren, kan verspreiding van de chroom(VI)-verontreiniging tegelijk efficiënt worden voorkomen, aangezien deze verontreiniging zich grotendeels binnen de ingeschatte CKW-contouren bevindt. Deze tijdelijke intensivering van de nazorg, die in de toekomst afbouw mogelijk maakt, is reeds ingezet. Volledige beëindiging lijkt haalbaar. Daarvoor is het wel nodig ten behoeve van de aanwezige immobiele verontreinigingen met PAK en zware metalen een betere leeflaag aan te brengen en eventueel de verontreiniging met cyanide te ontgraven. Dit vindt al plaats op het moment van schrijven van onderhavig rapport.

Aanbevolen vervolgstappen:

Aanbevolen wordt de voorgenomen elektronendonorinjecties volgens plan uit te voeren en het effect te monitoren op de biogeochemie in de bodem en op de aanwezige CKW- en chroomverontreiniging. Indien uit deze procesmonitoring blijkt dat de gewenste omzetting van chroom plaatsvindt en voldoende organische stof aanwezig blijft om daarmee verspreiding te voorkomen, met daarbij zo veel mogelijk omzetting van de verontreinigingsvracht tot onschadelijke stoffen, kan worden overgegaan op passieve nazorg.



Figuur 4.2 Tijdelijke intensivering van de nazorg: injectieplan voor elektronendonordoseringen (bron: Tritium)

5 Laan der Verenigde Naties

5.1 Bronnen

Voor de voorliggende beoordeling is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Saneringsplan, Grontmij, kenmerk 6447.bwt/bs, 2 december 1994.
- Saneringsverslag, Grontmij, kenmerk 96/0003/YV/Kooi, 2 september 1996.
- Nazorgplan deel A1, Grontmij, kenmerk 99072641-TZ, versie D3, 1 november 2007.
- Addendum nazorgplan, Grontmij, kenmerk 99088045, 15 oktober 2008.
- Verzoekbrief wijzigingen nazorgplan, gemeente Dordrecht, kenmerk SBH/TBH/WOW-20, 6 januari 2009.
- Beschikking nazorgplan, Milieudienst Zuid-Holland Zuid, kenmerk 009001570/MOT, 30 januari 2009.
- Beoordeling resultaten nazorgstatusrapportage 2013 en second opinion, OZHZ, kenmerk 2014027338, 18 september 2014.
- Beoordeling resultaten nazorgstatusrapport 2014, OZHZ, kenmerk 2015015993, 12 juni 2015.
- Nazorgstatusrapport 2018 Locatie Laan der Verenigde Naties 109-111 te Dordrecht', Sweco, referentienummer SWNL0238052, 25 januari 2019.
- Communicaties met adviesbureau Sweco en de gemeente Dordrecht.

5.2 TECHNISCH

5.2.1 Huidige situatie en risico's

Om wat voor locatie gaat het en wat zijn de getroffen maatregelen?

De locatie Laan der Verenigde Naties is gelegen ten zuidwesten van de binnenstad van Dordrecht. Hier bevindt zich een bedrijfsterrein, met momenteel twee garagebedrijven, waar in het verleden diverse (potentieel) bodemverontreinigende activiteiten hebben plaatsgevonden. Met name opslag van aardolieproducten heeft tot verontreinigingen geleid. Op de locatie is tevens een stortlaag aanwezig met puin, sintels en kolenresten. In 1995 is bij een bodemsanering verontreinigde grond ontgraven, een leeflaag en een ondiepe cementbentoniet (CB-)wand aangebracht. Tevens is toen een interceptiesysteem geïnstalleerd, dat eind 2011 buiten werking is gesteld en sindsdien niet meer operationeel is geweest. Tot slot zijn zowel binnen als buiten de CB-wand drains aangelegd. Het doel van de drainage binnen de CB-wand is het afvangen van het neerslagoverschot. Met een gemiddelde lagere grondwaterstand binnen de CB-wand vergeleken met daarbuiten, wordt verspreiding van verontreinigingen hierdoor voorkomen. Het doel van de drainage buiten de CB-wand, gesitueerd ten zuidwesten daarvan, was de beheersing van de verontreiniging, maar ook dit systeem is sinds 2012 buiten gebruik.

Wat behelst de huidige nazorg?

De nazorg conform het huidige nazorgprogramma bestaat uit:

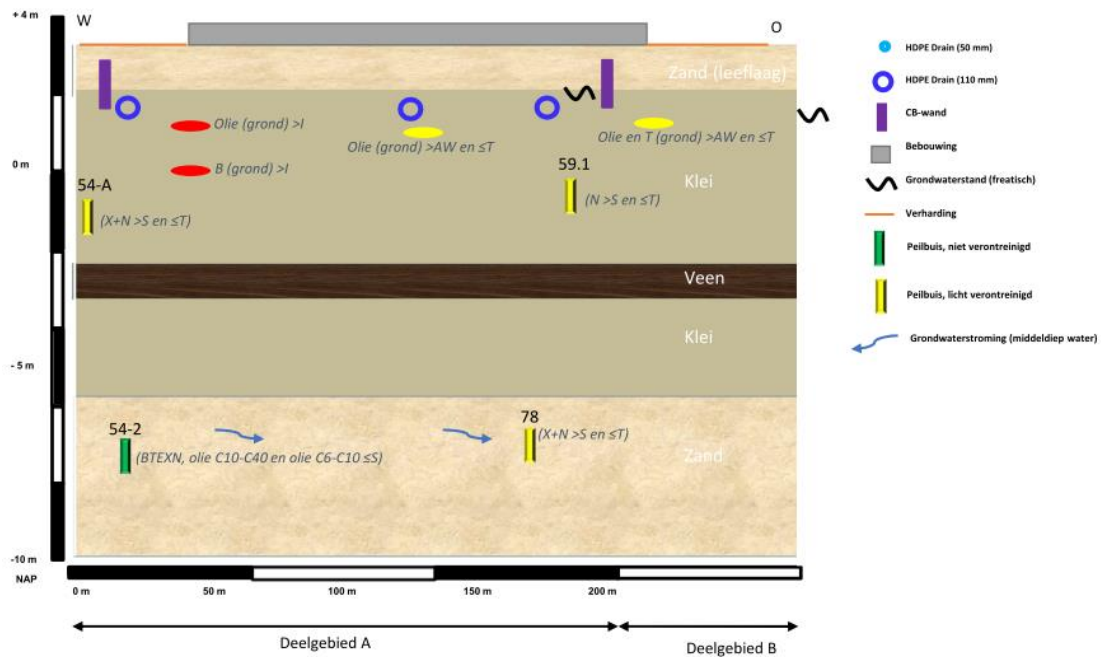
- het inspecteren, controleren en onderhouden van de gerealiseerde nazorgvoorzieningen bestaande uit onder andere een bovenafdekking, de CB-wand, het drainagesysteem binnen de CB-wand en het monitoringsysteem;
- het controleren en beheersen van horizontale en verticale verspreiding van de verontreinigingen in het grondwater;
- het controleren en volgen van eventuele afbraak van verontreinigingen in het grondwater;
- het borgen van door derden uit te voeren werkzaamheden ter plaatse van de nazorglocatie.

Welke restverontreinigingen zijn nu nog aanwezig?

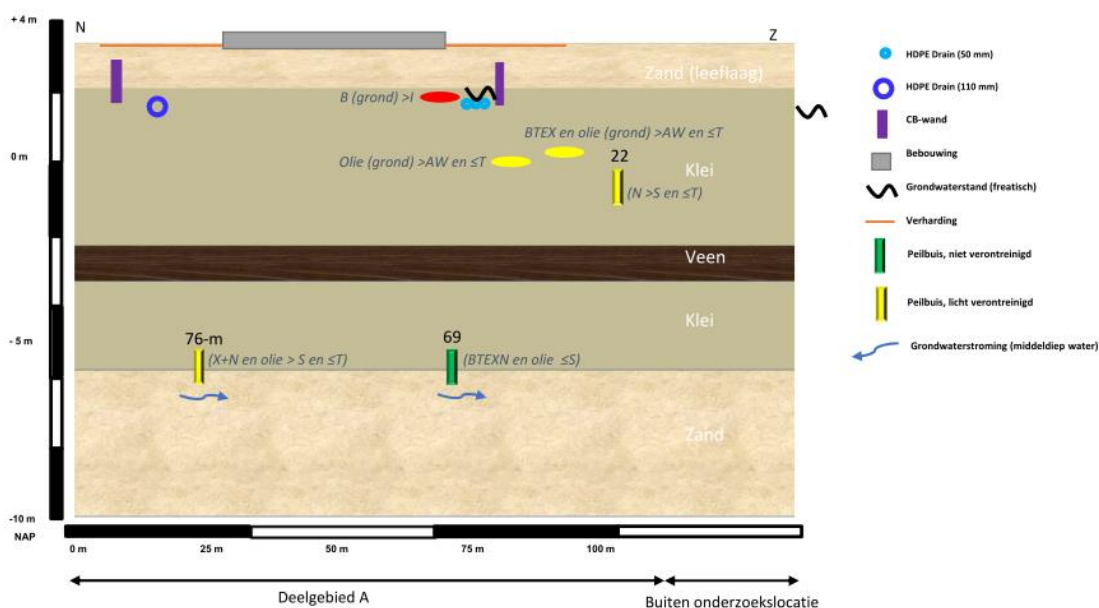
De grond onder de leeflaag was in 1996 sterk verontreinigd met minerale olie en zware metalen en plaatselijk licht met PAK. Bij recent uitgevoerd leeflaagonderzoek bleek uit organoleptische waarnemingen en het overschrijden van signaal- en zelfs actiewaarden voor minerale olie en benzeen dat in de grond nog steeds verontreinigingen aanwezig zijn. Dit betrof zowel grond onder de leeflaag als grond uit het onderste deel van de leeflaag. Dit laatste werd geweten aan herbesmetting vanuit het grondwater. Omdat de verontreinigingen slechts plaatselijk in het onderste deel van de leeflaag zijn aangetroffen, zijn hieraan geen consequenties verbonden.

Het grondwater binnen de CB-wand was licht tot sterk verontreinigd met minerale olie en vluchtige aromaten. Over de tijd zijn de concentraties van deze verontreinigingen afgenomen en resteren, zowel binnen als buiten de CB-wand in het grondwater nog hooguit licht verhoogde concentraties van minerale olie en vluchtige aromaten. De concentratie aan vluchtige oliecomponenten (C6-C10) voldoet aan de toetsing aan een actiewaarde van DCMR (250 µg/l) uit 2002, maar die is volgens het bevoegd gezag achterhaald. De actuele situatie is gedetailleerd beschreven in 'Nazorgstatusrapport 2018 Locatie Laan der Verenigde Naties 109-111 te Dordrecht' (Sweco, referentienummer SWNL0254907, 25 januari 2019) en samengevat in Figuur 5.1.

Dwarsdoorsnede Nazorglocatie 'Laan der Verenigde Naties'
Schematisch (West - Oost)



Dwarsdoorsnede Nazorglocatie 'Laan der Verenigde Naties'
Schematisch (Noord - Zuid)



Figuur 5.1: Schematische weergave restverontreinigingen en nazorgvoorzieningen (bron: Sweco)

Wat is bekend over parameters die relevant zijn voor natuurlijke afname?

Er is een vrij grote variatie in concentratie van de geochemische parameters geconstateerd met sulfaat- en ijzerconcentraties variërend van onder de detectiegrens tot honderden microgrammen per liter en bicarbonaatconcentraties variërend van honderden tot duizenden microgrammen per liter. De aanwezigheid van alkB-genen duidt op microbiologische afbraakcapaciteit in de bodem voor olie. Overige specifieke genen die betrokken zijn bij de afbraak van de aanwezige verontreinigingen zijn slechts in beperkte mate aangetroffen. Zie voor details de uitgebreide beschrijving van de situatie voor mogelijk afbouw via natuurlijk afbraak in 'Tweede fase NA onderzoek voor mogelijkheden afbouw van nazorg van IBC-locaties in Dordrecht, locatie Laan der VN 109-111 te Dordrecht; Wbb-code: ZH050500006.' (Sweco, 13 januari 2020).

5.2.2 Mogelijkheden voor afbouw

Wat kan worden geconcludeerd over natuurlijke afname?

Aangezien de verontreinigingssituatie, zoals die mede door verspreiding in de bodem is ontstaan, over alle terreindelen en bodemlagen goed in kaart is gebracht, is het niet aannemelijk dat de geconstateerde afname aan verontreiniging kan worden verklaard door verplaatsing naar elders; afgezien van eerdere onttrekkingen. In combinatie met de variatie in geochemische parameters, hoewel die slechts globaal kan worden gecorreleerd met de verontreinigingssituatie, is het aannemelijk dat de verontreinigingen vooral zijn afgenomen doordat in het verleden biologische afbraak heeft plaatsgevonden waarbij sulfaat is verbruikt en oplosbaar ijzer en koolstofdioxide zijn gevormd.

Kan natuurlijke afname de plaats van de IBC-voorzieningen innemen?

Op dit moment zijn op de meeste plaatsen nauwelijks nog elektronenacceptoren aanwezig waarmee de verontreinigingen verder kunnen worden afgebroken. Wel zijn genen waarvan bekend is dat die betrokken zijn bij de vereiste afbraakprocessen aangetroffen. Deze genen zijn echter ook betrokken bij humusafbraak en de correlatie met aanwezige verontreinigingen is minder sterk dan gewenst.

Het onderzoek lijkt daarmee te hebben aangetoond dat de capaciteit voor verdere afbraak in de bodem ter plaatse nog maar beperkt aanwezig is. Daardoor is het vermogen om de verontreinigingsvracht verder te doen afnemen gering. Maar het onderzoek naar natuurlijke afbraak is een steekproef en met name de afwezigheid van verontreinigingen in significante concentraties in veel peilbuizen kan de oorzaak zijn van het ontbreken van de gewenste organismen, terwijl ook nog niet geïdentificeerde genen een rol kunnen spelen bij de afbraak. De lage restconcentraties, die waarschijnlijk toch vooral het resultaat zullen zijn van afbraak in het verleden, zullen zich ook bij geringe resterende afbraakcapaciteit nauwelijks nog verder verspreiden.

5.3 JURIDISCH

5.3.1 Huidige situatie en risico's

Welk doel heeft de huidige nazorg?

Het oorspronkelijke doel van de nazorg is het voorkomen dat restverontreinigingen leiden tot actuele gezondheids- en verspreidingsrisico's.

Het beëindigen van de grondwateronttrekking in 2011/2012 heeft niet geleid tot verspreiding van verontreiniging naar de omgeving of het diepere grondwater. Herverontreiniging van de leeflaag als gevolg van hogere grondwaterstanden is verwaarloosbaar. De actieve nazorg mag daarom in 2022 worden beëindigd als gedurende tien jaar (2012-2022) de actiewaarden niet worden overschreden. De huidige nazorg behelst alleen nog monitoring om eventuele overschrijdingen en verspreiding van (mobiele) verontreinigingen aan te tonen, en visuele inspectie van de nazorgvoorzieningen.

Wat zijn de huidige publiekrechtelijke verplichtingen (op basis van beschikking)?

Uit de beschikking op het nazorgplan blijken de volgende gebruiksbeperkingen:

- Werkzaamheden op de locatie mogen niet leiden tot aantasting van de isolerende maatregelen (de leeflaag en de CB-wand), de drains en het interceptiesysteem. Indien aantasting onvermijdelijk is, mogen de betreffende werkzaamheden pas worden uitgevoerd na schriftelijke instemming van het bevoegd gezag.
- Wijzigingen in het gebruik van de bodem of de omstandigheden op de locatie die van invloed zijn op de isolerende maatregelen dienen gemeld te worden bij het bevoegd gezag.
- Grondwateronttrekking op de locatie anders dan voor de sanering en eventueel gebruik van het onttrokken grondwater kan alleen plaatsvinden na schriftelijke instemming van het bevoegd gezag.

Volgens de Wet bodembescherming, artikel 39e, is het naleven van gebruiksbeperkingen een verantwoordelijkheid van de eigenaar, erfpachter én gebruiker.

Wordt aan de huidige verplichtingen voldaan? Zo nee, wat is dan nodig?

Uit het Nazorgstatusrapport 2018 blijkt dat aan de nazorgverplichtingen wordt voldaan. Er is geen aanleiding het interceptiesysteem alsnog in werking te stellen.

Voor zover bekend worden de gebruiksbeperkingen door eigenaren en gebruikers nageleefd.

Zijn er met eigenaren of gebruikers privaatrechtelijke afspraken gemaakt over de nazorg (bijvoorbeeld toegang)?

Er zijn geen privaatrechtelijke afspraken over de nazorg gemaakt.

Juridische risico's in de huidige situatie?

De juridische risico's zijn beperkt, doordat de gebruiksbeperkingen en verantwoordelijkheden (publiekrechtelijk) zijn vastgelegd.

5.3.2 Mogelijkheden voor afbouw

Hoe verhoudt de beschikking Wbb zich tot het huidige bodembeleid?

In eerste instantie was op deze locatie na aanleg van de nazorgvoorzieningen sprake van een grote restverontreiniging in het grondwater. De mate en omvang hiervan zijn in de loop der tijd sterk afgenomen, naar verwachting als gevolg van de onttrekking en van biologische afbraak. Binnen en buiten de CB-wand is het grondwater, ondiep en diep, nog hooguit licht verontreinigd (boven streefwaarde). Dat duidt op een krimpemde pluim en daarmee is er sprake van een stabiele eindsituatie. Er zijn geen kwetsbare objecten die kunnen worden bedreigd.

Volgens de *Circulaire bodemsanering 2013, bijlage 5: sanering van mobiele verontreinigingen* is monitoring in deze situatie optioneel, en moet als doel hebben te bevestigen dat het verspreidingsrisico voldoende is weggenomen (een zekere verspreiding kan acceptabel zijn). Gezien de stabiele eindsituatie (krimpemde pluim) én de afwezigheid van kwetsbare objecten is het verspreidingsrisico voldoende weggenomen. Het is binnen het huidige beleid verantwoord om de nazorg eerder dan in 2022 te beëindigen.

Kansen vanuit privaatrechtelijke verplichtingen?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Juridische urgentie op aanpassingen van de nazorg?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Juridische risico's na beëindiging nazorg?

Ook als de nazorg kan worden beëindigd, dient de leeflaag in stand te blijven. Een risico is dat de eigenaar en gebruikers de verantwoordelijkheid op een bepaald moment vergeten en daardoor niet (meer) naleven. Het bevoegd gezag kan betrokkenen op deze verantwoordelijkheid aanspreken.

5.4 OMGEVING

5.4.1 Huidige situatie en risico's

Welke consequenties heeft de eigendomssituatie voor de huidige nazorg?

De locatie is in eigendom van particuliere eigenaren en van de gemeente:

- nummer 9338: Mulder Onroerend Goed (in 2009 gekocht van E.A.M. Nederhof Beheer BV);
- nummer 9411: Dordtse Vastgoed- en investeringsmaatschappij BV;
- nummer 9412: Gemeente Dordrecht (openbare ruimte).

De eigendomssituatie heeft geen bijzondere consequenties voor de huidige nazorg.

Hoe wordt de locatie op dit moment gebruikt? Hoe verhoudt dit zich tot de omgeving?

Het particuliere eigendom betreft bedrijfsterrein. Op de locatie zijn twee garagebedrijven gevestigd. Het terrein wordt intensief gebruikt. Voor de nazorg moeten wel eens auto's worden verplaatst. De huidige herinrichting van de openbare ruimte (zie onder) heeft een grotere impact op de bedrijfsvoering dan de nazorg.

Welke ruimtelijke ontwikkelingen worden voorzien? Projectplannen, omgevingsplannen, ontwikkelvisie?

De gemeente gaat de westelijke entree van de stad verbeteren (project *Dordtse Mijl*). In eerste instantie worden de Laan der Verenigde Naties (vanaf de A16) en de Dokweg aangepakt. In de omgeving van de Laan der Verenigde Naties 109-111 zal onder andere een tankstation worden gerealiseerd, wordt de rijweg aangepast en wordt de ontsluiting naar de locatie veranderd. Vanwege deze herinrichting is leidingwerk omgelegd. De pompputten 1 en 2 zijn opgeslagen. Enkele peilbuizen zijn op een andere, nabijgelegen locatie herplaatst.

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige gebruik?

Op de locaties gelden de ingestelde gebruiksbepalingen waardoor de nazorg leidt tot extra maatregelen en kosten in het geval van de herontwikkeling van het gebied.

Draagvlak in de omgeving voor de huidige situatie?

Volgens Sweco werken de eigenaren en gebruikers goed mee aan de uitvoering van de werkzaamheden.

Risico's/onzekerheden in relatie tot de omgeving?

De risico's/onzekerheden zijn nihil.

5.4.2 Mogelijkheden voor afbouw

Is er ruimtelijke (her)ontwikkeling voorzien? Zo ja, op welke wijze kan die worden benut voor of gecombineerd met een eindige aanpak?

Er wordt een ruimtelijke (her)ontwikkeling voorzien, zoals hierboven beschreven.

In hoeverre kunnen ruimtelijke (her)ontwikkelingen (op termijn) bijdragen aan een eindige aanpak?

De nazorgvoorzieningen lijken niet meer nodig te zijn om verspreiding van verontreinigingen te voorkomen (zie § 5.2) maar kunnen wel een belemmering vormen voor de herontwikkeling. Indien bij herontwikkeling nog ernstige restverontreinigingen worden aangetroffen, kunnen deze waarschijnlijk eenvoudig worden verwijderd.

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige en toekomstig gebruik?

De uitvoering van nazorg lijkt meer een obstakel voor het huidige gebruik en de toekomstige herinrichting dan de nog aanwezige verontreinigingen.

Risico's/onzekerheden in relatie tot ruimtelijke inrichting?

Na beëindiging van de actieve nazorg is naar verwachting sprake van nog slechts één risico, namelijk dat de afdeklaag bewust of onbewust beschadigd raakt. Zie ook hoofdstuk 2.

5.5 BESTUURLIJK

5.5.1 Huidige situatie en risico's

Hoe is de nazorg op dit moment bestuurlijk geregeld?

Sinds 1 januari 2003 is gemeente Dordrecht als "rechtstreekse gemeente" bevoegd gezag Wet bodembescherming en daardoor ook verantwoordelijk voor de nazorg op deze locatie. De gemeente heeft haar taken gedelegeerd aan de OZHZ. In 2007 is het nazorgplan geactualiseerd, en in 2008 aangevuld met een addendum. Het nazorgplan is in 2009 beschikt. In de beschikking is rekening gehouden met het schriftelijke verzoek van de gemeente Dordrecht om de nazorginspanning te beperken. De gemeente Dordrecht heeft als taak dat zij het naleven van de gebruiksbepalingen in haar vergunningenbeleid borgt. Daarnaast dient zij de eigenaren en/of gebruikers op de hoogte te stellen van hun verantwoordelijkheden, voor wat betreft het naleven van de gebruiksbepalingen.

Hoe wordt er bestuurlijk tegen de nazorg aangekeken?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Bestuurlijke risico's huidige situatie?

De bestuurlijke risico's zijn bij de huidige situatie nihil.

5.5.2 Mogelijkheden voor afbouw

Op welke manier kunnen bestuurlijke ontwikkelingen of veranderingen bijdragen aan een eindige aanpak?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Wat zijn de bestuurlijke risico's van een eindige aanpak?

Eventuele bestuurlijke risico's van een eindige aanpak zijn gering. Voor de beëindiging van de nazorg bestaat een wettelijke grondslag, waarin ook rekening wordt gehouden met inspraak door belanghebbenden.

5.6 FINANCIEEL

5.6.1 Huidige situatie en risico's

Wat zijn de huidige, jaarlijkse nazorgkosten?

Vanaf 1996 tot en met 2010 (beheersing in werking) bedroegen de nazorgkosten gemiddeld € 33.000,- (exclusief kosten inregelen) per jaar. Van 2013 tot en met 2019 (beheersing in werking) bedroegen de nazorgkosten gemiddeld € 21.000,- per jaar (reguliere kosten € 15.000,-, overige kosten (bijkomend advies, vervanging peilbuizen € 6.000,-). Het onderzoek naar afbraakparameters in 2019 is hierin niet meegenomen. De nazorg heeft sinds 1996 tot en met 2019 € 656.200 gekost. Deze kosten zijn exclusief de kosten van de gemeente en OZHZ.

Wat zijn de huidige nazorgkosten, gekapitaliseerd voor 'eeuwigdurend', op basis van het financieel model?

Uitgaande van gemiddelde kosten per jaar van € 21.000,- zou de netto contante waarde (NCW) oftewel het bedrag dat je nu zou moeten reserveren voor de nazorg over vooraf gestelde periodes, bij respectievelijk 2% en 0% reële rente als volgt zijn:

- voor een periode van 10 jaar € 192.000,- € 210.000,-
- voor een periode van 30 jaar € 480.000,- € 630.000,-
- voor een periode van 100 jaar € 923.000,- € 2.100.000,-

Voor de berekening is uitgegaan van de volgende locatiespecifieke uitgangspunten:

- Op basis van de beschikbare informatie is het niet aannemelijk dat de beheersing alsnog in werking moet worden gesteld. Daarom zijn geen nazorgkosten voor beheersing in het model opgenomen.
- Uit het nazorgplan (Bijlage 7, Tabel 7.13) blijkt dat de geschatte levensduur van de diverse technische voorzieningen die nu nog in werking zijn, varieert tussen 10 jaar (peilbuizen) en 100 jaar (CB-wand). Omdat mogelijk de actieve nazorg in 2022 al kan worden beëindigd, is geen rekening gehouden met vervangingskosten.

Het benodigde nazorgbudget loopt over een langere periode snel op, zelfs als alleen onderhoud en controle op de locatie nodig zijn. Als rekening wordt gehouden met beheersingskosten gaat de NCW omhoog. Als de nazorg langer dient te worden voortgezet dient met vervangingskosten te worden gerekend en gaat de NCW omhoog.

Het gehanteerde percentage voor de reële rente heeft grote invloed op de NCW. Voor gemeenten ligt het voor de hand te rekenen met een reële rente van 0%, met een hogere NCW tot gevolg. Bij deze lagere rente worden investeringen op de korte termijn, en dus afbouw, interessanter.

Hoe wordt de nazorg op dit moment gefinancierd? Hoe is de financiering op de lange termijn geregeld?

De nazorg wordt gefinancierd door middel van de zogenaamde decentralisatie-uitkering bodem van het Rijk aan de gemeente Dordrecht. De huidige financieringsperiode (van vijf jaar) eindigt in 2020. De financiering ná 2020 is nog onzeker. Als Rijksfinanciering uitblijft, moet de nazorg uit de gemeentelijke middelen worden betaald.

Hoe verhouden de beschikbare financiële middelen zich tot de gekapitaliseerde nazorgkosten?

Minder relevant voor deze beoordeling, aangezien de nazorg naar verwachting uiterlijk in 2022 kan worden beëindigd.

Financiële risico's in de huidige situatie?

Als Rijksuitkering uitblijft maar de nazorg inderdaad in 2022 kan worden beëindigd, zijn de financiële consequenties beperkt. In dat geval dient de nazorg nog twee jaar door de gemeente zelf te worden gefinancierd. Als de nazorg over een langere periode toch nodig is, heeft dit voor de gemeente behoorlijke financiële gevolgen.

De nazorgresultaten voldoen ruimschoots aan de gestelde doelstellingen. De kans op calamiteiten of een terugvalscenario is nihil.

5.6.2 Mogelijkheden voor afbouw

Welke kosten en baten zijn er te verwachten bij een eindige aanpak van de nazorg?

De financiële winst van eerdere beëindiging is maximaal drie keer het jaarlijkse nazorgbudget oftewel circa € 63.000,-.

Hoe verhouden die kosten zich tot de kosten bij doorgaande nazorg?

Niet van toepassing. Het is aannemelijk dat de nazorg uiterlijk in 2022 kan worden beëindigd.

Wat zijn de financiële risico's van een eindige aanpak, ook in vergelijking met doorgaande nazorg?

De financiële risico's van definitieve beëindiging zijn klein. De kans dat alsnog maatregelen (beheersing, monitoring) nodig zijn, is nihil.

5.7 Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg

Gezien de lage resterende concentraties aan verontreinigingen in het grondwater is het maar beperkt aanwezig zijn van aantoonbare afbraakcapaciteit geen probleem. Omdat ook binnen de CB-wand de concentraties laag zijn, is het in principe niet problematisch als deze schermwand bij de werkzaamheden voor de Dordtse Mijl beschadigd zou worden; reparatie is dan niet nodig. Daar de restverontreinigingen in de bodem niet gepaard gaan met blootstellingsrisico's, zeker bij het huidige gebruik als bedrijfsterrein, kunnen de nazorgactiviteiten worden beëindigd. Aangezien dat nu op basis van inzicht in de fysische, chemische en biologische bodemprocessen ter plaatse gebeurt, is die beslissing veel beter onderbouwd dan de eerder voorgenomen beëindiging over 3 jaar op basis van alleen niet goed genoeg verklaarde concentratie-afnames in de bemonsterde peilbuizen.

Gezien de stabiele eindsituatie (krimpde pluim) én de afwezigheid van kwetsbare objecten is het verspreidingsrisico voldoende weggenomen. Het is daarom binnen het huidige beleid verantwoord om de nazorg eerder dan in 2022 te beëindigen.

Aanbevolen vervolgstap:

Aanbevolen wordt een eindevaluatie van de nazorg op te stellen.

6 Merwedepolder

6.1 Bronnen

Voor de voorliggende beoordeling is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

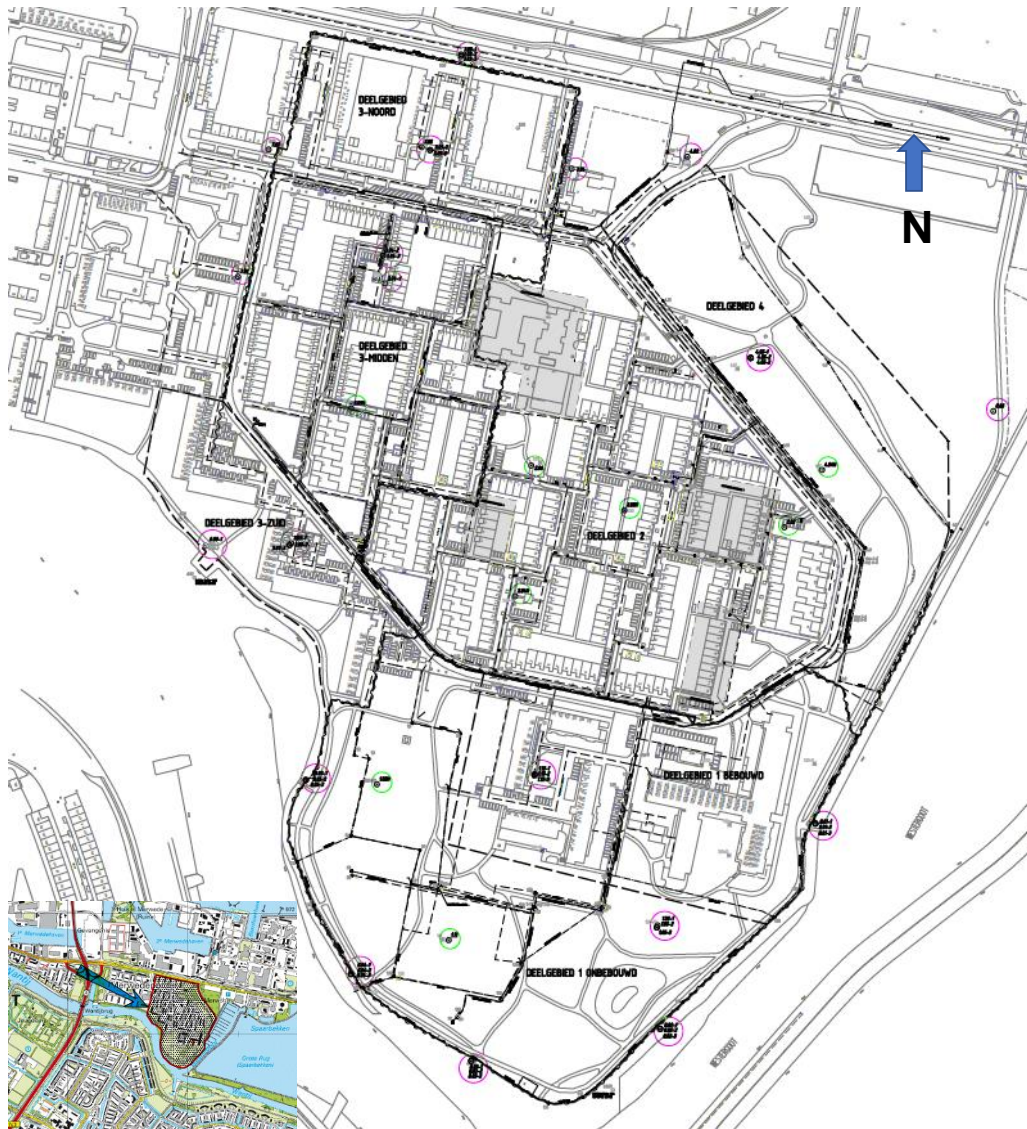
- Excel overzicht met analyseresultaten reeks 1997 – 2018, Sweco (2019).
- Getoetste analyseresultaten 2002 – 2012 op tekening, Sweco.
- Getoetste analyseresultaten 2015 (BoToVa), Sweco.
- Getoetste analyseresultaten 2018 (BoToVa), Sweco.
- Diverse grondwaterstandsmeetoverzichten.
- Fase 3: Eindevaluatie nazorg, locatie voormalige stortplaats Merwedepolder te Dordrecht, kenmerk GM-0169219, revisie D2, Sweco, 18 november 2015.
- Nazorgstatusrapport 2018, locatie voormalige stortplaats Merwedepolder te Dordrecht; Wbb-nummer ZH050500001', Sweco, referentienummer SWNL0241677, 3 april 2019).
- Communicaties met adviesbureau Sweco en de gemeente Dordrecht.

6.2 TECHNISCH

6.2.1 Huidige situatie en risico's

Om wat voor locatie gaat het en wat zijn de getroffen maatregelen?

De Merwedepolder omvat twee voormalige stortplaatsen voor huisvuil en slib, waarop later een woonwijk is gebouwd. De locatie is voor de ontwikkeling als woongebied verdeeld in deelgebieden en die opdeling wordt nog steeds gehanteerd (Figuur 6.1). Deelgebied 1, in het zuiden van de locatie, is deels in gebruik als groenvoorziening en deelgebied 4 als beplantings- en geluidswal. In de andere deelgebieden staan woningen. De locatie is voorzien van een leeflaag, er zijn in kruipruimtes van woningen voorzieningen aangebracht om blootstelling tegen te gaan. Rond deelgebieden 1 en 3 (opgesplitst in deelgebied 3-noord, 3-midden en 3-zuid) is een damwand aangebracht die alleen bij deelgebied 1 volledig gesloten is. Voorts vindt peilbeheersing plaats met drains, waardoor overtollig water wordt afgevoerd om te voorkomen dat kelders onder water komen te staan. In de deelgebieden 2, 3-noord en 4 is dit systeem zodanig aangelegd dat tevens infiltratie mogelijk is. Sinds begin deze eeuw wordt het systeem niet meer op deze wijze gebruikt. Het systeem dient nu enkel nog voor drainage. Ook buiten de damwand van 3-noord is een drain aangelegd voor het onderscheppen van zich mogelijk verspreidende verontreiniging. Een drietal interceptiebronnen, geplaatst om verspreiding naar het eerste watervoerende pakket tegen te gaan, bleken op basis van de eerste monitoringsresultaten niet nodig en zijn daarom nooit gebruikt en rond de eeuwwisseling verwijderd.



Figuur 6.1: Situatietekening locatie Merwedepolder met de diverse deelgebieden (uit Nazorgstatusrapport Sweco, SWNL0241677)

Het onttrokken water wordt geloosd op het riool. Peilbeheersing blijft mogelijk nodig om wateroverlast te voorkomen. De actuele situatie is beschreven in 'Nazorgstatusrapport 2018, locatie voormalige stortplaats Merwedepolder te Dordrecht; Wbb-nummer ZH050500001' (Sweco, 3 april 2019).

Wat behelst de huidige nazorg?

De huidige nazorg bestaat uit:

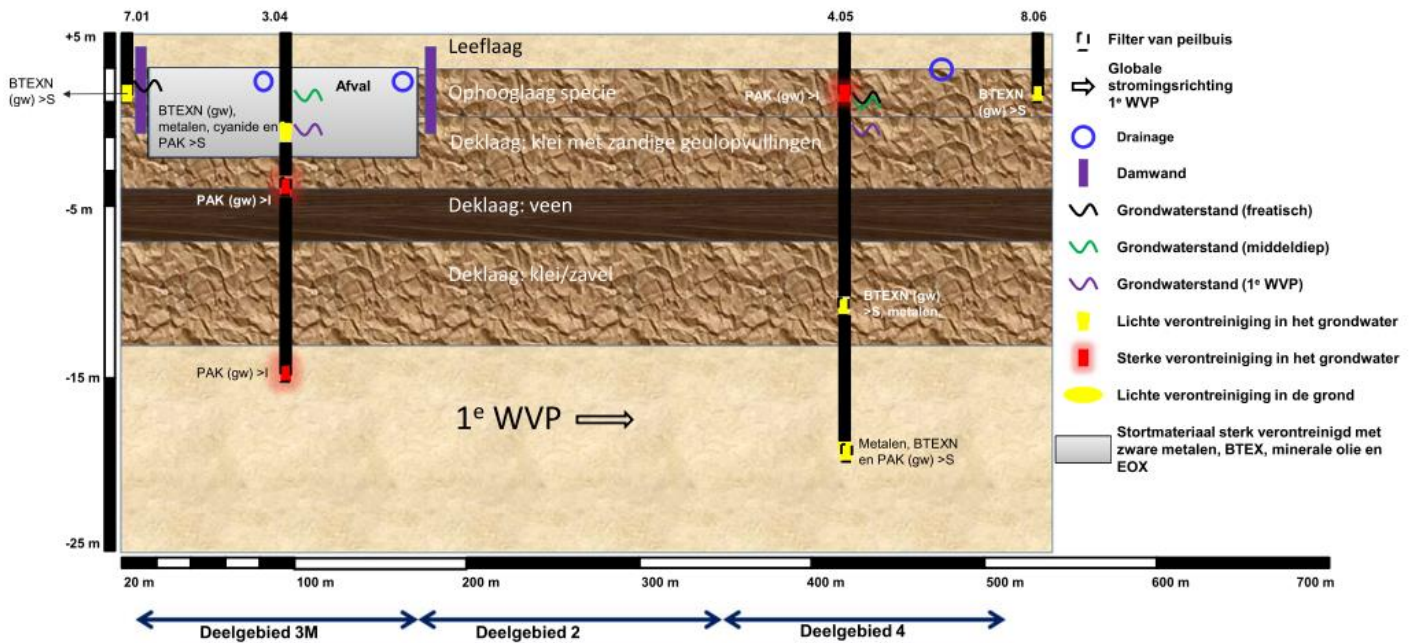
- het inspecteren, controleren en onderhouden van de gerealiseerde nazorgvoorzieningen bestaande uit onder andere een verticale afscherming (damwand), peilbeheersingssysteem en een monitoringssysteem;
- het opnemen en registreren van de grondwaterstanden in peilbuizen om het grondwaterstromingspatroon te bepalen alsmede om ontoelaatbare grondwaterstanddalingen te voorkomen;
- het controleren en beheersen van de horizontale en verticale verspreiding van de verontreinigingen via het grondwater;

- het verifiëren of er in de kruipruimten sprake is van uitdamping van vluchtige verontreinigende stoffen vanuit het onderliggende stortmateriaal;
- het borgen van door derden uit te voeren werkzaamheden ter plaatse van de nazorglocatie.

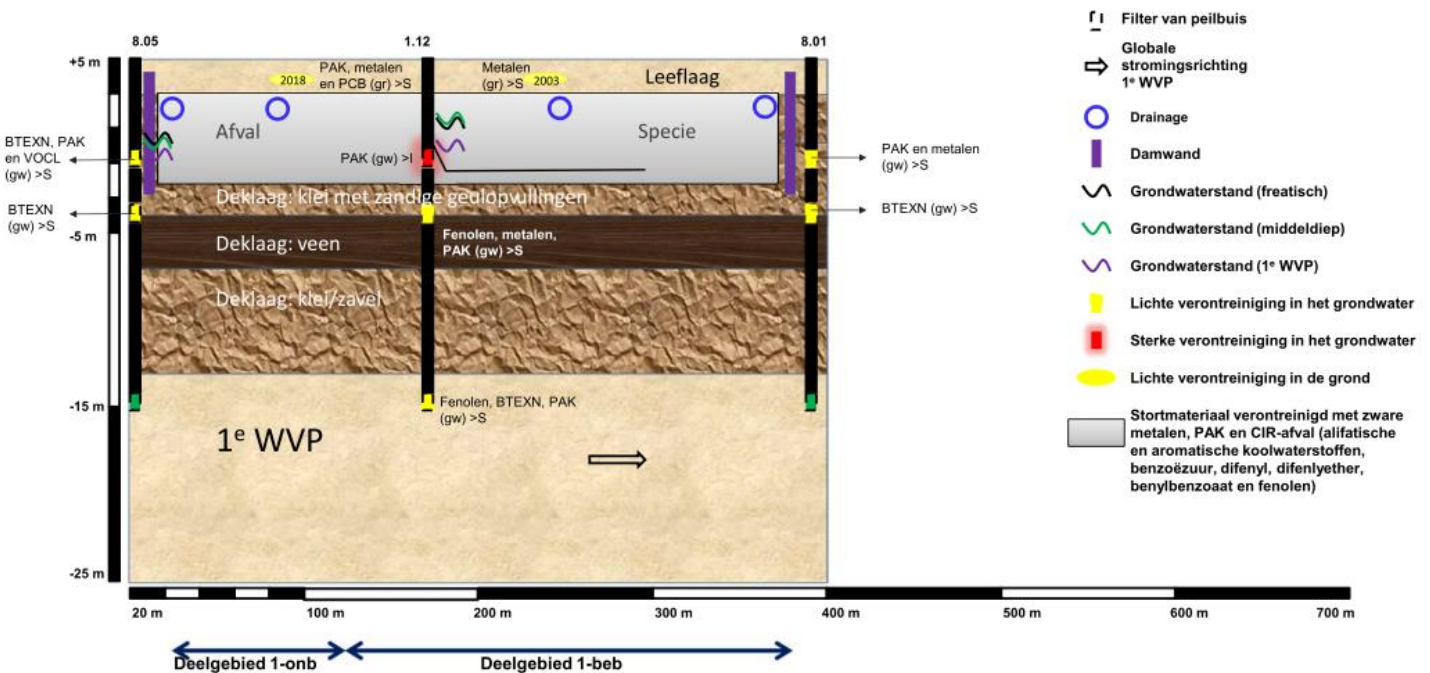
Welke restverontreinigingen zijn nu nog aanwezig?

In de bodem van de locatie zijn diverse verontreinigingen aanwezig bestaande uit metalen, cyanide, PAK, vluchtige aromaten, fenol, cresolen en PFAS. De concentraties van de verontreinigende stoffen nemen af. Op basis van bemonstering van zowel peilbuizen als drainwater blijkt dat thans alleen nog in de deelgebieden 1 en 3 sterke verontreinigingen worden aangetroffen. Dit betreft olie, PAK en benzeen. Benzeen is in deelgebied 1 tot een maximale diepte van 11 meter minus maaiveld (nog in de deklaag) boven de interventiewaarde gevonden. In dit deelgebied zijn tevens hoge concentraties aan difenylether, bifenyl en p-(tert)butylfenol aanwezig, waarop elders niet is onderzocht. P-(tert)butylfenol is sinds juli 2019 op de lijst van zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) opgenomen. De drain buiten de damwand van 3-noord is voor een cyanideverontreiniging, maar hier wordt niet op gecontroleerd. In Figuur 6.2 zijn de restverontreinigingen en de nazorgvoorzieningen op de locatie schematisch weergegeven.

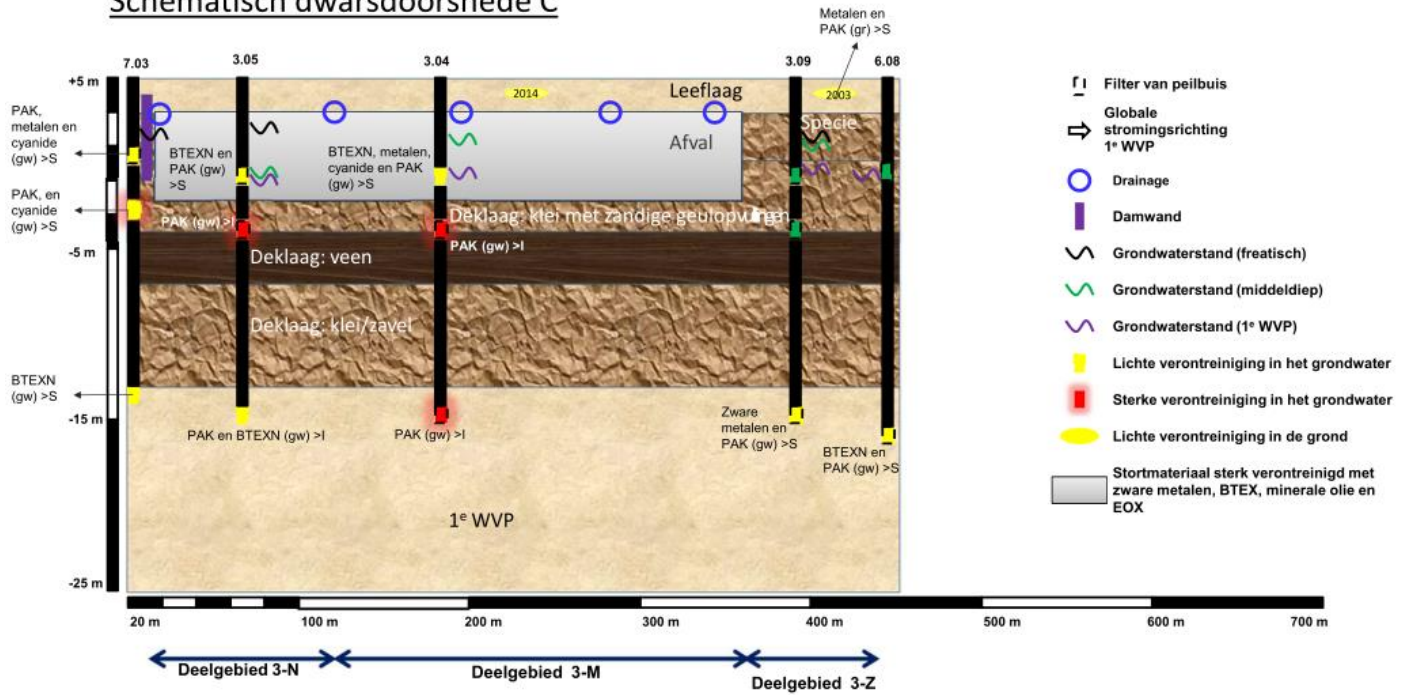
Schematische dwarsdoorsnede A



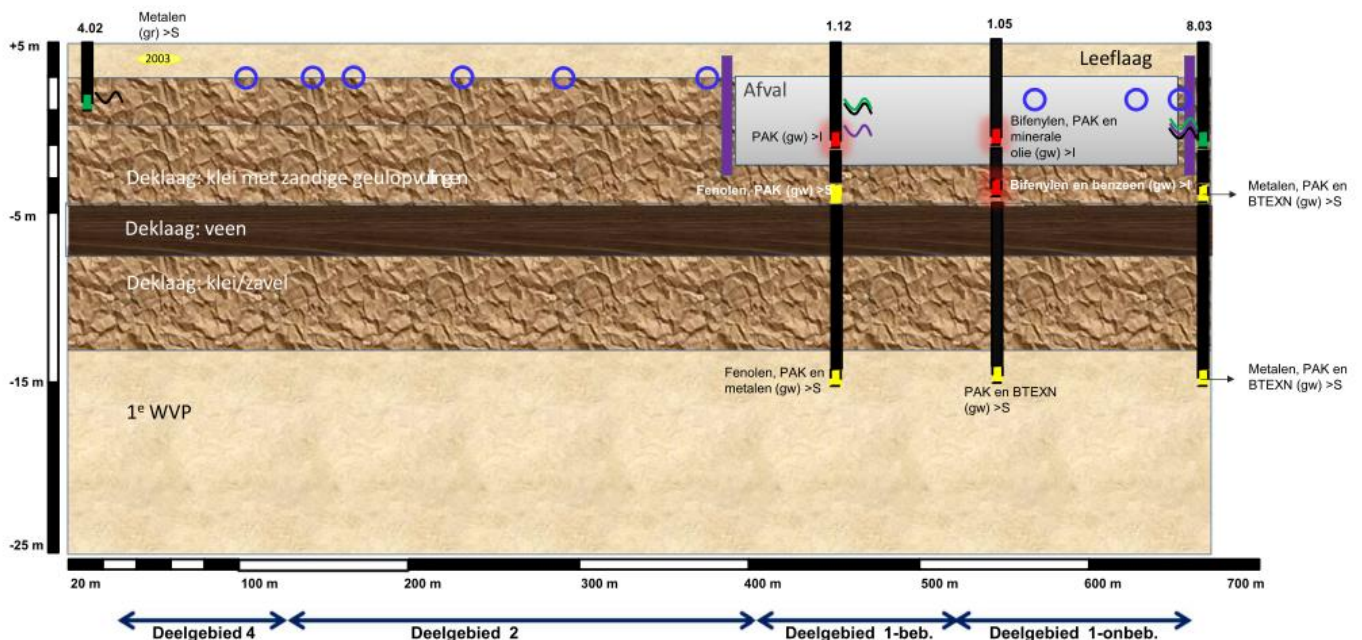
Schematische dwarsdoorsnede B



Schematisch dwarsdoorsnede C



Schematische dwarsdoorsnede D



Figuur 6.2 Schematische weergave restverontreinigingen en nazorgvoorzieningen in profielen als dwarsdoorsneden door de verschillende deelgebieden. (bron: Sweco)

Wat is bekend over parameters die relevant zijn voor natuurlijke afname?

Elektronenacceptoren zijn momenteel in het algemeen maar in geringe mate beschikbaar om verdere afname door biologische afbraak te faciliteren. De concentraties ijzer in het grondwater nemen wel toe, waaruit blijkt dat deze stof beschikbaar is. Mogelijk gaat het ijzer in oplossing doordat het wordt gebruikt als elektronenacceptor - waarbij ijzer(III) wordt omgezet in ijzer(II) - en daarbij vrijkomt uit de vaste fase van het bodemsysteem. Ook de aanwezigheid van enkele genen wijst op een zekere capaciteit voor de afbraak van de aromatische verbindingen. De situatie ten aanzien van biologische afbraak is uitgebreid beschreven in 'Tweede fase NA onderzoek voor mogelijkheden afbouw van nazorg van IBC-locaties in Dordrecht, locatie voormalige stortplaats Merwedepolder te Dordrecht; Wbb-nummer ZH050500001' (Sweco, referentienummer SWNL0256454, 11 februari 2020).

6.2.2 Mogelijkheden voor afbouw

Wat kan worden geconcludeerd over natuurlijke afname?

Gezien de aanwezige cocktail van stoffen die als reactanten kunnen dienen bij afbraakprocessen, is het aannemelijk dat afbraak van verontreinigingen heeft plaatsgevonden. Het lijkt er nu echter op dat de meeste elektronenacceptoren nog maar beperkt beschikbaar zijn, behalve ijzer dat nog in de grond aanwezig is en mogelijk als elektronenacceptor gebruikt wordt. Aanvoer van meer elektronenacceptoren zou de afbraak bevorderen, maar deze lijken ook in het grondwater buiten de locatie niet tot nauwelijks aanwezig, zodat een mogelijke maatregel als het deels weghalen van damwanden de afbraak op zichzelf niet sterk zal stimuleren; afgezien van de verwachting dat bevordering van de doorstroming menging van de wel nog aanwezige reactanten bevordert. Wel zou een dergelijke maatregel de peilbeheersing overbodig kunnen maken.

Kan natuurlijke afname de plaats van de IBC-voorzieningen innemen?

In het grondwater worden op veel plaatsen nog slechts licht verhoogde concentraties van verontreinigingen aangetroffen. Dit wijst er op dat veel verontreinigingen in de bodem zijn afgebroken en zich niet meer verspreiden. Maar er moet wel rekening mee worden gehouden dat in de grond nog sterke verontreinigingen aanwezig blijven die mogelijk kunnen uitlogen terwijl de condities voor biologische afbraak niet meer voldoende zijn voor substantiële biologische afbraak. Daar komt bij dat stoffen als difenylether en bifenyyl in situ moeilijk afbreekbaar zijn. Afbouw van de nazorg lijkt daarom alleen mogelijk na eerst een periode van intensievere nazorg.

6.3 JURIDISCH

6.3.1 Huidige situatie en risico's

Welk doel heeft de huidige nazorg?

Het doel van de nazorg is het voorkomen dat de aanwezige restverontreinigingen leiden tot actuele gezondheids- en verspreidingsrisico's.

Wat zijn de huidige publiekrechtelijke verplichtingen (op basis van beschikking)?

Uit de beschikking op het nazorgplan blijken de volgende gebruiksbepalingen:

- Werkzaamheden op de locatie mogen niet leiden tot aantasting van de isolerende en beheersmaatregelen (de leeflaag, damwand en drainagesysteem, kruipruimte maatregelen).
- Indien aantasting van de isolerende maatregelen onvermijdelijk is, mogen de betreffende werkzaamheden pas worden uitgevoerd na schriftelijke instemming van burgemeester en wethouders van Dordrecht, namens deze OZHZ.
- Wijzigingen in het gebruik van de bodem of de omstandigheden op de locatie die van invloed zijn op de isolerende maatregelen dienen gemeld te worden bij burgemeester en wethouders van Dordrecht, namens deze OZHZ.

- Grondwateronttrekking op de locatie anders dan ten behoeve van de saneringsmaatregelen en eventueel gebruik van het onttrokken grondwater kan alleen plaatsvinden na schriftelijke instemming van burgemeester en wethouders van Dordrecht, namens deze OZHZ.

Wordt aan de huidige verplichtingen voldaan? Zo nee, wat is dan nodig?

De nazorgafspraken zijn in de loop van de tijd aangepast en geëxtensiveerd op basis van de evaluatie in 2015. Er zijn preventief onderhouds- en vervangingsmaatregelen genomen na 2015 om aan de verplichtingen te kunnen blijven voldoen.

Uit het Nazorgstatusrapport 2018 blijkt dat het nazorgsysteem goed functioneert, en aan de nazorgverplichtingen wordt voldaan.

Zijn er met eigenaren of gebruikers privaatrechtelijke afspraken gemaakt over de nazorg (bijvoorbeeld toegang)?

Er zijn geen privaatrechtelijke afspraken over de nazorg gemaakt.

Juridische risico's in de huidige situatie?

De juridische risico's zijn beperkt, doordat de gebruiksbeperkingen en verantwoordelijkheden (publiekrechtelijk) zijn vastgelegd.

6.3.2 Mogelijkheden voor afbouw

Hoe verhoudt de beschikking Wbb zich tot het huidig bodembeleid?

De belangrijkste doelstellingen van de huidige nazorg zijn gelegen in het voorkomen van verspreiding van de aanwezige verontreinigingen (buiten de IBC locatiegrenzen) en dat de aanwezige restverontreinigingen niet leiden tot actuele gezondheidsrisico's. Dit wordt geborgd door het inspecteren, controleren en onderhouden van de gerealiseerde nazorgvoorzieningen inclusief monitoring en eventuele noodzakelijk onderhoud en vervanging.

Wat betreft het voorkomen van gezondheidsrisico's zijn de nodige voorzorgmaatregelen getroffen in verband met mogelijke uitdampingsrisico's. In de afgelopen jaren is op basis van regelmatig uitgevoerde binnenluchtmetingen aangetoond dat er geen uitdampingsrisico's zijn als gevolg van de aanwezige verontreinigingen. Dit wordt mede bevestigd door de gemeten concentraties in het grondwater in en onder het stortmateriaal waar de concentraties aan vluchtige stoffen in grote delen onder het bewoond gebied (met uitzondering van deelgebied 1) zijn afgenomen tot onder de interventiewaarde en zelfs onder de achtergrondwaarde. Er is geadviseerd om, als het afwezig zijn van uitdampingsrisico's in 2020 nog eens kan worden bevestigd, te besluiten het uitvoeren van verdere binnenluchtmetingen in de kruipruimtes te beëindigen.

Op grond van de jarenlange monitoring blijkt dat verspreidingsrisico's horizontaal tot buiten de damwanden en in verticale richting naar het watervoerende pakket vrijwel zijn uit te sluiten. Lokaal zijn er nog wel enkele verontreinigingen die in het grondwater sterk verhoogd worden aangetroffen (PAK, benzeen en enkele niet genormeerde stoffen) in deelgebieden 1 en 3. Verder wordt opgemerkt dat bepaalde specifieke stoffen lange tijd geen deel uitmaakten van het standaard monitoringspakket. In de laatste monitoringsronde (2019) in verband met het natuurlijk afbraakonderzoek zijn een aantal stoffen (waaronder bifenylnyl en difenylether die als (potentiële) ZZS gelden) wel weer meegenomen. Een aantal parameters waarvoor geen formele toetsingswaarden zijn opgesteld, maar die wel getoetst zijn aan indicatieve Interventiewaarden, laten een verhoging zien. Deze worden in verband gebracht met aanwezig afval van de Chemische Industrie Rijnmond.

Kansen vanuit privaatrechtelijke verplichtingen?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Juridische urgentie op aanpassingen van de nazorg?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Juridische risico's na beëindiging nazorg?

Ook als de nazorg kan worden beëindigd, dient de leeflaag in stand te blijven. Een risico is dat de eigenaar en gebruikers de verantwoordelijkheid op een bepaald moment niet (meer) naleven. Het bevoegd gezag kan betrokkenen op deze verantwoordelijkheid aanspreken.

6.4 OMGEVING

6.4.1 Huidige situatie en risico's

Welke consequenties heeft de eigendomssituatie voor de huidige nazorg?

Op de locatie is grotendeels een woonwijk gevestigd met een groenvoorziening/ park. Er is een groot aantal particuliere eigenaren en een aantal professionele corporaties (in totaal ca. 400 eigenaren). De groenvoorziening in deelgebied 1 is in eigendom van de gemeente. Gezien het grote aantal eigenaren is er in het verleden veel afstemming en toelichting geweest om draagvlak te verwerven om eventuele wijzigingen door te voeren in de nazorg. Dit draagvlak is gecreëerd, maar moet ook in stand blijven door goed te blijven communiceren bij belangrijke wijzigingen in de nazorg. De verwachting is niet dat er problemen ontstaan als er, met goede onderbouwing, overwogen zou worden om de IBC-maatregel te beëindigen. Dit mede omdat er al veel ervaring opgebouwd is met de communicatie met de bewonersgroep(en).

Hoe wordt de locatie op dit moment gebruikt? Hoe verhoudt dit zich tot de omgeving?

Het huidig gebruik is grotendeels wonen en deels recreatief met het gebruik van het park.

Welke ruimtelijke ontwikkelingen worden voorzien? Projectplannen, omgevingsplannen, ontwikkelvisie?

In de structuurvisie zijn geen wijzigingen voor het gebied gevonden. In het bestemmingsplan 'De Staart' vastgesteld door de gemeente Dordrecht 25 juni 2013, is over de woonwijk Merwedepolder het volgende opgenomen:

"Voor de woonwijk Merwedepolder zullen, gelet op de ligging, maatbestemmingen worden opgenomen. De woonwijk ligt binnen het invloedgebied van chemiebedrijf Chemours (voorheen DuPont). Dit beperkt de mogelijkheden voor uitbreidingsmogelijkheden en nieuwe ontwikkelingen. Vervanging van bestaande bebouwing is uiteraard wel mogelijk".

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige gebruik?

Voor de locatie gelden de gestelde gebruiksbepalingen. De nazorgvoorzieningen leiden tot (beperkte) extra maatregelen en kosten in het geval van herontwikkeling.

Draagvlak in de omgeving voor de huidige situatie?

De bewoners hebben zich begin jaren tachtig verenigd in de Vereniging Actiecomité Merwedepolder. Daarmee was er destijds een grote betrokkenheid en zorgen in verband met de verontreiniging zoals dat destijds bij vele ontdekte verontreinigingen in Nederland speelde. Bij huidige wijzigingen worden bewoners nog steeds betrokken maar de belangstelling is beperkt. Er is zoals eerder aangehaald voldoende draagvlak zolang hier goed over wordt gecommuniceerd.

Risico's/onzekerheden in relatie tot de omgeving?

De risico's en/of onzekerheden zijn nihil.

6.4.2 Mogelijkheden voor afbouw

Is er ruimtelijke (her)ontwikkeling voorzien? Zo ja, op welke wijze kan die worden benut voor of gecombineerd met een eindige aanpak?

Er wordt vooralsnog voor de korte termijn geen ruimtelijke (her)ontwikkeling voorzien. Voor de middellange termijn is dat moeilijk te zeggen gezien de ligging binnen het invloedgebied van chemiebedrijf Chemours.

In hoeverre kunnen ruimtelijke (her)ontwikkelingen (op termijn) bijdragen aan een eindige aanpak?
Vooralsnog zijn er geen herontwikkelingen gepland die bij kunnen dragen aan een eindige aanpak.

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige en toekomstig gebruik?

Afgezien van gebruiksbependingen zijn er geen consequenties te verwachten voor huidig en toekomstig gebruik.

Risico's/onzekerheden in relatie tot ruimtelijke inrichting?

Na beëindiging van de actieve nazorg is naar verwachting nog sprake van slechts één risico, namelijk dat de afdeklaag bewust of onbewust beschadigd raakt. Dit geldt dan met name voor deelgebied 1, omdat daar de verontreinigingsgraad het grootst is.

6.5 BESTUURLIJK

6.5.1 Huidige situatie en risico's

Hoe is de nazorg op dit moment bestuurlijk geregeld?

Sinds 1 januari 2003 is gemeente Dordrecht als "rechtstreekse gemeente" bevoegd gezag Wet bodembescherming en daardoor ook verantwoordelijk voor de nazorg op deze locatie. De gemeente heeft haar taken gedelegeerd aan OZHZ.

De gemeente Dordrecht heeft tevens als taak dat zij het naleven van de gebruiksbependingen in haar vergunningenbeleid borgt. Daarnaast dient zij de eigenaren en/of gebruikers op de hoogte te stellen van hun verantwoordelijkheden, voor wat betreft het naleven van de gebruiksbependingen.

In 2015 is de nazorg geëvalueerd en geactualiseerd met een aangepast monitoringsplan. Hiermee is door het bevoegd gezag ingestemd.

Hoe wordt er bestuurlijk tegen de nazorg aangekeken?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Bestuurlijke risico's huidige situatie?

De bestuurlijke risico's zijn bij de huidige situatie nihil.

6.5.2 Mogelijkheden voor afbouw

Op welke manier kunnen bestuurlijke ontwikkelingen of veranderingen bijdragen aan een eindige aanpak?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Wat zijn de bestuurlijke risico's van een eindige aanpak?

Eventuele bestuurlijke risico's van een eindige aanpak zijn gering. Voor de beëindiging van de nazorg bestaat een wettelijke grondslag, waarin ook rekening wordt gehouden met inspraak door belanghebbenden.

6.6 FINANCIEEL

6.6.1 Huidige situatie en risico's

Wat zijn de huidige, jaarlijkse nazorgkosten?

In de kostenraming bij het sanerings- en beheersplan zijn de volgende jaarlijkse kosten opgenomen:

- Bemonstering en analyse effluent, € 2.500,-;
- Monitoring van een 30-tal peilbuizen, waarin opgenomen het controleren, waterpassen, bemonsteren, analyseren, toetsen en verwerken van resultaten, € 4.000,-;
- begeleiding MKB en onderhoud IBC-systeem door aannemer, € 40.000,-;
- Opstellen nazorgstatus rapportage en begeleiding en projectmanagement adviesbureau, € 12.500,-;
- Op basis van kostenraming worden de jaarlijkse nazorgkosten voor monitoring en rapportage voorlopig geschat op gemiddeld € 60.000,- exclusief BTW, en exclusief groot onderhoud/vervanging en de kosten van de gemeente en de OZHZ;
- vervangingskosten om de 10 jaar: € 50.000,-;
- kosten voor groot onderhoud en vervanging om de 20 jaar: € 300.000,-.

Wat zijn de huidige nazorgkosten, gekapitaliseerd voor 'eeuwigdurend', op basis van het financieel model?

De netto contante waarde (NCW) oftewel het bedrag dat je nu zou moeten reserveren voor de nazorg over vooraf gestelde periodes op basis van het financieel model, bij respectievelijk 2% en 0% reële rente (spaarrente – inflatie):

over een periode van 10 jaar € 518.000,- en € 600.000,-

over een periode van 30 jaar € 1.547.000,- en € 1.547.000,-

over een periode van 100 jaar € 3.122.000,- en € 7.710.000,-

Het benodigde nazorgbudget loopt snel op, zelfs als alleen onderhoud en controle op de locatie nodig zijn. De berekende bedragen geven in feite de beschikbare financiële ruimte aan die er minimaal is voor maatregelen om de nazorg eindig te maken.

Het gehanteerde percentage voor de reële rente heeft grote invloed op de NCW. Voor gemeente ligt het voor de hand te rekenen met een reële rente van 0%, met een hogere NCW tot gevolg.

Bij deze lagere rente worden investeringen op de korte termijn, en dus afbouw, interessanter.

Hoe wordt de nazorg op dit moment gefinancierd? Hoe is de financiering op de lange termijn geregeld?

De nazorg wordt gefinancierd door middel van de zogenaamde decentralisatie-uitkering bodem van het Rijk aan de gemeente Dordrecht. De huidige financieringsperiode (van vijf jaar) eindigt in 2020. Deze financiering is ná 2020 nog onzeker. Als Rijksfinanciering uitblijft, moet de nazorg uit de gemeentelijke middelen worden betaald.

Hoe verhouden de beschikbare financiële middelen zich tot de gekapitaliseerde nazorgkosten?

De verwachte nazorgkosten overschrijden de nu beschikbare middelen ruimschoots. Als Rijksfinanciering uitblijft, heeft de nazorg behoorlijke financiële gevolgen voor de gemeente.

Financiële risico's in de huidige situatie?

Als Rijksuitkering uitblijft, heeft de nazorg voor de gemeente behoorlijke financiële gevolgen, zelfs als alleen monitoring en rapportage nodig zijn. Als beheers- of vervangingskosten nodig zijn, zijn de consequenties nog aanzienlijk groter.

6.6.2 Mogelijkheden voor afbouw

Welke kosten en baten zijn er te verwachten bij een eindige aanpak van de nazorg?

Op basis van de nu beschikbare gegevens lijkt eindige nazorg van het IBC-systeem op relatief korte termijn mogelijk. Hiertoe zal eerst met behulp van aanvullend (geohydrologisch) onderzoek nagegaan moeten worden of de onttrekkingsmaatregel kan worden uitgezet in combinatie met oplossingen waarbij bijvoorbeeld de bovenzijde van de damwand wordt verwijderd zodat er geen wateroverlast ontstaat en de bovenliggende schone grondwaterlaag kan afstromen.

Hoe verhouden die kosten zich tot de kosten bij doorgaande nazorg?

Naar verwachting kan een tijdelijke intensivering van de nazorg, om daarna te kunnen afbouwen, worden betaald uit het extensiveren van huidige maatregelen en het waarschijnlijk vervallen van de noodzaak om (groot) onderhoud te plegen. Afhankelijk van de omvang van de noodzakelijke intensivering zullen in de toekomst geplande uitgaven – waarvan de financiering dus nog niet zeker is – naar voren moeten worden gehaald.

Wat zijn de financiële risico's van een eindige aanpak, ook in vergelijking met doorgaande nazorg?

De financiële risico's van definitieve beëindiging van de monitoring zijn beperkt bij het inzetten van een verantwoord afbouwtraject. De kans dat alsnog additionele maatregelen (beheersing, monitoring) nodig zijn, is klein. Er blijft nog een beperkt risico om de afdeklaag/leeflaag over het stortmateriaal in stand te houden. Overwogen kan worden de verantwoordelijkheid bij eigenaren neer te leggen. Op dat moment is er voor de gemeente geen financieel risico meer.

6.7 Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg

Op delen van de locatie kan de nazorg mogelijk worden beëindigd, omdat in het grondwater op veel plaatsen nog slechts licht verhoogde concentraties van verontreinigingen worden aangetroffen. Dit wijst er op dat veel verontreinigingen in de bodem zijn afgebroken en zich niet meer verspreiden. Er moet wel rekening mee worden gehouden dat in de grond nog sterke verontreinigingen aanwezig blijven die kunnen uitloggen.

Voor de peilbeheersing zal mogelijk drainage binnen de damwand nodig blijven. Dit is wellicht niet het geval als de bovenzijde van de damwanden deels wordt verwijderd. Het verdient aanbeveling die mogelijkheid voor deelgebied 3 te onderzoeken. In combinatie daarmee kan ook de functionaliteit van de drain buiten de damwand van 3-noord worden onderzocht.

Ten aanzien van met name complexe verbindingen blijft monitoring nodig. Om te beginnen is het van belang na te gaan of, naast deelgebied 1, in de overige deelgebieden ook difenylether, bifenyl en p-(tert)butylfenol of andere ZZS aanwezig zijn en – door middel van risico-evaluatie – de kans op blootstelling te bepalen, alvorens de nazorg per deelgebied fasegewijs af te bouwen. Gezien de aard van de voor de monitoring benodigde analyses, gaat dit met hogere kosten gepaard. Om deze monitoring te kunnen beperken of mogelijk in de toekomst te beëindigen, kan worden overwogen te proberen de verontreinigingsvracht te reduceren door het stimuleren van afbraak via inbrengen van elektronenacceptoren. Zuurstof lijkt daarvoor het meest geschikt. Daarvoor zou moeten worden onderzocht of het aanwezige peilbeheersingssysteem een rol kan spelen bij een efficiënte toediening daarvan. Dit zou door middel van een pilot kunnen worden getest. Inbrengen van zuurstof via directe injectie is een andere optie of het doseren van middelen die langzaam zuurstof afgeven. Voor

plaatselijk aanwezige hoge concentraties en moeilijk afbreekbare verbindingen kan chemische oxidatie met ozon of peroxiden nodig zijn.

Voor nabehandeling of voor zones met lagere concentraties aan verontreinigingen en goed afbreekbare stoffen kan tevens worden gedacht aan het behandelen van onttrokken grondwater op maaiveldniveau, waar de vereiste condities beter in stand kunnen worden gehouden in bijvoorbeeld een helofytenfilter. Dat laatste is extensief tegen lage kosten mogelijk met bijvoorbeeld een windpomp. Met name in deelgebied 1, waar in ieder geval nog significante en potentieel mobiele restverontreinigingen aanwezig zijn, moet hiervoor ruimte kunnen worden gevonden. Juist in een helofytenfilter en in wortelzones van een groenvoorziening zijn stoffen als bifenyl, p-tert-butylfenol en difenylether wel goed biologisch (aeroob) afbreekbaar. Het voorkomen van verspreiding van de verontreiniging kan op die wijze worden gecombineerd met reductie van het emissiepotentieel. Afbranden van de bovenzijde van de damwanden, waarbij voornamelijk het schonere geïnfiltreerde regenwater over de randen stroomt, kan ook in deelgebied 1 bijdragen aan afbouw van de nazorg. De monitoring kan zich dan vooral concentreren op het over de damwand en eventueel door een helofytenfilter uitstromende water. Drainage is dan mogelijk niet meer nodig.

Investeren in een pilot, om (een deel van) bovengenoemde maatregelen eerst kleinschalig te testen, is doelmatig, omdat daarmee afbouw van de nazorg wordt ingezet. De succesvolle maatregelen kunnen vervolgens worden opgeschaald om de afbouw daadwerkelijk te realiseren. De nazorg afbouwen zou financieel een enorme besparing kunnen opleveren ten opzichte van de huidige autonome jaarlijkse kosten van de IBC-maatregelen.

Aanbevolen vervolgstappen:

Aanbevolen wordt de mogelijkheden voor een extensieve beheersing van de verontreinigingen met behulp van zuiverend groen uit te werken, waarbij optimaal gebruik wordt gemaakt van het bestaande drainagesysteem. Op basis hiervan kan een pilot worden uitgevoerd om de werking in deze specifieke situatie te controleren. Het is belangrijk dat dan op zodanige wijze te doen dat deze eenvoudig kan worden uitgebouwd tot de vereiste schaal.

7 Nijverheidstraat

7.1 Bronnen

Voor de voorliggende beoordeling is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Geohydrologisch onderzoek, Grontmij, kenmerk 13/99047775, 4 mei 2004.
- Actualisatie onderzoek, Grontmij, kenmerk 99062535, 29 september 2005.
- Saneringsonderzoek, Grontmij, kenmerk 99065255, 9 augustus 2006.
- Saneringsplan, Arcadis, kenmerk B02035/CB8/008/001203, 14 april 2008.
- Beschikking saneringsplan, Milieudienst Zuid-Holland Zuid, kenmerk ZH050500025, 14 november 2008.
- Evaluatie sanering, Arcadis, kenmerk B02035/CB0/025/0012093/006, 10 mei 2010.
- Op goede gronden, zeven jaar bodemsaneringen in Dordrecht, gemeente Dordrecht, april 2010.
- Jaarrapportage 2017, monitoring grond- en lozingswater, MH Poly (MHP), kenmerk B10.026.M7 RA01 v4.0, 29 maart 2018.
- Beoordeling resultaten monitoring 2017, OZHZ, kenmerk D-18-1825972 /MBL, 30 mei 2018.
- Nazorgstatusrapport 2019 Nijverheidstraat Dordrecht, MHP, Rapportnummer 19140X1-RA01 v2.0', 20 februari 2020).
- Communicaties met adviesbureau MH Poly en de gemeente Dordrecht.

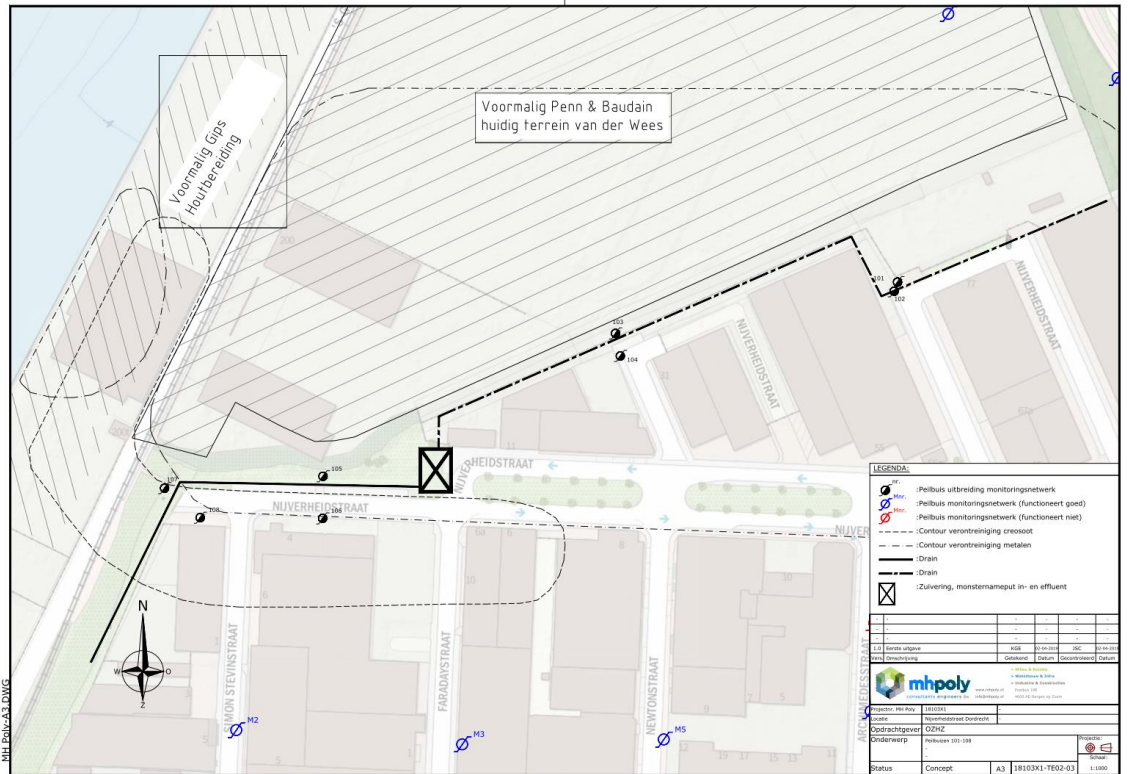
7.2 TECHNISCH

7.2.1 Huidige situatie en risico's

Om wat voor locatie gaat het en wat zijn de getroffen maatregelen?

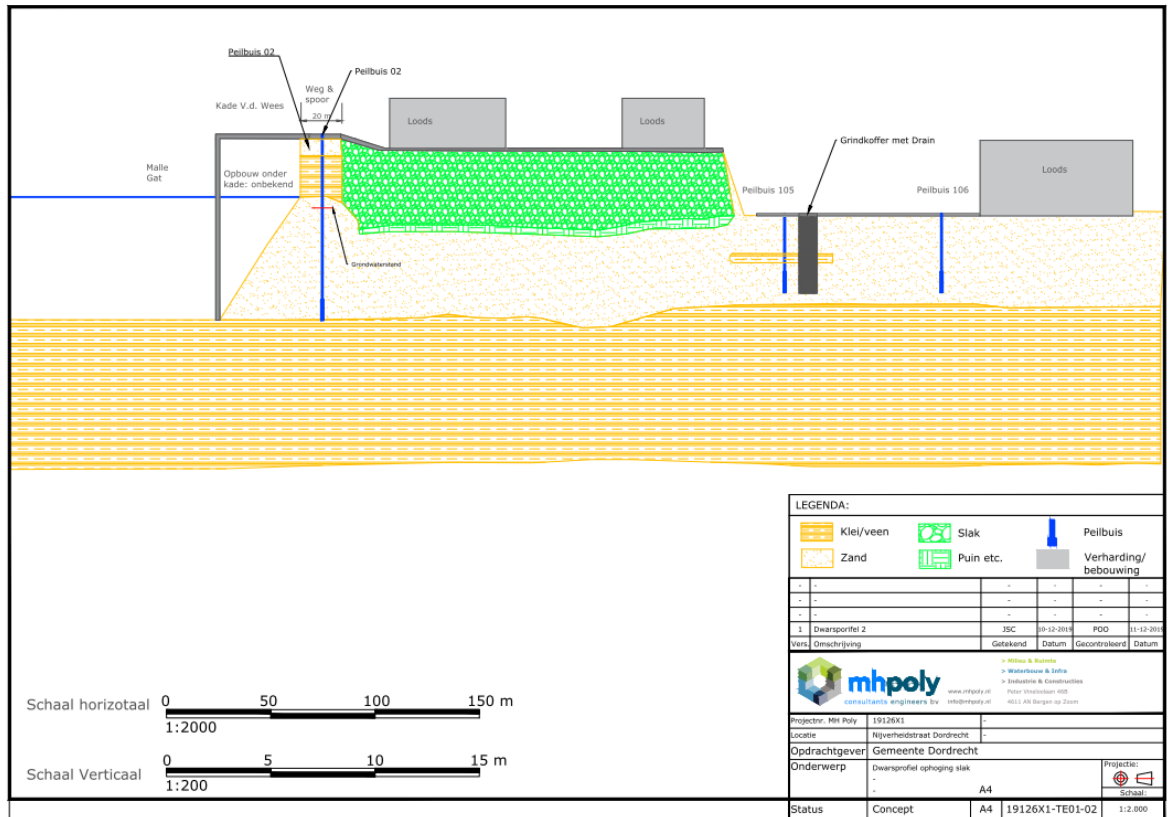
De locatie Nijverheidsstraat is gelegen op bedrijventerrein Louter Bloemen. Een ophoging van het terrein met pyrietslakken naast een dijklichaam is de bron van een grondwaterverontreiniging met (zware) metalen. Daarnaast is een creosootverontreiniging aanwezig. Het betreft twee aparte verontreinigingen (Figuur 7.1). Deze worden beide beheerst door onttrekking van grondwater met behulp van drains (Figuur 7.2) en gemonitord. Het onttrekken grondwater wordt behandeld in een waterzuivering die specifiek zuivert en gecontroleerd wordt op de parameters arseen, sulfaat, minerale olie, PAK en BTEXN.

Uit het laatste nazorgstatusrapport komt naar voren dat de beheersende werking van het systeem voldoende lijkt en er geen verdere verspreiding van de verontreinigingen lijkt plaats te vinden. Wel moet worden opgemerkt dat de afstand tussen de peilbuizen die ten zuiden van de drains zijn geplaatst te groot blijkt om eventuele verspreiding voorbij de drains goed te kunnen volgen. Omdat hier in het verleden vrij ondiepe filters zijn geplaatst kan eventuele verticale verspreiding niet goed worden vastgesteld. Meer oostelijk, waar slechts lichte verontreinigingen zijn aangetroffen, staan juist peilbuizen met diepere filters (ten opzichte van het maaiveld). Dit vanwege een (waarschijnlijk inmiddels beëindigde) onttrekking ten noordoosten van de locatie bij Drechtunnel Zuid van circa 400 kuub per uur. Meerdere verticale filters dicht bij de drain zouden aanzienlijk meer zekerheid hebben verschaft over verspreiding van de verontreinigingen. Nu kan niet met zekerheid worden gesteld dat voorbij de drain geen significante verontreiniging aanwezig is, zodat niet kan worden uitgesloten dat toch verspreiding optreedt.



Figuur 7.1: Situatietekening Nijverheidstraat met westelijk de creosootverontreiniging in en bij een dijklichaam en noordelijk het terrein met de pyrietslakken waar de verontreiniging met zware metalen vandaan komt (bron: MHPoly)

MH Poly-A4.DWG



Figuur 7.2: Bovenaanzicht en schematische dwarsdoorsnede Nijverheidsstraat (bron: MHPoly)

De meest recent gepubliceerde resultaten met betrekking tot de verontreinigingssituatie staan beschreven in het 'Nazorgstatusrapport 2019 Nijverheidstraat Dordrecht; Rapportnummer: 19140X1-RA01 v2.0' (MHP, 20 februari 2020) met in bijlage 8 een bureaustudie naar uitloging van de pyrietslakken.

Wat behelst de huidige nazorg?

De huidige nazorg bestaat uit een beheerssysteem waarbij verontreinigd grondwater via een zuiveringssysteem wordt geloosd op het riool. De oorspronkelijke zuivering, o.a. bestaande uit een olie/water-afscheider, een biorotor en een actief koolfilter, bleek onvoldoende voor het behandelen van de creosootvracht en is daarom o.a. uitgebreid met een beluchtingseenheid en nutriënteninjectie. Ten behoeve van het verwijderen van zware metalen is een buffervat, ijzerchloride-injectie, een statische menger en een zandfilter toegevoegd. De werking van de zuivering wordt in principe viermaal per jaar gemonitord. Daarnaast vindt jaarlijks monitoring plaats om eventuele verspreiding van verontreinigd grondwater te signaleren en de werking van het beheerssysteem te controleren.

Welke restverontreinigingen zijn nu nog aanwezig?

Er heeft geen doelgerichte verwijdering van de verontreinigingskern plaatsgevonden, zodat alle verontreinigingen nog aanwezig zijn:

- Grond en grondwater zijn sterk verontreinigd met zware metalen (arseen, zink en plaatselijk nikkel) en sulfaat, als gevolg van ophoging met pyrietslakken. Het volume van de grondverontreiniging is minimaal 70.000 m³. Het volume van de grondwaterverontreiniging wordt geschat op 500.000 m³. Pyrietslak is een afvalstof van zwavelzuurfabrieken, en bevat hoge concentraties aan zware metalen, arseen en sulfaat. De pyrietslakken zijn vermoedelijk omstreeks 1960 als ophoogmateriaal geleverd door een Duits bedrijf. Pyriet is in een laag met een dikte van ongeveer 4 m over een gebied van circa 2,4 ha aangebracht. Over ongeveer 1,8 ha is asfalt aangebracht, 0,6 ha is niet afgedekt. In het laatste gebied zal infiltratie van grondwater optreden. De onderste 1 à 2 m van de pyrietslakken liggen onder de grondwaterspiegel. Zie voor meer details de in het nazorgstatusrapport 2019 opgenomen 'Bureaustudie pyrietslakken' (bijlage 8).
- Op een aangrenzende locatie is de grond eveneens sterk verontreinigd met zware metalen (volume 28.000 m³). De verontreiniging met zware metalen in het grondwater is hier aanzienlijk geringer van omvang dan in de grond. Tevens is een creosootverontreiniging (PAK, minerale olie) aanwezig van 35.000 m³. De verontreiniging in het grondwater met minerale olie en PAK is vergelijkbaar met de omvang van de verontreiniging in de grond.
- Ter plaatse van de Nijverheidsstraat zelf is de bodem eveneens sterk verontreinigd met creosoot (PAK, fenolen, BTEXN en minerale olie), vermoedelijk als gevolg van lekkages in het verleden. Creosoot is waarschijnlijk tevens als puur product aanwezig, daar een drijfslag is waargenomen. De grondverontreiniging heeft een volume van 6.500 m³, de grondwaterverontreiniging een volume van 30.000 m³.

Wat is bekend over parameters die relevant zijn voor natuurlijke afname?

Er is geen daling te zien in concentraties van het onttrokken grondwater. De ruimtelijke verdeling van geochemische parameters en het verloop in de verspreidingsrichting van stabiele isotopen wijzen vooralsnog niet op voldoende natuurlijke afbraak om verspreiding te voorkomen als de onttrekking zou worden uitgezet. Er zijn micro-organismen aangetroffen die belangrijke creosootcomponenten kunnen afbreken. De pyrietverontreiniging zorgt tevens voor voldoende aanvoer van sulfaat dat als elektronenacceptor dient voor afbraak van de creosoot. In het rapport '2e Fase-onderzoek Natuurlijke Afname Nijverheidstraat Dordrecht' (Deltares, document ID 11204744-002-BGS-0003, 19 maart 2020) zijn de voor natuurlijke afbraak relevante parameters gedetailleerd besproken.

Mede uit in het kader van het genoemde onderzoek naar natuurlijke afname uitgevoerde laboratoriumexperimenten blijkt dat vastlegging van metalen in de bodem mogelijk is maar onder de heersende condities op de locatie niet waarschijnlijk. Neerslag van arseen is weliswaar mogelijk met calcium, dat in voldoende mate aanwezig is door uitloging uit de pyrietslakken. Daarvoor moet echter het arseen in de vorm van arsenaat voorkomen, en dat ligt bij de gemeten redoxpotentialen niet voor de hand. Voor arsenaatvorming moeten de omstandigheden in de bodem voldoende oxidisch zijn, maar op de locatie zijn deze sulfaat- tot ijzerreducerend. Het is niet uitgesloten dat verder stroomafwaarts de redoxpotentialen hoger zijn, maar dat is niet onderzocht.

7.2.2 Mogelijkheden voor afbouw

Wat kan worden geconcludeerd over natuurlijke afname?

Natuurlijke afname lijkt onder de huidige condities niet op te treden. Opgemerkt wordt wel dat het conceptueel model (zie Figuren 7.1 en 7.2), om het gedrag van de verontreiniging in de bodem te voorspellen, onvoldoende nauwkeurig is. Dit komt doordat het bestaande peilbuizenmeetnet te beperkt is voor de niet gedetailleerd in kaart gebrachte geohydrologie bij de ophoging en de dijk, met daarbij een actieve onttrekking, en de daaruit voortvloeiende complexe verontreinigingssituatie.

Kan natuurlijke afname de plaats van de IBC-voorzieningen innemen?

Gezien het bovenstaande kan natuurlijke afname de plaats van de IBC-voorzieningen in de huidige situatie niet innemen. Wel is een alternatief denkbaar. Want door op een eenvoudige manier de verontreiniging in aanraking te brengen met de lucht, zijn de vereiste afbraak- en vastleggingsprocessen wel te realiseren. Hiervoor zijn verschillende opties denkbaar, waaronder het inbrengen van lucht via drains of injectielanzen of eenvoudiger met een drainerende sloot. Zie het rapport '2e Fase-onderzoek Natuurlijke Afname Nijverheidstraat Dordrecht' (Deltares, document ID 11204744-002-BGS-0003, 19 maart 2020).

7.3 JURIDISCH

7.3.1 Huidige situatie en risico's

Welk doel heeft de huidige nazorg?

Op de locatie is er dus sprake van meerdere gevallen van ernstige verontreiniging, die elkaar deels overlappen. Vanwege een actueel verspreidingsrisico (zware metalen, creosoot) is in 2008 een saneringsmaatregel gerealiseerd met als doel de grondwaterverontreiniging te beheersen. De nazorg heeft als doel de werking en effectiviteit van de beheersmaatregel te controleren. Er is geen sprake van actuele humane risico's. Actueel humaan risico als gevolg van de creosootverontreiniging is door onderzoek naar de binnenluchtkwaliteit en het drinkwater uitgesloten.

Wat zijn de huidige publiekrechtelijke verplichtingen (op basis van beschikking)?

De volgende gebruiksbepalingen zijn vastgesteld in de beschikking:

- Toekomstig grondverzet dient te worden gemeld aan het bevoegd gezag. Bij de melding dient een saneringsplan te worden ingediend.
- Werkzaamheden op de locatie mogen niet leiden tot aantasting van de beheersmaatregelen.
- Grondwateronttrekking op de locatie anders dan ten behoeve van de saneringsmaatregelen en eventueel gebruik van het onttrokken grondwater kan alleen plaatsvinden na schriftelijke instemming van het bevoegd gezag.

Wordt aan de huidige verplichtingen voldaan? Zo nee, wat is dan nodig?

Op basis van de beschikbare monitoringsresultaten wordt de verontreiniging naar verwachting voldoende beheerst. Wel blijkt de creosootvlek op de dijk groter dan gedacht (peilbuizen 1 en 2). Hoe dat komt en of de beheersmaatregel ter plaatse volledig voldoet, is niet duidelijk.

De zuivering is onlangs vervangen omdat deze niet voldeed voor een aantal belangrijke parameters. De nieuwe zuivering is alleen niet toereikend voor sulfaat, maar het Waterschap Hollandse Delta heeft aangegeven hier geen problemen mee te hebben.

Zijn er met eigenaren of gebruikers privaatrechtelijke afspraken gemaakt over de nazorg (bijvoorbeeld toegang)?

Er zijn geen privaatrechtelijke afspraken over de nazorg gemaakt.

Juridische risico's in de huidige situatie?

De juridische risico's zijn beperkt, doordat de gebruiksbeperkingen en verantwoordelijkheden (publiekrechtelijk) zijn vastgelegd.

7.3.2 Mogelijkheden voor afbouw

Hoe verhoudt de beschikking Wbb zich tot het huidig bodembeleid?

De standaard aanpak van omvangrijke, mobiele verontreinigingen bestaat volgens de Circulaire bodemsanering 2013 uit het verwijderen van de bron, met als doel verspreiding naar de grondwaterpluim te beëindigen. Bij afwezigheid van kwetsbare objecten kan een zekere verspreiding op basis van een afweging van lasten en baten acceptabel zijn. Monitoring kan nodig zijn om te controleren of het verspreidingsrisico voldoende is weggenomen. Saneringen volgens het IBC-principe worden gezien als "een bijzondere oplossingsrichting" voor uitzonderlijke situaties.

Op de locatie is geen bronzonesanering uitgevoerd. Wel zijn met de aanleg van het beheerssysteem in 2009 spots met sterk verontreinigde grond (minerale olie, slakken) en slootslib ontgraven. Dit was echter onvoldoende om het verspreidingsrisico voldoende weg te nemen. De daardoor noodzakelijke, actieve beheersing past op zich binnen het huidige bodembeleid, maar is wel te beschouwen als een uiterste oplossing.

Kansen vanuit privaatrechtelijke verplichtingen?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Juridische urgentie op aanpassingen van de nazorg?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Juridische risico's na beëindiging nazorg?

Deze zijn nu niet in te schatten en ook niet relevant omdat beëindiging voornamelijk niet aan de orde is.

7.4 OMGEVING

7.4.1 Huidige situatie en risico's

Welke consequenties heeft de eigendomssituatie voor de huidige nazorg?

Locatie-eigenaren Parktrust en Van der Wees hebben geen medewerking verleend aan plaatsing van de noordelijke monitoringspeilbuis op hun bedrijfsterrein. Hierdoor is het lastig om de verontreinigingssituatie goed in beeld te krijgen

Hoe wordt de locatie op dit moment gebruikt? Hoe verhoudt dit zich tot de omgeving?

De locatie en de omgeving worden vooral industrieel gebruikt. Een deel van de omgeving betreft openbaar gebied.

Welke ruimtelijke ontwikkelingen worden voorzien? Projectplannen, omgevingsplannen, ontwikkelvisie?

In *Zeven jaar bodemsaneringen in Dordrecht* (2010) staat het volgende geschreven over de locatie: "een gezamenlijke aanpak van de drie verontreinigingen [...] kan alleen als het bedrijventerrein helemaal opnieuw zou worden ingericht. Daar is geen zicht op. Daarom is gekozen voor het voorlopig in de bodem laten liggen van de verontreiniging en deze [...] te beheersen."

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige gebruik?

Op de locatie gelden de bovengenoemde gebruiksbepalingen.

Draagvlak in de omgeving voor de huidige situatie?

Geen informatie beschikbaar, vooralsnog niet relevant.

Risico's/onzekerheden in relatie tot de omgeving?

Geen informatie beschikbaar, vooralsnog niet relevant.

7.4.2 Mogelijkheden voor afbouw

Is er ruimtelijke (her)ontwikkeling voorzien? Zo ja, op welke wijze kan die worden benut voor of gecombineerd met een eindige aanpak?

Er wordt vooralsnog geen concrete ruimtelijke (her)ontwikkeling voorzien.

In hoeverre kunnen ruimtelijke (her)ontwikkelingen (op termijn) bijdragen aan een eindige aanpak?

Er is geen herontwikkeling voorzien die kan bijdragen aan een eindige aanpak van de nazorglocatie.

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige en toekomstig gebruik?

De nazorgvoorzieningen kunnen leiden tot extra maatregelen en kosten in het geval van herontwikkeling van de locatie. Omdat er van herontwikkeling in de nabije toekomst geen sprake is, heeft de nazorg hiervoor geen consequenties. Er is voldoende plaats op de locatie voor de zuiveringsinstallatie die visueel niet storend is. Wel is in een nabijgelegen bedrijfspand tijdelijke overlast door een teergeur gemeld, maar deze is vooralsnog niet gerelateerd aan de zuiveringsinstallatie.

Risico's/onzekerheden in relatie tot ruimtelijke inrichting?

Het niet naleven van de beschikking en/of daarin vastgelegde gebruiksbepalingen kan tot risico's leiden op blootstelling en/of verspreiding.

7.5 BESTUURLIJK

7.5.1 Huidige situatie en risico's

Hoe is de nazorg op dit moment bestuurlijk geregeld?

Sinds 1 januari 2003 is gemeente Dordrecht als "rechtstreekse gemeente" bevoegd gezag Wet bodembescherming en daardoor ook verantwoordelijk voor de nazorg op deze locatie. De gemeente heeft haar taken gedelegeerd aan de OZHZ.

De gemeente Dordrecht heeft als taak dat zij het naleven van de gebruiksbepalingen in haar vergunningenbeleid borgt. Daarnaast dient zij de eigenaren en/of gebruikers op de hoogte te stellen van hun verantwoordelijkheden, voor wat betreft het naleven van de gebruiksbepalingen.

Hoe wordt er bestuurlijk tegen de nazorg aangekeken?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Bestuurlijke risico's huidige situatie?

De bestuurlijke risico's zijn bij de huidige situatie klein.

7.5.2 Mogelijkheden voor afbouw

Op welke manier kunnen bestuurlijke ontwikkelingen of veranderingen bijdragen aan een eindige aanpak?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Wat zijn de bestuurlijke risico's van een eindige aanpak?

Dit is nu niet relevant omdat beëindiging vooralsnog niet aan de orde is.

7.6 FINANCIEEL

7.6.1 Huidige situatie en risico's

Wat zijn de huidige, jaarlijkse nazorgkosten?

Kosten voor uitvoering € 70.000,- per jaar, voor begeleiding € 25.000,- per jaar. Deze kosten zijn exclusief de kosten van de gemeente en de OZHZ.

Vanwege structurele overschrijding van de lozingseisen voor organische parameters is de zuiveringsinstallatie in 2019 aangepast. De kosten voor de aanpassingen aan de installatie waren circa € 300.000,-. Naar verwachting dient dit systeem elke 20 jaar te worden vervangen.

Wat zijn de huidige nazorgkosten, gekapitaliseerd voor 'eeuwigdurend', op basis van het financieel model?

De netto contante waarde (NCW) oftewel het bedrag dat je nu zou moeten reserveren voor de nazorg over vooraf gestelde periodes op basis van het financieel model, bij respectievelijk 2% en 0% reële rente (spaarrente – inflatie):

- voor een periode van 10 jaar € 820.000,- en € 950.000,-
- voor een periode van 30 jaar € 2.235.000,- en € 3.150.000,-
- voor een periode van 100 jaar € 4.398.000,- en € 10.700.000,-

Door de actieve beheersing loopt het benodigde nazorgbudget over een langere periode snel op, bij 100 jaar nazorg en 0% rente zelfs tot boven € 10 miljoen.

Het gehanteerde percentage voor de reële rente heeft grote invloed op de NCW. Voor gemeenten ligt het voor de hand te rekenen met een reële rente van 0%, met een hogere NCW tot gevolg. Bij deze lagere rente worden investeringen op de korte termijn, en dus afbouw, interessanter.

Hoe wordt de nazorg op dit moment gefinancierd? Hoe is de financiering op de lange termijn geregeld?

De nazorg wordt gefinancierd door middel van de zogenaamde decentralisatie-uitkering bodem van het Rijk aan de gemeente Dordrecht. De huidige financieringsperiode (van vijf jaar) eindigt in 2020.

De financiering ná 2020 is nog onzeker. Als Rijksfinanciering uitblijft, moet de nazorg uit de gemeentelijke middelen worden betaald.

Hoe verhouden de beschikbare financiële middelen zich tot de gekapitaliseerde nazorgkosten?
De verwachte nazorgkosten overschrijden de nu beschikbare middelen ruimschoots. Als Rijksfinanciering uitblijft, heeft de nazorg grote financiële gevolgen voor de gemeente.

Financiële risico's in de huidige situatie?
Als Rijksuitkering uitblijft, heeft de nazorg voor de gemeente grote financiële gevolgen.

7.6.2 Mogelijkheden voor afbouw

Welke kosten en baten zijn er te verwachten bij een eindige aanpak van de nazorg?
Een volledige, actieve aanpak van de verontreiniging in grondwater op basis van gestimuleerde, biologische afbraak zou naar schatting minimaal € 1.050.000 kosten (volume 30.000 m³, eenheidsprijs € 35 / m³). De kosten voor vastlegging van zware metalen door middel van een reactieve barrière van bijvoorbeeld metallisch ijzer zijn naar schatting € 497.000 (diepte 8 m, breedte 5 m, lengte 355 m, eenheidsprijs € 35 / m³). Gezien de verwachte vracht zijn mogelijk meerdere injecties nodig, hetgeen nog tot aanzienlijk hogere kosten kan leiden.

Hoe verhouden die kosten zich tot de kosten bij doorgaande nazorg?
De bovenstaande kosten voor actieve, volledige sanering wegen op tegen de kosten van geohydrologische beheersing en bijbehorende nazorg over een periode van circa 30 jaar. Alleen al om deze reden is het aan te bevelen mogelijke alternatieven voor de huidige geohydrologische beheersing nader te onderzoeken.

Verwijdering van de volledige verontreiniging is in de huidige situatie niet realiseerbaar maar ook niet nodig voor een zekere afbouw van nazorg. Een actieve aanpak dient (minimaal) gericht te zijn op het wegnemen van het verspreidingsrisico. Aanvoer vanuit de bron van de verontreiniging dient tenminste zodanig te worden weggenomen dat verspreiding naar de grondwaterpluim wordt beëindigd (bij afwezigheid van kwetsbare objecten kan een zekere verspreiding op basis van een afweging van lasten en baten acceptabel zijn). Naar verwachting is dit voor creosoot het geval als aanwezig puur product en de sterkste verontreiniging in grond en grondwater zijn weggenomen. Voor de zware metalen dient nog te worden bepaald voor welk deel een actieve maatregel (minimaal) noodzakelijk is. Om een nadere uitspraak te kunnen doen over de kosten van een eindige aanpak, is beter inzicht in de omvang en kosten voor aanpak van de bron gewenst.

Wat zijn de financiële risico's van een eindige aanpak, ook in vergelijking met doorgaande nazorg?
De financiële risico's van een definitieve aanpak zijn relatief groot, omdat saneringskosten vooraf niet altijd goed zijn te voorspellen. De financiële risico's zijn echter beperkt in verhouding tot de nazorgkosten op de lange termijn. De financiële risico's kunnen in de voorbereiding van een eindige aanpak worden ingeperkt.

7.7 Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg

De huidige actieve beheersing past op zich binnen het huidige bodembeleid, maar is wel te beschouwen als een uiterste oplossing. Als de Rijksuitkering voor de uitvoering van de nazorg ná 2020 uitblijft, heeft dit voor de gemeente grote financiële gevolgen. De kosten van een alternatieve (bron)aanpak wegen op de langere termijn zo goed als zeker op tegen de kosten van geohydrologische beheersing en bijbehorende nazorg. Het is dus aan te bevelen mogelijke alternatieven voor de huidige beheersing te onderzoeken.

Een eindige aanpak zou gericht moeten zijn op het wegnemen van de bron, maar dat is in de huidige situatie alleen mogelijk bij beëindiging of verplaatsing van de bedrijfsactiviteiten. Wel kan de verspreiding worden tegengegaan. De huidige nazorgmaatregelen streven dat ook al na maar de

kosten daarvan zijn hoog. De capaciteit van de bodem lijkt onvoldoende voor natuurlijke afname van de verontreinigingen. Het is echter aan te bevelen dit door middel van een stopproef, dat wil zeggen het onderbreken van de onttrekking, nader te onderzoeken; temeer daar Arcadis signaleert dat wereldwijd de meeste creosoot- en arseenverontreinigingen stabiel zijn. Indien dat hier niet het geval is, kunnen afbraak- en vastleggingsprocessen mogelijk wel op extensieve wijze worden gestimuleerd.

Voordat een stopproef kan worden ingezet en/of eventuele alternatieve maatregelen kunnen worden getroffen, is het nodig de verontreinigingssituatie nauwkeuriger in kaart te brengen. Geadviseerd wordt daarom het peilbuizen netwerk uit te breiden, om een hogere resolutie voor wat betreft het beeld van de verontreinigingssituatie te realiseren op het terreindeel waar nu wordt onttrokken en te controleren op verspreiding voorbij de drains en in verticale en in oostelijke richting.

Een ijzerscherm, met nulwaardig ijzer, zou de verspreiding van de metalenverontreiniging tegengaan maar niet die van de creosoot. Een zone met actief kool zou zowel de verspreiding van de creosoot- als de metalenverontreiniging kunnen voorkomen omdat actief kool ook organische verontreinigingen kan binden. Er bestaat wel kans op onderloopsheid, dat wil zeggen dat de verontreiniging zich onder de schermconstructie blijft verspreiden.

Een extensiever en meer rendabel alternatief voor de huidige onttrekking met zuivering is mogelijk ook een drainerende sloot, waarvoor de kans op onderloopsheid veel kleiner is. Op basis van het in de afgelopen tijd bij de zuiveringsinstallatie gemeten debiet van 10 à 20 m³/dag is op de locatie voldoende ruimte beschikbaar voor een sloot waarin een verblijftijd kan worden gerealiseerd die lang genoeg is voor de gewenste afbraak- en vastleggingsprocessen. De monitoringskosten zullen bij dit alternatief doorlopen, maar de kosten voor de onttrekking en zuivering kunnen worden uitgespaard. Daartegenover staat uiteraard wel de investering in de aanleg van de sloot met afvoer. Uit een kosten/baten-analyse zal naar verwachting blijken dat een dergelijke extensieve beheersmaatregel vergeleken met de huidige nazorg tot significante kostenbesparingen leidt. In de sloot kunnen de organische verontreinigingen, die aerob afbreekbaar zijn, worden afgebroken, terwijl de metalen worden vastgelegd. Extra zuurstof kan bijvoorbeeld met een windpomp worden gedoseerd. Geuroverlast en contactrisico's kunnen echter niet worden uitgesloten, zodat het wellicht raadzaam is een dergelijke sloot aan de bovenzijde (permeabel) af te dekken. De aanwezige grote creosootvrucht met puur product maakt het succes van een dergelijke maatregel onzeker. Overwogen kan daarom worden deze eerst in het lab in een proefopstelling te testen.

Aanbevolen vervolgstappen:

Aanbevolen wordt te beginnen met een stopproef, waarvoor het peilbuizenmeetnet moet worden uitgebreid. Uit geobiochemische procesmonitoring moet blijken of zonder maatregelen verspreiding van de beide verontreinigingen plaatsvindt. Als verspreiding inderdaad optreedt, moeten de onttrekking en de zuivering weer gemakkelijk kunnen worden geactiveerd maar kan tevens een extensief alternatief, zoals beluchting in een afgedekte zuiveringsloot, worden onderzocht.

8 Polder Stededijk

8.1 Bronnen

Voor de voorliggende beoordeling is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Beschikking saneringsplan voormalige stortplaats Polder Stededijk, Gemeente Dordrecht kenmerk 2010021289 / CHK (zaaknr. 0063049), 6 augustus 2010.
- Instemming wijziging saneringsplan voormalige stortplaats Polder Stededijk Wbb/locatiecode ZH050500007 (zaaknr. 141349), Gemeente Dordrecht, 24 februari 2015.
- Gewijzigd monitoringplan voormalige stortplaats polder Stededijk, Antea projectnr. 267925-06, 5 maart 2015.
- Tussenevaluatie bodemsanering voormalige stortplaats Polder Stededijk, Gemeente Dordrecht kenmerk D-16-1628864/MOV (zaaknr. Z-16-305858), 30 september 2016.
- Nazorgstatusrapport 2018, Geofoxx, documentkenmerk 20142227_e1RAP.doc, december 2018.
- Beoordeling monitoring 2018, Gemeente Dordrecht kenmerk D-19-1913752 (zaaknr. Z-19-356111), 26 augustus 2019.
- Nazorgstatusrapport periode 2019 Stortplaats Polder Stededijk te Dordrecht; versie 1.def, Geofoxx, documentkenmerk 20142227_f1RAP.doc', november 2019.
- Communicaties met Geofoxx en de gemeente Dordrecht.

8.2 TECHNISCH

8.2.1 Huidige situatie en risico's

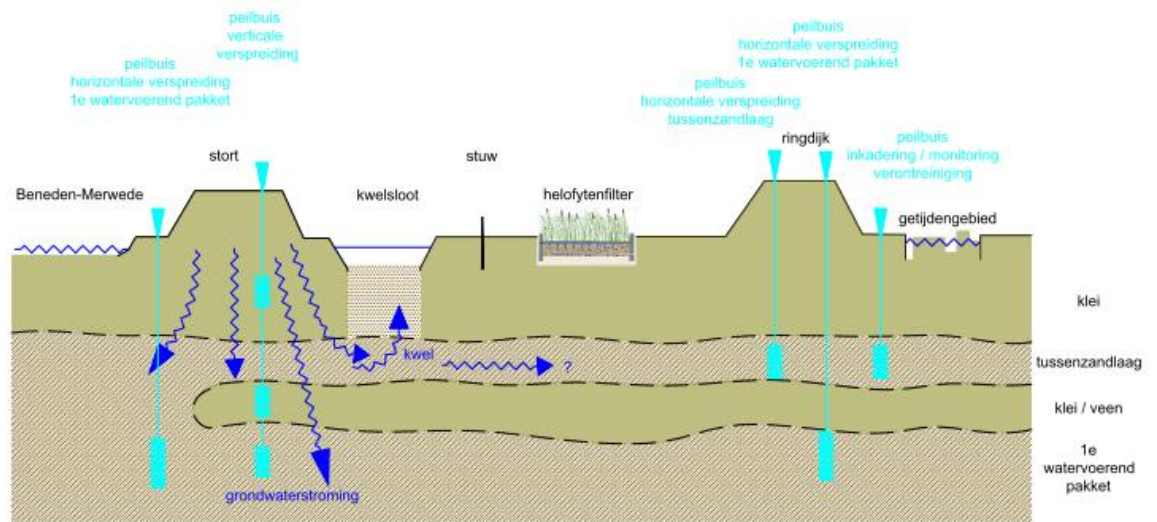
Om wat voor locatie gaat het en wat zijn de getroffen maatregelen?

In Polder Stededijk, in gebruik voor natuur en recreatie, is een voormalig vuilstort aanwezig. Deze ligt in het buitengebied naast de Beneden Merwede en wordt omringd door een kwelsloot en een ringdijk met daarachter een getijdengebied; zie de dwarsdoorsnede in Figuur 8.1. De ringdijk is aangelegd om overstroming van de stortplaats vanuit het getijdengebied te voorkomen. Tevens is een helofytenfilter aangelegd, ten behoeve van de zuivering van verontreinigingen die zich vanuit het stort naar de kwelsloot verspreiden. Deze verspreiding gebeurt met name via een zandlaag die zich tussen de deklaag, met daarin het stort, en een klei/veenlaag bevindt. Het helofytenfilter heeft te kampen gehad met overstromingen en functioneerde tot eind november 2018 niet naar behoren. Het bleek dat de afwatering op de Beneden Merwede beschadigd was en dat het water in de bodem infiltreerde. Dit is hersteld en het systeem lijkt weer naar behoren te functioneren.

Wat behelst de huidige nazorg?

De huidige nazorg bestaat uit:

- Het periodiek monitoren van het grondwater in het eerste watervoerend pakket, de tussenzandlaag en het oppervlaktewater;
- Het controleren of de verontreiniging in het diepere grondwater conform verwachting stationair is. "Stationair" is in het saneringsplan gedefinieerd als: Concentraties aan verontreinigende stoffen ter plaatse van de ringdijk en langs de Beneden Merwede zijn over 30 jaar lager dan de tussenwaarde en kennen een afnemende trend.
- Het op dikte houden van de afdeklaag zodat humane risico's zijn uitgesloten.



Figuur 8.1: Dwarsdoorsnede locatie Polder Stedelijk (bron Geofoxx)

Welke restverontreinigingen zijn nu nog aanwezig?

In het stortlichaam is de grond sterk verontreinigd met PAK, fenolen, minerale olie, vluchtige aromaten, ketonen, alcoholen en organochloorverbindingen. In het grondwater onder het stort zijn in het verleden verhoogde concentraties van fenolen, organohalogeenvverbindingen (EOX), minerale olie, vluchtige aromaten en monochloorbenzeen aangetoond. Thans worden in het grondwater alleen benzeen, ethylbenzeen en xylenen in concentraties boven de interventiewaarden aangetroffen. Dit is vooral het geval in de tussenzandlaag en plaatselijk in het watervoerende pakket. Daar is in één peilbuis de concentratie aan xyleen inmiddels afgenomen, maar de benzeenconcentratie blijft er hoog (180 µg). De scheidende klei/veenlaag is niet overal aanwezig, zodat meer directe beïnvloeding van het eerste watervoerende pakket niet kan worden uitgesloten. Een sterke benzeenverontreiniging heeft zich tot buiten de ringdijk verspreid maar lijkt inmiddels afgeperkt. Het oppervlaktewater in de ringsloot is niet meer dan licht verontreinigd. Meer details over de verontreinigingssituatie staan in 'Nazorgstatusrapport periode 2019 Stortplaats Polder Stedelijk te Dordrecht; versie 1.def, documentkenmerk 20142227_f1RAP.doc' (Geofoxx, november 2019).

Wat is bekend over parameters die relevant zijn voor natuurlijke afname?

Nitraat wordt op de locatie niet aangetroffen en sulfaat op veel plaatsen niet. Waarschijnlijk zijn deze elektronenacceptoren verbruikt bij de afbraak van organische componenten in het stortlichaam. Voor ijzer is niet duidelijk is hoeveel nog beschikbaar is. Van de onderzochte genen is alleen *BamA*, dat codeert voor benzeenafbraak onder ijzer- tot sulfaatreducerende condities, op veel plaatsen aangetroffen; onder andere in het verspreidingsgebied bij de ringdijk. Meer informatie over de natuurlijke afbraakpotentie is te vinden in het rapport 'Natuurlijke afbraak-onderzoek 2^e fase i.h.k.v mogelijkheden afbouw IBC-Nazorg; Stortplaats Polder Stedelijk te Dordrecht (Geofoxx, documentkenmerk 20142227_a1RAP DNA.docx, 25 november 2019).

8.2.2 Mogelijkheden voor afbouw

Wat kan worden geconcludeerd over natuurlijke afname?

In de cocktail van eerder aangetroffen verontreinigingen kan de combinatietoxiciteit belemmerend werken op biologische afbraak. Toch is de aanwezigheid van zowel elektronendonoren als -acceptoren in het mengsel van stoffen gunstig voor afbraak. Het is daarom aannemelijk dat significante biologische afbraak heeft plaatsgevonden. De concentraties elektronenacceptoren die nu zijn gemeten zijn laag, maar mogelijk zijn de afbraakcondities in het eigenlijke stortmateriaal

gunstiger dan het verkregen algemene beeld. Het is mogelijk dat benzeen nu nog wordt aangetroffen omdat deze stof over het algemeen lastiger afbreekt dan bijvoorbeeld andere aromaten, wegens het ontbreken van vertakkingen in de molecuulstructuur waarop kan worden aangegrepen. Dit zou kunnen betekenen dat benzeen in de toekomst eveneens verdwijnt, maar dat is niet zeker.

Kan natuurlijke afname de plaats van de IBC-voorzieningen innemen?

Het lijkt er op dat plaatselijk te weinig elektronenacceptoren beschikbaar zijn voor de afbraak van de vluchtige aromaten die zich naar de omgeving verspreiden. Dat *BamA* bij de ringdijk is gevonden duidt er echter wel op dat de verdere verspreiding in de richting van het getijdengebied wordt afgeremd. De verontreinigingspluim is daar inmiddels ook afgeperkt. Hoewel het getijdengebied vooralsnog niet als bedreigd object is aangemerkt, is het onwenselijk dat verontreinigingen zich daar ongelimiteerd verspreiden. Omdat stortplaatsen sterk heterogeen en complex van samenstelling zijn, is het evenmin uitgesloten dat in de toekomst toch ook nog ergens andere verontreinigingen doorbreken. Ook is het nog onzeker of benzeen zich niet verder in horizontale en verticale richting zal verspreiden. Vooralsnog is daarom onzeker of natuurlijke afname in de bodem verdere verspreiding voorkomt.

8.3 JURIDISCH

8.3.1 Huidige situatie en risico's

Welk doel heeft de huidige nazorg?

Het doel van de nazorg is het voorkomen dat de aanwezige restverontreinigingen leiden tot actuele gezondheids- en verspreidingsrisico's.

Wat zijn de huidige publiekrechtelijke verplichtingen (op basis van beschikking)?

Uit de beschikking op het saneringsplan blijken de volgende gebruiksbeperkingen:

- Werkzaamheden op de locatie mogen niet leiden tot aantasting van de isolatiemaatregelen (met name de afdeklaag).
- Werkzaamheden op de locatie mogen niet leiden tot aantasting van de beheersmaatregelen (ringsloot, afvoersloot, eventueel ringkade en kleidam).
- Wijzigingen in het gebruik van de bodem of de omstandigheden op de locatie die van invloed zijn op de isolatie- of beheersmaatregelen dienen gemeld te worden bij burgemeester en wethouders van Dordrecht, namens deze de OZHZ.
- Grondwateronttrekking op de locatie anders dan ten behoeve van de saneringsmaatregelen en eventueel gebruik van het onttrokken grondwater kan alleen plaatsvinden na schriftelijke instemming van burgemeester en wethouders van Dordrecht, namens deze de OZHZ.

Wordt aan de huidige verplichtingen voldaan? Zo nee, wat is dan nodig?

De saneringsmaatregelen (monitoring, aanleg talud en afvang via ringsloot en zuiveringsstelsel via helofytenfilter) en nazorgafspraken zijn in de loop van de tijd aangepast en geëxtensiverend op basis van de wijziging op het saneringsplan in 2015 en de evaluatie in 2016.

De monitoringsresultaten en de controle op het systeem laten zien dat het nazorgsysteem lijkt te voldoen en dat aan de verplichtingen wordt voldaan. Dit moet echter de komende jaren nog wel bevestigd worden. Het nazorgsysteem heeft in 2016 en 2017 sterk onder invloed gestaan van de grondwateronttrekking tijdens de aanleg van het getijdengebied en de ringdijk. Bovendien heeft het systeem tot voor kort niet goed gefunctioneerd.

Zijn er met eigenaren of gebruikers privaatrechtelijke afspraken gemaakt over de nazorg (bijvoorbeeld toegang)?

Er zijn voor zover bekend geen privaatrechtelijke afspraken over de nazorg gemaakt.

Juridische risico's in de huidige situatie?

De juridische risico's zijn beperkt, doordat de gebruiksbeperkingen en verantwoordelijkheden (publiekrechtelijk) zijn vastgelegd.

8.3.2 Mogelijkheden voor afbouw

Hoe verhoudt de beschikking Wbb zich tot het huidig bodembeleid?

De belangrijkste doelstellingen van de huidige nazorg zijn gelegen in het voorkomen van verspreiding van de aanwezige verontreinigingen (buiten de IBC locatiegrenzen) en dat de aanwezige restverontreinigingen niet leiden tot actuele gezondheidsrisico's. Dit wordt geborgd door het inspecteren, controleren en onderhouden van de gerealiseerde nazorgvoorzieningen inclusief monitoring en eventuele noodzakelijk onderhoud en vervanging.

Op basis van de monitoringsresultaten van het grondwater blijkt de verontreinigingssituatie op en rond de voormalige stortplaats over het algemeen stabiel te zijn. De gemeten gehalten tijdens de grondwatermonitoring komen in grote lijnen overeen met de resultaten van de voorgaande monitoringsronden en de verwachtingen uit het saneringsplan. Recentelijk zijn buiten de IBC-locatie interventiewaarde-overschrijdingen gemeten. In 2019 zijn deze afgeperkt. Hiermee is rondom de gehele stortlocatie de verontreiniging met benzeen en xylenen ingekaderd tot gehalten die maximaal de streefwaarden overschrijden en daarmee is de kans op verspreiding buiten de locatie nihil geworden.

De aanpassingen ten behoeven van de aanleg van de ringdijk, het getijdengebied en de afvoerleiding van het helofytenfilter zijn afgerond en de resultaten van de laatste monitoringsronde wijzen er op dat het IBC-systeem nu conform het ontwerp functioneert. Dit dient nog bevestigd te worden in de komende nazorgstatus- en monitoringsrapportages in 2020 en/of 2021 waarna het bevoegd gezag een oordeel hierover kan geven. Indien de monitoringsresultaten stabiel blijven, kan dit leiden tot verdere extensivering van de monitoring en afbouw van de nazorg.

Kansen vanuit privaatrechtelijke verplichtingen?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Juridische urgentie op aanpassingen van de nazorg?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Juridische risico's na beëindiging nazorg?

Ook als de nazorg kan worden beëindigd, dient het nazorgsysteem en de leeflaag in stand te blijven.

8.4 OMGEVING

8.4.1 Huidige situatie en risico's

Welke consequenties heeft de eigendomssituatie voor de huidige nazorg?

De locatie en voormalige stortplaats Polder Stedelijk is in eigendom van de Gemeente Dordrecht. De voormalige stortplaats en omgeving wordt beheerd door het Parkschap Nationaal Park De Biesbosch. Aangezien de gemeente eigenaar is en tevens de nazorg in beheer heeft betekent dat de gemeente Dordrecht ook het meeste belang heeft bij een eventuele afbouw van de nazorg.

Hoe wordt de locatie op dit moment gebruikt? Hoe verhoudt dit zich tot de omgeving?

Het huidig gebruik is natuur en recreatie waarbij het gebied zeer extensief gebruikt wordt. Het betreft ook deels een getijdengebied. Het gebied is slecht toegankelijk via het land en wordt merendeels via het water benaderd.

Welke ruimtelijke ontwikkelingen worden voorzien? Projectplannen, omgevingsplannen, ontwikkelvisie?

In de structuurvisie zijn geen wijzigingen voor het gebied gevonden. Het gebied blijft vooralsnog bestemd als natuur en recreatie gebied.

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige gebruik?

Voor het huidige gebruik gelden de eerder genoemde gebruiksbeperkingen.

Draagvlak in de omgeving voor de huidige situatie?

De omgeving gebruikt de locatie nauwelijks en daarmee is draagvlak geen kritische factor.

Risico's/onzekerheden in relatie tot de omgeving?

De risico's en/of onzekerheden zijn nihil.

8.4.2 Mogelijkheden voor afbouw

Is er ruimtelijke (her)ontwikkeling voorzien? Zo ja, op welke wijze kan die worden benut voor of gecombineerd met een eindige aanpak?

Er wordt vooralsnog geen ruimtelijke (her)ontwikkeling voorzien.

In hoeverre kunnen ruimtelijke (her)ontwikkelingen (op termijn) bijdragen aan een eindige aanpak?

Doordat er geen ruimtelijke herontwikkelingen zijn voorzien kunnen deze niet bijdrage aan een eindige aanpak van de nazorg.

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige en toekomstig gebruik?

Afgezien van gebruiksbeperkingen zijn er geen consequenties voor huidig of toekomstig gebruik.

Risico's/onzekerheden in relatie tot ruimtelijke inrichting?

Na beëindiging van de nazorg is naar verwachting sprake van nog slechts enkele risico's, namelijk dat de afdeklaag en/of het afvoersysteem via de ringsloot naar het helofytenfilter bewust of onbewust beschadigd raken.

8.5 BESTUURLIJK

8.5.1 Huidige situatie en risico's

Hoe is de nazorg op dit moment bestuurlijk geregeld?

Sinds 1 januari 2003 is gemeente Dordrecht als "rechtstreekse gemeente" bevoegd gezag Wet bodembescherming en daardoor ook verantwoordelijk voor de nazorg op deze locatie. De gemeente heeft haar taken gedelegeerd aan de OZHZ.

De gemeente Dordrecht heeft tevens als taak dat zij het naleven van de gebruiksbeperkingen in haar vergunningenbeleid borgt. Daarnaast dient zij de eigenaren en/of gebruikers op de hoogte te stellen van hun verantwoordelijkheden, voor wat betreft het naleven van de gebruiksbeperkingen.

In 2016 is de saneringsaanpak gewijzigd en is nazorg aangepast met een aangepast monitoringsplan. Hiermee is door het bevoegd gezag ingestemd.

Hoe wordt er bestuurlijk tegen de nazorg aangekeken?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Bestuurlijke risico's huidige situatie?

De bestuurlijke risico's zijn bij de huidige situatie nihil.

8.5.2 Mogelijkheden voor afbouw

Op welke manier kunnen bestuurlijke ontwikkelingen of veranderingen bijdragen aan een eindige aanpak?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Wat zijn de bestuurlijke risico's van een eindige aanpak?

Eventuele bestuurlijke risico's van een eindige aanpak zijn gering. Voor de beëindiging van de nazorg bestaat een wettelijke grondslag, waarin ook rekening wordt gehouden met inspraak door belanghebbenden.

8.6 FINANCIEEL

8.6.1 Huidige situatie en risico's

Wat zijn de huidige, jaarlijkse nazorgkosten?

Van 2013 tot en met 2019 (beheersing in werking) bedroegen de jaarlijkse nazorgkosten € 25.000,- (reguliere monitoringskosten en advies). Dit is exclusief aanpassingskosten van de saneringsmaatregel. Deze kosten zijn exclusief de kosten van de gemeente en de OZHZ.

Op grond van navraag bij Geofoxx zijn de te verwachten nazorgkosten voor de komende jaren gemiddeld € 25.000 waarbij in 2020 de monitoring en advieskosten eenmalig € 35.000,- bedragen en daarna gemiddeld € 20.000,- per jaar. Aangezien er ook rekening gehouden moet worden met een (gedeeltelijke) vervanging van peilbuizen is een gemiddelde aangehouden van € 25.000,-.

Wat zijn de huidige nazorgkosten, gekapitaliseerd voor 'eeuwigdurend', op basis van het financieel model?

Hoewel het naar alle waarschijnlijkheid niet reëel is dat de nazorg eeuwigdurend zullen zijn is de berekening van de NCW uitgevoerd.

De netto contante waarde (NCW) oftewel het bedrag dat je nu zou moeten reserveren voor de nazorg over vooraf gestelde periodes op basis van het financieel model, bij respectievelijk 2% en 0% reële rente (spaarrente – inflatie):

over een periode van 10 jaar € 216.000,- en € 250.000,-

over een periode van 30 jaar € 545.000,- en € 760.000,-

over een periode van 100 jaar € 1.056.000,- en € 2.570.000,-

Het benodigde nazorgbudget loopt snel op, zelfs als alleen onderhoud en controle op de locatie nodig zijn. De berekende bedragen geven in feite de beschikbare financiële ruimte aan die er minimaal is om de nazorg eindig te maken.

Het gehanteerde percentage voor de reële rente heeft grote invloed op de NCW. Voor gemeenten ligt het voor de hand te rekenen met een reële rente van 0%, met een hogere NCW tot gevolg. Bij deze lagere rente worden investeringen op de korte termijn, en dus afbouw, interessanter.

Hoe wordt de nazorg op dit moment gefinancierd? Hoe is de financiering op de lange termijn geregeld?

De nazorg wordt gefinancierd door middel van de zogenaamde decentralisatie-uitkering bodem van het Rijk aan de gemeente Dordrecht. De huidige financieringsperiode (van vijf jaar) eindigt in 2020.

De financiering ná 2020 is nog onzeker. Als Rijksfinanciering uitblijft, moet de nazorg uit de gemeentelijke middelen worden betaald.

Hoe verhouden de beschikbare financiële middelen zich tot de gekapitaliseerde nazorgkosten?

De verwachte nazorgkosten overschrijden de nu beschikbare middelen. Als Rijksfinanciering uitblijft, heeft de nazorg financiële gevolgen voor de gemeente.

Financiële risico's in de huidige situatie?

Als Rijksuitkering uitblijft, heeft de nazorg voor de gemeente financiële gevolgen, zelfs als alleen monitoring en rapportage nodig zijn. Als beheers- of vervangingskosten nodig zijn, zijn de kosten aanzienlijk groter. Echter hierbij moet worden opgemerkt dat de monitoring, de belangrijkste jaarlijkse kosten, naar verwachting over enkele jaren kan worden geëxtensieerd en afgebouwd. Daarmee blijft het financiële risico beperkt.

8.6.2 Mogelijkheden voor afbouw

Welke kosten en baten zijn er te verwachten bij een eindige aanpak van de nazorg?

Op basis van de beschikbare gegevens lijkt eindige nazorg van het IBC systeem op relatief korte termijn mogelijk. Uit de monitoring in de komende jaren en de controle van het nazorgsysteem zal nader moeten blijken of de verspreiding stabiel blijft en het systeem blijft werken volgens ontwerp. Indien dit het geval is, zou de gemeente Dordrecht een besluit kunnen nemen de nazorg te minimaliseren. Indien de monitoringsresultaten de vraag oproepen of het nazorgsysteem nog nader gecontroleerd dient te worden, zal de nazorg naar verwachting nog enige jaren op de huidige wijze moeten worden voortgezet.

Hoe verhouden die kosten zich tot de kosten bij doorgaande nazorg?

Momenteel is er nog geen sprake van afbouw en daarmee gepaard gaande kosten

Wat zijn de financiële risico's van een eindige aanpak, ook in vergelijking met doorgaande nazorg?

Beëindiging van de nazorg op dit moment zou gepaard gaan met financiële risico's omdat er een kans bestaat dat alsnog beheersmaatregelen nodig blijken te zijn. Tevens blijft een relatief beperkt financieel risico verbonden aan het in stand houden van de afdeklaag en het bijbehorend afvoersysteem (ringsloot en helofytenfilter).

8.7 Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg

Binnen het huidige bodembeleid is momenteel geen sprake van humane risico's ter plaatse of elders na verspreiding. Er is echter ontegenzeggelijk wel een risico dat verspreiding optreedt. Om vergrijzing van het grondwater in de omgeving te voorkomen, zou daarom in de komende monitoringsronden eerst nadere bevestiging van de werking van het aanwezige nazorgsysteem moeten worden verkregen en dat het hier mede door afbraak een stabiele en/of afnemende verontreinigingspluim betreft, alvorens de nazorg kan worden afgebouwd. Specifiek de veronderstelling dat benzeen nu na de andere aromaten wordt afgebroken moet worden geverifieerd.

De nazorg afbouwen zou financieel een besparing kunnen opleveren ten opzichte van de huidige autonome jaarlijkse kosten van de IBC-maatregel. De kans dat na een verantwoord afbouwtraject alsnog beheersmaatregelen nodig zijn, wordt klein geacht. Gezien de vracht aan verontreiniging die in de stortplaats aanwezig is, zou het effect echter wel groot kunnen zijn. Omdat het beheerssysteem problemen heeft gekend en eigenlijk pas sinds kort lijkt te werken, kunnen tevens vraagtekens worden gezet bij de robuustheid hiervan.

De monitoring kan daarom nu nog niet worden stopgezet. Geadviseerd wordt om de komende jaren het verloop van de concentraties te monitoren in de peilbuizen bij en buiten te ringdijk en in het watervoerend pakket. Indien concentraties hier omhoog gaan is het raadzaam daarbij tevens de biologische afbraak in het verspreidingsgebied en in het watervoerende pakket nader te onderzoeken. Om eenduidige conclusies te kunnen trekken, wordt geadviseerd om dan, naast geochemie en genen, ook stabiele isotopen mee te nemen in het analysepakket (waarbij moet worden gelet op het vinden van voor die analyses voldoende hoge concentraties in duidelijke stroombanen). Het is goed mogelijk dat daaruit zal blijken dat de verontreiniging in het getijdengebied afbreekt. Die werkzaamheden kunnen efficiënt worden gecombineerd met de reguliere monitoring, die tegelijk mogelijk op onderdelen wat kan worden geëxtensieerd, vanwege het in de meeste peilbuizen vrij stabiele beeld van de afgelopen jaren. Wel dient het analysepakket tegen het licht te worden gehouden, dat namelijk tot nu toe niet gericht is op de gebruikelijke parameters voor stortplaatsen, zoals chemisch zuurstofverbruik en ammonium.

Gezien de al geconstateerde verspreiding naar het watervoerende pakket en plaatselijk voorbij de ringdijk kunnen maatregelen echter toch wenselijk zijn, zeker als verdere verspreiding wordt aangetoond. Stimuleren van de afbraak door elektronendonortoediening in de tussenzandlaag, om verspreiding van vluchtige aromaten tegen te gaan, zou een mogelijkheid kunnen zijn, maar dit is hier een vrij intensieve maatregel omdat hier een heel nieuw systeem voor zou moeten worden aangelegd. Daarbij zal vooral het aanpassen van de voor afbraak ongunstige redoxcondities in het omvangrijke watervoerende pakket moeilijk zijn. Daarom wordt geadviseerd, indien nodig, het helofytenfilter beter te benutten. Met behulp van windwaterpompen kan water uit de tussenzandlaag en het 1^e watervoerende pakket, om verspreiding via die route tegen beperkte kosten te voorkomen, naar dat filter worden geleid om daar te worden gezuiverd. Het helofytenfilter kan zo nodig ook worden uitgebreid. Bijvoorbeeld in de ringsloot zal een dergelijke uitbreiding vrij eenvoudig kunnen worden gerealiseerd, temeer daar de redoxcondities in oppervlaktewater al gauw gunstig zijn voor de afbraak van de betreffende stoffen. Daaraan voorafgaand moet dus eerst nog wel worden geverifieerd of het helofytenfilter naar behoren functioneert.

Aanbevolen vervolgstappen:

Het volgende wordt voor de komende jaren aanbevolen:

- Verifiëren van de werking van het helofytenfilter.
- Completering van het analysepakket op gebruikelijke parameters voor stortplaatsen.
- Verbeterde controle op verdere verspreiding voorbij ringdijk, in tussenzandlaag en watervoerende pakket met aanpassing monitoringsmeetnet.
- Bij stijging van concentraties geobiochemische procesmonitoring uitvoeren om nader te bepalen of verspreiding in de bodem wordt tegengegaan door NA.

Bij aantonen van verspreiding maar ook bij twijfel verdient het aanbeveling verontreinigd grondwater op extensieve wijze te onttrekken – waarbij kan worden gedacht aan windwaterpompen – en te zuiveren in het helofytenfilter, dat daar zo nodig op kan worden aangepast.

9 Transberg

9.1 Bronnen

Voor de voorliggende beoordeling is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Nader onderzoek, Grontmij, kenmerk 55385, maart 1987.
- Beschikking ernst en urgentie, provincie Zuid-Holland, kenmerk DWM/166373/1, 19 februari 1999.
- Saneringsplan, Tauw, kenmerk 3774864, 23 september 1999.
- Beschikking saneringsplan, provincie Zuid-Holland, kenmerk DWM/180907/1, 10 december 1999.
- Saneringsverslag, Tauw, kenmerk 4355561, 31 augustus 2007.
- Addendum saneringsverslag, Tauw, kenmerk L001-4530155JVK-V01, 1 juli 2008.
- Beschikking saneringsverslag, Milieudienst Zuid-Holland Zuid, kenmerk 2008023832/JLI, 10 november 2008.
- Beheersvariant, Tauw, kenmerk R003-4754925TJV-nnc-V01-NL, 2 april 2012
- Evaluatieverslag beheersmaatregel, Tauw, kenmerk R001-1207345HMS-nja-V01-NL, 12 februari 2015.
- Modelberekening verspreiding grondwaterverontreiniging, Tauw, kenmerk N001-1227363TJV-tsz-V05-NL, 13 april 2015.
- Risicobeoordeling barium, boor en mobiele exoten, Tauw, kenmerk N003-1232091JTO-per-V01-NL, 22 oktober 2015.
- Nazorgplan, Tauw, kenmerk 4530155, 9 september 2016.
- Beschikking nazorgplan, OZHZ, kenmerk D-17-1654326/JED, 24 maart 2017.
- Voormalige stortlocatie Transberg te Dordrecht Nazorgstatusrapportage 2018', Royal HaskoningDHV, referentie BG1802_R002F0.2, 26 maart 2019).
- Communicaties met RoyalHaskoningDHV en de gemeente Dordrecht.

9.2 TECHNISCH

9.2.1 Huidige situatie en risico's

Om wat voor locatie gaat het en wat zijn de getroffen maatregelen?

Op de locatie Transberg ligt een voormalige stortplaats van chemisch en industrieel afval. Het terrein ligt in buitendijks gebied naast de Dordtse Kil. Het gestorte afval omvat chemicaliën, olie en oliehoudende stoffen en huisvuil. Een IBC-sanering is uitgevoerd in de periode 2005-2007. Toen is de stort afgedekt met Trisoplast® waardoor geen regenwater meer kan infiltreren. Momenteel is de locatie ingericht als zonnepark met 22.000 zonnepanelen. Via een gasdrainagesysteem kan stortgas ontsnappen naar de atmosfeer. Aan de oostzijde van het terrein zijn in 2012 onder en naast de oostelijke oever van de daar aanwezige kwelsloot interceptiedrains aangelegd (beide ongeveer anderhalve meter onder de waterbodem) als tijdelijke beheersmaatregel. Deze zijn echter sinds 2014 niet in werking omdat de waarden van het zuiveringseffluent voor chemisch zuurstofverbruik en stikstof te hoog waren.

De stortplaats is 41 jaar geleden gesloten. Er zijn monitoringsdata beschikbaar vanaf 1987. Uit deze data blijkt over de verspreiding van verontreiniging het volgende:

- Het grondwater in een tussenzandlaag in de deklaag stroomt richting de polder ten oosten van de stortplaats. De verontreinigingspluim in deze laag is op dit moment 260 meter breed. De pluim met sterke verontreiniging is 17 meter lang (vanaf de sloot), de pluim met lichte verontreiniging 42 meter. Barium en boor zijn maatgevend voor de maximale omvang van

de verontreiniging. Barium kan echter deels ook een natuurlijke oorsprong hebben. Hiervan is bekend dat het wordt gemobiliseerd, doordat de redoxpotential in de bodem afneemt als gevolg van natuurlijke afbraak van organische verontreinigingen in het stortmateriaal. Op afstand van de stortplaats wordt het in oxidatievere omstandigheden weer vastgelegd.

- Ondanks een kleiafdichting worden in de poldersloot ten oosten van de Rijksstraatweg regelmatig verontreinigingen boven de interventiewaarde en risicogrenswaarde gemeten (vluchtige aromaten, borium). De verontreiniging kwelt op vanuit de tussenzandlaag. In 2012 is een drainagesysteem aangelegd met als doel deze kwel naar de sloot tegen te gaan. Eén drain is aangebracht oostelijk van de sloot (ter plaatse van het akkerland), op circa 3,3 m –mv. Een andere drain is aangebracht onder de sloot, op 2,5 m –mv. De drains zijn aangesloten op een pompput en zuiveringstelsel. Het gezuiverde water werd geloosd op het oppervlaktewater van de Dordtse Kil. Omdat de lozingseisen voor enkele macroparameters structureel werden overschreden, is de beheersing eind 2013 beëindigd. Het is de bedoeling de drainage in de toekomst aan te sluiten op het rioolsysteem van het bedrijventerrein Distripark (voorheen geheten: Dordtse Kil IV).
- Op de locatie is sprake van inzijging naar het eerste watervoerend pakket. Dit heeft slechts beperkte verspreiding van verontreiniging in verticale richting tot gevolg. De verontreinigingssituatie lijkt in deze richting stabiel.

Wat behelst de huidige nazorg?

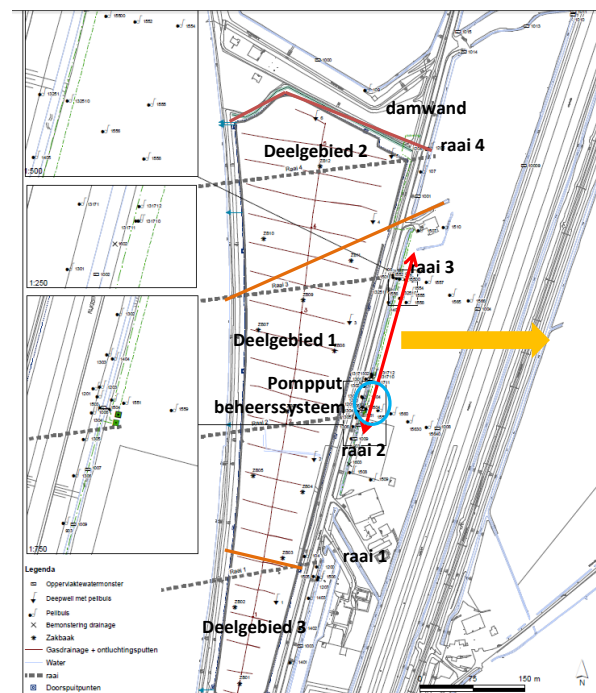
De huidige nazorg bestaat uit:

- Controle met inspecties en periodieke hoogtemetingen met zo nodig onderhoud van leeflaag en Trisoplast®.
- Monitoring van de peilbuizen voor grondwaterstanden en grondwaterkwaliteit in en rond het stort.
- Controle van de kwelsloot met klei-afdichting, visueel en door middel van monitoring van de oppervlaktewaterkwaliteit, met zo nodig onderhoud.
- Inspectie en monitoring van het stortgassysteem met stortgasmetingen en periodieke ontluchting.

Welke restverontreinigingen zijn nu nog aanwezig?

Meest kritische verontreinigende stoffen zijn benzeen, barium en boor die zich via een tussenzandlaag onder het stort in concentraties ruim boven de respectievelijke interventiewaarden verspreiden ter hoogte van deelgebied 1 (tussen raai 2 en 3, Figuur 9.1) en bij de oostelijk gelegen sloot opkwellen. De concentraties van deze stoffen stegen na het uitzetten van de interceptie, maar stabiliseerden daarna. Plaatselijk zijn tevens dimethyl-fenolen in concentraties boven de interventiewaarde aanwezig. Nevenverontreinigingen zijn naftaleen, trimethyl-hexaanzuur, 2-fenoxy-benzoezuur en 2-imidazolidinethion.

De bariumconcentraties zijn in de optiek van Royal HaskoningDHV 'in lijn met de verhoogde natuurlijke achtergrondconcentraties in Nederland'. Basis hiervoor vormen data over natuurlijke bariumconcentraties in Zuid-Holland die variëren van 220 tot 3000 µg/l. Het bevoegd gezag acht de concentraties echter te hoog voor een natuurlijke oorzaak. In de wijde omgeving zijn concentraties tot 300 µg/l bekend. Barium verspreidt zich naar de kwelsloot en de meest bepalende



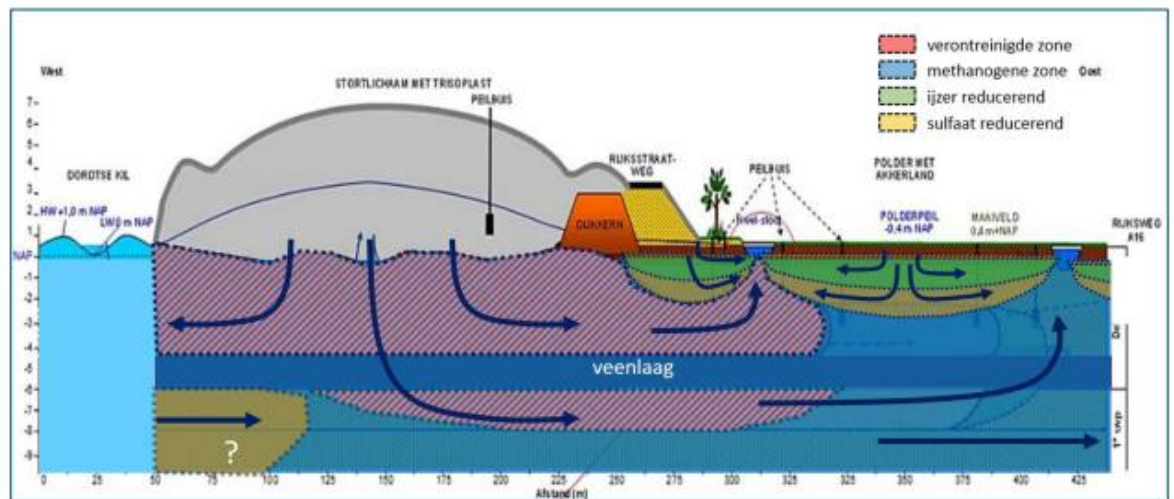
Figuur 9.1: Situatietekening locatie Transberg (bron: RoyalHaskoningDHV)

blootstellingsroute is dan ook via die sloot. De gemeten barium-concentraties hier liggen op één punt na onder de risicogrenswaarde van het oppervlaktewater. De boorconcentraties brengen wel risico's met zich mee in oppervlaktewater voor vissen en mogelijk waterplanten.

Meer details over huidige verontreinigingssituatie staan beschreven in het nazorgstatusrapport 'Voormalige stortlocatie Transberg te Dordrecht Nazorgstatusrapportage 2018' (Royal HaskoningDHV, 26 maart 2019).

Wat is bekend over parameters die relevant zijn voor natuurlijke afname?

De condities in de bodem zijn in het verspreidingsgebied sulfaatreducerend tot methanogeen en daardoor niet optimaal voor afbraak van aromaten, zie de dwarsdoorsnede in Figuur 9.2. Uitgevoerde isotopenanalyses geven geen uitsluitsel in hoeverre afbraak van benzeen plaatsvindt, waarschijnlijk vanwege gecompliceerde stroombanen waarin de peilbuizen niet goed zijn gepositioneerd. De hydrologische situatie, met een opbolling van de grondwaterstand tussen sloten in een stroomafwaarts gelegen polder, zou kunnen resulteren in een vrij stabiele situatie. Verspreiding van de verontreiniging met barium wordt mogelijk tegengehouden door adsorptie aan klei. Zie verder 'Tweede fase onderzoek afbouw mogelijkheden IBC stortplaats Transberg Dordrecht Onderzoek NA aromaten en stofgedrag Barium en Boor' (Royal HaskoningDHV, referentie BG1802-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0003, 20 februari 2020).



Figuur 9.2 Dwarsdoorsnede locatie Transberg (bron: RoyalHaskoningDHV)

9.2.2 Mogelijkheden voor afbouw

Wat kan worden geconcludeerd over natuurlijke afname?

Gezien de uiteenlopende herkomst van de gestorte materialen is het aannemelijk dat in het stort veel noodzakelijke reactanten – vooral elektronendonoren en -acceptoren, maar ook nutriënten – aanwezig zijn voor afbraak van de organische verontreinigingen. Omdat het aantal probleemstoffen relatief beperkt is, is het aannemelijk dat al significante afbraak heeft plaatsgevonden.

De bovenafdichting, bedoeld om waterin-treding tegen te gaan en daarmee verspreiding van verontreinigingen te verminderen, kan echter een negatief effect hebben op de afbraak, waardoor de verspreiding juist wordt bevorderd. In ieder geval zal verdere verspreiding optreden van verontreinigingen die de tussenzandlaag, die ook buiten het stort om wordt gevoed, al bereikt hebben.

Of verdere verspreiding van benzeen door afbraak kan worden voorkomen, is door het onderzoek tot nu toe niet volledig duidelijk geworden. Boor en barium zijn niet afbreekbaar. Het is nog niet

aangetoond dat deze stoffen in het verspreidingsgebied worden vastgelegd. Verder is verspreiding via de kwelsloot mogelijk.

Kan natuurlijke afname de plaats van de IBC-voorzieningen innemen?

Dat is nog onzeker, al lijkt de verspreiding van de verontreinigingen na meer dan 4 decennia beperkt. De veronderstelling dat door de opbolling van het grondwaterpeil tussen de sloten in de naastgelegen polder geen verdere verspreiding zal plaatsvinden is alleen met een geohydrologisch model onderbouwd. De geconstateerde stabilisering en daling van concentraties van benzeen, barium en boor na het uitzetten van de interceptie is niet verklaard en kan ook te maken hebben met verspreiding in richtingen waarin nog niet wordt gemonitord.

9.3 JURIDISCH

9.3.1 Huidige situatie en risico's

Welk doel heeft de huidige nazorg?

Wat betreft de civieltechnische voorzieningen (damwand, leeflaag, Trisoplast® , gasdrainage, kleiafdichting sloot langs de Rijksstraatweg) is het doel te waarborgen dat de isolatiemaatregelen in goede staat zijn en blijven. Het grondwater (stroming, kwaliteit), het slootwater en het stortgas worden gemonitord met als doel milieuhygiënische risico's te voorkomen.

Wat zijn de huidige publiekrechtelijke verplichtingen (op basis van beschikking)?

De gebruiksbeperkingen zijn volgens de beschikking op het nazorgplan als volgt:

- Werkzaamheden op de locatie mogen niet leiden tot aantasting van de nazorgmaatregelen (leeflaag inclusief signaallaag, damwand, monitoringpeilbuizen).
- Indien aantasting van de nazorgmaatregelen onvermijdelijk is, mogen de betreffende werkzaamheden pas worden uitgevoerd na schriftelijke instemming van het bevoegd gezag.
- Wijzigingen in het gebruik van de bodem of de omstandigheden op de locatie die van invloed zijn op de nazorgmaatregelen dienen schriftelijk gemeld te worden bij het bevoegd gezag.

De gebruiksbeperkingen hebben volgens de beschikking alleen betrekking op de volgende percelen:

- nummer 2416 (voorheen deel 2281), 48.830 m²: mevrouw M.C. Visser;
- nummer 2417 (voorheen deel 2281), 48.830 m²: de heer G.H.B. Koopman (¹/₃), mevrouw H.L.M. Koopman (¹/₃), mevrouw L.P.B. Koopman (¹/₃);
- nummer 2282, 25.601 m²: de heer R.J.C. Eijkelenboom en mevrouw W.H. Frenkel. De grond ter plaatse van de Rijksstraatweg is van de gemeente Dordrecht (nummer 801).

De gebruiksbeperkingen in de beschikking hebben een beperkter strekking dan in het nazorgplan. Het duidelijkste verschil is dat gebruiksbeperkingen in het nazorgplan wél en in de beschikking géén betrekking hebben op de grondwaterverontreiniging. Volgens het nazorgplan is hierdoor voor meer percelen sprake van gebruiksbeperkingen. Ook is het oppompen van grondwater volgens het nazorgplan niet toegestaan (tenzij kan worden aangetoond dat de onttrekking geen invloed heeft op de verontreinigingssituatie). De gebruiksbeperkingen volgens de beschikking zijn maatgevend.

Wordt aan de huidige verplichtingen voldaan? Zo nee, wat is dan nodig?

In de nazorgstatusrapportage 2018 wordt geconcludeerd dat "het nazorgsysteem voldoende functioneert en er geen ongewenste verspreiding richting het akkerland en het eerste watervoerend pakket plaatsvindt."

In de poldersloot ten oosten van de Rijksstraatweg wordt regelmatig verontreiniging boven de interventiewaarde en risicogrenswaarde gemeten (vluchtige aromaten, barium, boor). Zie ook de

volgende paragraaf. Dit wordt niet als een humaan of milieuhygiënisch risico beoordeeld, ook doordat voor de locatie “geen feitelijke actie- en/of signaalwaarden op concentratieniveau” zijn vastgesteld. De trend geldt als “maatstaf voor de beschrijving van de resultaten”.

Zijn er met eigenaren of gebruikers privaatrechtelijke afspraken gemaakt over de nazorg (bijvoorbeeld toegang)?

Er zijn geen privaatrechtelijke afspraken over de nazorg gemaakt.

Juridische risico's in de huidige situatie?

De juridische risico's zijn beperkt, doordat de gebruiksbeperingen en verantwoordelijkheden (publiekrechtelijk) zijn vastgelegd.

9.3.2 Mogelijkheden voor afbouw

Hoe verhoudt de beschikking Wbb zich tot het huidig bodembeleid?

Afgezien van eventueel milieuhygiënisch risico als gevolg van kwel naar de sloot is op basis van het verspreidingsbeeld, in termen van de Circulaire bodemsanering 2013, sprake van een stabiele verontreinigingssituatie.

In het nazorgplan en de beschikking daarop is het volgende stopcriterium opgenomen: *indien de concentraties voor en na de kwelsloot afnemen en concentraties gedurende 3 monitoringsrondes lager zijn dan $(S+I) * 0,5$ of lager dan $0,5 *$ risicogrenswaarden voor stoffen waarvoor geen interventiewaarden beschikbaar zijn, kan verwacht worden dat een stabiele eindsituatie is ontstaan en kan de onttrekking gestopt worden. Vervolgens dient gedurende een periode van 5 jaar gemonitord te worden dat sprake is van stabiele of afnemende trends. Indien dit het geval is, kan de actieve beheersing als afgerond worden beschouwd.* Dit stopcriterium is strenger dan volgens de Circulaire bodemsanering noodzakelijk.

Volgens de Wet bodembescherming (Wbb), artikel 39e, is het naleven van gebruiksbeperingen een verantwoordelijkheid van de eigenaar, erfpachter én gebruiker. Voor de gemeente Dordrecht volstaat wat dit betreft de taak om, als bevoegd gezag, te controleren of de gebruiksbeperingen inderdaad worden nageleefd.

Kansen vanuit privaatrechtelijke verplichtingen?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Juridische urgentie op aanpassingen van de nazorg?

Niet relevant voor deze beoordeling.

Juridische risico's na beëindiging nazorg?

Een risico is dat de eigenaar en gebruikers de gebruiksbeperingen op een bepaald moment niet (meer) naleven. Het bevoegd gezag kan betrokkenen op deze verantwoordelijkheid aanspreken.

9.4 OMGEVING

9.4.1 Huidige situatie en risico's

Welke consequenties heeft de eigendomssituatie voor de huidige nazorg?

De stortplaats is grotendeels in eigendom van particulieren. Zie ook paragraaf 2.1. De grond ter plaatse van de Rijksstraatweg is van de gemeente Dordrecht (nummer 801). Tussen de particuliere percelen en de Rijksstraatweg bevindt zich een dijklichaam van het Waterschap Hollandse Delta

(nummer 803). De dijk is niet goed zichtbaar, want deze is gedeeltelijk afgedekt door het stortlichaam.

De verschillende eigenaren en gebruikers van de verschillende percelen werken goed mee aan de nazorg. Wel gaan regelmatig monitoringspeilbuizen verloren.

Hoe wordt de locatie op dit moment gebruikt? Hoe verhoudt dit zich tot de omgeving?

De voormalige stortplaats ligt ruimschoots buiten de bebouwde kom en grenst aan bedrijventerrein DistriPark. In 2018-2019 is het grootste deel van de stortplaats, percelen 2416 en 2417, in samenwerking met de perceeleigenaren en de gemeente ingericht als zonnepark met 22.000 zonnepanelen. Andere gebruiksfuncties zijn weiland (perceel 2282), dijklichaam (803) en Rijksstraatweg (nummer 801).

Welke ruimtelijke ontwikkelingen worden voorzien? Projectplannen, omgevingsplannen, ontwikkelvisie?

In de toekomst moet de dijk mogelijk versterkt worden. Een eventuele dijkversterking en de huidige nazorg dienen op elkaar te worden afgestemd. De dijk wordt op dit moment elke vijf jaar getoetst. De eerstvolgende beoordeling is in 2020.

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige gebruik?

In de periode 2005-2007 is de stortlocatie afgedekt met Trisoplast, en daarop een leeflaag van 1 meter. Hierdoor is de locatie geschikt voor divers gebruik, mits rekening wordt gehouden met de normale gebruiksbeperkingen. Voor het huidige gebruik (zonnepark, weiland) volstaat in principe ook een leeflaag van 0,5 meter dikte.

Draagvlak in de omgeving voor de huidige situatie?

De stortplaats is in gebruik geweest tussen 1965 en 1978 en dus al tientallen jaren aanwezig. De locatie bevindt zich ruimschoots buiten de bebouwde kom. Uit de publicatie *Op goede gronden, Zeven jaar bodemsaneringen in Dordrecht* (gemeente Dordrecht, 2010) blijkt dat de bewoners in de omgeving over het algemeen gewend zijn aan de aanwezigheid van de voormalige stortplaats.

Risico's/onzekerheden in relatie tot de omgeving?

In het verleden zijn diverse risicobeoordelingen uitgevoerd. Bij het huidige gebruik van zonnepark en weiland is geen sprake van onaanvaardbare humane en/of ecologische risico's. Het verspreidingsrisico is beperkt en beheersbaar. In een eerder nazorgplan heeft Tauw naast de reeds beschreven milieuhygiënische risico's ook andere risico's geïnventariseerd. Onder andere kan door verlaging van het polderpeil de verontreiniging zich sterker dan tot nu toe verspreiden. Dit is daarom een aandachtspunt bij discussies over plaatselijke en tijdelijke peilwijzigingen als gevolg van problemen met bijvoorbeeld bodemdaling, vernatting en/of verdroging.

9.4.2 Mogelijkheden voor afbouw

Is er ruimtelijke (her)ontwikkeling voorzien? Zo ja, op welke wijze kan die worden benut voor of gecombineerd met een eindige aanpak?

Er is geen ruimtelijke herontwikkeling voorzien. Het valt echter niet uit te sluiten dat er in de toekomst behoefte is om het bedrijventerrein DistriPark uit te breiden. Toekomstige uitbreiding van het bedrijventerrein op de voormalige stortplaats is goed mogelijk (met zonnepanelen op de bedrijfspanden (!)). Aangezien het zonnepark net is gerealiseerd, ligt een dergelijke (her)ontwikkeling voorlopig niet voor de hand. Hoewel kwel met verontreinigd water naar de sloot tot nu toe niet als humaan of milieuhygiënisch risico is beoordeeld, kan – indien gewenst - dijkversterking mogelijk worden gecombineerd met een (civieltechnische) maatregel die verspreiding van verontreiniging naar de sloot tegengaat.

In hoeverre kunnen ruimtelijke (her)ontwikkelingen (op termijn) bijdragen aan een eindige aanpak?
Er zijn geen herontwikkelingen voorzien die kunnen bijdragen aan een eindige aanpak.

Welke consequenties heeft de nazorg voor het huidige en toekomstig gebruik?

Afgezien van gebruiksbeperkingen zijn er geen consequenties van de nazorg voor het huidige en toekomstige gebruik. Op zich is de locatie na herinrichting voor divers gebruik geschikt. Projectontwikkelaars en potentiële kopers zullen vanwege de verontreinigingshistorie mogelijk onzeker zijn over de geschiktheid van de locatie voor woningbouw. Milieutechnisch gezien is de situatie echter niet anders dan op veel andere locaties in Nederland, waar verontreinigde bodems door middel van een leeflaag geschikt zijn gemaakt voor woningbouw.

Risico's/onzekerheden in relatie tot ruimtelijke inrichting?

Als actieve nazorg wordt afgebouwd, blijft als risico met name over dat gebruiksbeperkingen onvoldoende worden nageleefd.

Hoewel tot nu toe niet zo beoordeeld, kan kwel met verontreinigd water naar de sloot tot ongewenste milieuhygiënische risico's leiden.

9.5 BESTUURLIJK

9.5.1 Huidige situatie en risico's

Hoe is de nazorg op dit moment bestuurlijk geregeld?

Sinds 1 januari 2003 is gemeente Dordrecht als "rechtstreekse gemeente" bevoegd gezag Wet bodembescherming en daardoor ook verantwoordelijk voor de nazorg op deze locatie. De gemeente heeft haar taken gedelegeerd aan de OZHZ.

Hoe wordt er bestuurlijk tegen de nazorg aangekeken?

Op de website van gemeente Dordrecht staat: "Met het zonnepark heeft de voormalige afvalstort een tweede leven gekregen. De afvalstort is helemaal afgedekt, maar biedt daardoor weinig andere mogelijkheden omdat er niet geheid en gegraven kan worden. Met een zonneweide is de ruimte dus heel nuttig gebruikt. Dat is ook duurzaam." De herontwikkeling van de stortplaats tot zonnepark wordt dus gezien als een kans om Dordrecht te verduurzamen.

Bestuurlijke risico's huidige situatie?

De bestuurlijke risico's zijn bij de huidige situatie klein.

9.5.2 Mogelijkheden voor afbouw

Op welke manier kunnen bestuurlijke ontwikkelingen of veranderingen bijdragen aan een eindige aanpak?

Niet relevant voor deze beoordeling. Een eindige aanpak is hiervan naar verwachting niet afhankelijk.

Wat zijn de bestuurlijke risico's van een eindige aanpak?

Eventuele bestuurlijke risico's van een eindige aanpak zijn gering. Voor de beëindiging van de nazorg bestaat een wettelijke grondslag, waarin ook rekening wordt gehouden met inspraak door belanghebbenden.

9.6 FINANCIEEL

9.6.1 Huidige situatie en risico's

Wat zijn de huidige, jaarlijkse nazorgkosten?

Volgens de Gemeente Dordrecht bedragen de jaarlijkse nazorgkosten circa € 50.000,- exclusief BTW, en exclusief de kosten van de gemeente en de OZHZ. Dit is, ten opzichte van de andere locaties, een relatief hoog bedrag voor alleen monitoring. Maar herinschakeling van het onttrekkingsstelsel zou tot aanzienlijk hogere kosten leiden.

Wat zijn de huidige nazorgkosten, gekapitaliseerd voor 'eeuwigdurend', op basis van het financieel model?

Uitgaande van gemiddeld € 50.000,- is de netto contante waarde (NCW) oftewel het bedrag dat je nu zou moeten reserveren voor de nazorg over vooraf gestelde periodes, bij respectievelijk 2% en 0% reële rente als volgt:

- voor een periode van 10 jaar € 458.000,- en € 500.000,-
- voor een periode van 30 jaar € 1.142.000,- en € 1.500.000,-
- voor een periode van 100 jaar € 2.198.000,- en € 5.000.000,-

Het benodigde nazorgbudget loopt over een langere periode snel op, zelfs als alleen monitoring en rapportage nodig zijn.

De geraamde kosten zijn exclusief beheers- en vervangingskosten. Als daarmee wel rekening wordt gehouden, loopt de NCW verder op. Het gehanteerde percentage voor de reële rente heeft grote invloed op de NCW. Voor gemeenten ligt het voor de hand te rekenen met een reële rente van 0%, met een hogere NCW tot gevolg. Bij deze lagere rente worden investeringen op de korte termijn, en dus afbouw, interessanter.

Hoe wordt de nazorg op dit moment gefinancierd? Hoe is de financiering op de lange termijn geregeld?

De nazorg wordt gefinancierd door middel van de zogenaamde decentralisatie-uitkering bodem van het Rijk aan de gemeente Dordrecht. De huidige financieringsperiode (van vijf jaar) eindigt in 2020.

De financiering ná 2020 is nog onzeker. Als Rijksfinanciering uitblijft, moet de nazorg uit de gemeentelijke middelen worden betaald.

Hoe verhouden de beschikbare financiële middelen zich tot de gekapitaliseerde nazorgkosten?

De verwachte nazorgkosten overschrijden de nu beschikbare middelen ruimschoots. Als Rijksfinanciering uitblijft, heeft de nazorg behoorlijke financiële gevolgen voor de gemeente.

Financiële risico's in de huidige situatie?

Zelfs als alleen monitoring en rapportage nodig zijn, heeft de nazorg voor de gemeente behoorlijke financiële gevolgen. Als beheers- of vervangingskosten nodig zijn, zijn de consequenties aanzienlijk groter.

9.6.2 Mogelijkheden voor afbouw

Welke kosten en baten zijn er te verwachten bij een eindige aanpak van de nazorg?

Op basis van de beschikbare gegevens lijkt afbouw tot eindige nazorg mogelijk. Gezien de hoge jaarlijkse nazorgkosten zal afbouw tot aanzienlijke besparingen leiden. De kosten om tot afbouw te komen zijn zeker in vergelijking met de NCW die is benodigd voor de huidige aanpak op de langere termijn, beperkt.

Hoe verhouden die kosten zich tot de kosten bij doorgaande nazorg?
Idem.

Wat zijn de financiële risico's van een eindige aanpak, ook in vergelijking met doorgaande nazorg?
De financiële risico's van afbouw van de monitoring zijn klein. Voor afbouw zijn naar verwachting geen ingrijpende saneringsmaatregelen noodzakelijk. De kans dat alsnog maatregelen (beheersing, monitoring) nodig zijn, is klein.

9.7 Conclusies en aanbevelingen afbouw nazorg

Als de Rijksuitkering voor de uitvoering van de nazorg ná 2020 uitblijft, heeft dit bij de huidige nazorgverplichtingen voor de gemeente behoorlijke (financiële) gevolgen. Afbouw van de nazorg is naar verwachting mogelijk, als met het bevoegd gezag Wbb een alternatief stopcriterium kan worden overeengekomen. De kwel met verontreinigd water naar de sloot is wat dit betreft een aandachtspunt. De afbouw dient goed te worden onderbouwd en ook goed met de omgeving worden gecommuniceerd, om te zorgen voor voldoende draagvlak en vertrouwen bij omwonenden.

Geadviseerd wordt de afbraak van benzeen in de bodem nader te onderzoeken op basis van de verschillende mogelijke bewijslijnen. Met een aantal extra peilbuizen in de pluimrichting/stroombaan kan om te beginnen waarschijnlijk een helderder en samenhangend beeld in ruimte en tijd van het concentratieverloop worden verkregen. Als het lukt om een raai van peilbuizen beter op een stroomlijn te situeren, zullen isotopenanalyses een eenduidiger resultaat geven. Bij herhaalde analyse kan daarmee voortschrijdende afbraak worden aangetoond. Tevens kan met aanvullende peilbuizen de geochemie in het verspreidingsgebied gedetailleerd in kaart worden gebracht. Tot slot kunnen DNA-analyses worden uitgevoerd. Hoewel er geen specifieke genen zijn geïdentificeerd die passen in het beeld van de heersende methanogene condities, kan de ruimtelijke variatie van genen als *abcA* (benzeencarboxylase) en *bamA* (benzeen ring afbraak) toch het benodigde bewijs leveren.

Voor wat betreft barium en boor wordt geadviseerd alsnog verspreidingsberekeningen op basis van de geochemie in het verspreidingsgebied uit te voeren om te kunnen beoordelen of deze stoffen worden vastgelegd onder de daar heersende geochemische omstandigheden.

Bovenstaande werkzaamheden zijn raadzaam om onnodige uitgaven aan interceptie te voorkomen. In de niet onwaarschijnlijke situatie dat interceptie wel nodig is, is een extensieve aanpak mogelijk. Verdere verspreiding van verontreinigingen en blootstellingsrisico's na kwellen kan effectief worden voorkomen door het inrichten van een reactieve zone waarin de organische stoffen afbreken en de metalen worden geïmmobiliseerd. Voor een dergelijke zone zou de kwelsloot geschikt kunnen worden gemaakt, bijvoorbeeld met de aanleg van een helofytenfilter.

Zo mogelijk kan dit worden gecombineerd met het doen uitdoven van de bron door het optimaliseren van de geochemie in het stort. Een dergelijke aanpak ligt echter minder voor de hand nu de stort is ingepakt. Dan had ervoor moeten worden gekozen de stort open te laten, zodat door toevoer van water alle stoffen met elkaar in aanraking worden gebracht en een gunstige milieu wordt gecreëerd voor micro-organismen; zoals op andere stortlocaties waarschijnlijk gebeurt. Toch zou alsnog kunnen worden bekeken of de geochemie onder het stort kan worden geoptimaliseerd door – wellicht via het stortgassysteem – elektronenacceptoren toe te dienen, waaraan het lijkt te ontbreken in de verspreidingszones onder en direct naast het stort.

Aanbevolen vervolgstappen:

Het volgende wordt voor de komende jaren aanbevolen:

- Verbeterde controle op verdere verspreiding van de verontreinigingen met uitbreiding van het peilbuizenmeetnet.
- Aanpassing analysepakket voor speciatieberekeningen t.b.v. barium.

- Uitvoering geobiochemische procesmonitoring om nader te bepalen of verspreiding in de bodem wordt tegengegaan door NA.
- Evaluatie van de risico's.

Indien risico's niet kunnen worden uitgesloten, wordt aanbevolen de mogelijkheden voor het realiseren van een helofytenfilter in de kwelsloot uit te werken, waarmee verspreiding van de verontreinigingen waarschijnlijk op extensieve wijze is te voorkomen. Tevens kan de mogelijkheid om als aanvullende extensieve maatregel elektronendonordosering in het stort uit te voeren dan worden verkend.

10 Evaluatie en advies

10.1 Toepassing Schijf van Vijf

De Schijf van Vijf, zoals ontwikkeld door de werkgroep “Herziene aanpak IBC” van het BodemBreed Forum, is een nuttige methode gebleken om kansen en obstakels voor de afbouw van nazorg op bodemsaneringslocaties te inventariseren. Voor alle acht IBC-locaties in Dordrecht blijkt de nazorg milieuhygiënisch gezien in meer of mindere mate verantwoord te kunnen worden afgebouwd. Het hoogste beschermingsniveau, volledige verwijdering verontreinigingen (in ieder geval tot zodanige gehalten dat er geen potentiële risico’s meer zijn; niveau 1 in Tabel 1.1) wordt niet aantoonbaar gehaald, maar verspreiding van verontreinigingen kan wel duurzaam worden voorkomen (niveau 2 in Tabel 1.1). Voor sommige locaties geldt dat passieve nazorg op korte termijn mogelijk is, voor andere dat de actieve nazorg in de nabije toekomst kan worden verminderd.

Inzicht in natuurlijke processen zoals biologische afbraak en vastlegging van de verontreiniging (techniek) en meer beleidsruimte dan ten tijde van het ontwerp van de IBC-saneringen blijken voor de Dordtse locaties de belangrijkste prikkels voor afbouw. Daarnaast maken de jaarlijks terugkerende kosten van nazorg, waarvan de financiering nog niet is georganiseerd, en de belasting van het gemeentelijke apparaat een alternatieve aanpak al snel aantrekkelijk.

In Dordrecht dragen omgevingsfactoren nauwelijks bij aan de afbouw mogelijkheden. De huidige nazorg veroorzaakt nauwelijks overlast terwijl veel gebruiksbeperkingen ook na afbouw zullen blijven gelden, aangezien nog steeds restverontreinigingen achterblijven (passieve nazorg). Ter plaatse van de verschillende locaties zijn nagenoeg geen ruimtelijke ontwikkelingen voorzien, waardoor bijvoorbeeld verwijdering van restverontreinigingen rendabel zou kunnen worden. Veel ontwikkelingen zijn destijds juist gecombineerd met de IBC-sanering, waardoor een nieuwe ontwikkeling niet voor de hand ligt. Uitzondering hierop is de locatie Laan der VN, waar de westelijke entree van de stad wordt verbeterd. Hiervoor vormen niet zo zeer de verontreinigingen als wel de nazorgactiviteiten een obstakel. Het huidige beleid biedt voldoende ruimte voor afbouw, maar dat geldt voorsnog niet voor de nazorgplannen en de hierop gebaseerde beschikkingen die op de locaties van toepassing zijn.

Het vervangen van de huidige IBC-maatregelen door natuurlijke of gestimuleerde afbraak sluit het beste aan bij de vigerende beschikkingen en biedt ook het hoogste beschermingsniveau voor mens en milieu. Zo nodig kunnen beschikkingen worden aangepast. Uit de uitgevoerde technische verdiepingsslag blijkt dat met alternatieve IBC-maatregelen op basis van biologische afbraak een aanzienlijke extensivering van de nazorg mogelijk is.

10.2 Afbouwtraject nazorg op Dordtse IBC-locaties

De conclusies en aanbevelingen zoals beschreven bij de individuele locaties in de hoofdstuk 2 t/m 9 zijn in Tabel 10.1 verkort samengevat. Hieruit blijkt dat op twee locaties, Bleijenhoek en Laan der VN, kan worden overgegaan op passieve nazorg. Dit is in lijn met de lopende nazorg, maar iets eerder dan was voorzien en beter onderbouwd. Op een andere locatie, Hoogt 13-14, kan waarschijnlijk worden overgegaan op passieve nazorg na een tijdelijke intensivering, die thans al wordt ingezet. Voor Crayestein-Oost is eerst relatief beperkt nader onderzoek nodig naar de stabiliteit van de verontreinigingssituatie. Mogelijk kan vrij snel daarna worden overgegaan op passieve nazorg. Op de overige locaties is volledig passieve nazorg voorsnog niet mogelijk, maar ligt een aanzienlijke extensivering van de nazorg wel in het verschiet. Voor Merwedepolder, Nijverheidstraat en Transberg zijn in de komende jaren nog aangepaste monitoring en/of een tijdelijke intensivering nodig. Hiervoor kunnen pilots worden uitgevoerd en innovatieve maatregelen worden toegepast die veelal de natuurlijke afname stimuleren. Voor Polder Stedelijk geldt dat de

werking van de huidige extensieve maatregel het beste eerst kan worden geverifieerd en tevens beter inzicht moet worden verkregen in verspreiding naar het watervoerende pakket voordat alternatieve maatregelen worden overwogen.

Tabel 10.1 Aanbevelingen samengevat

Locatie	Overgang naar passieve nazorg inzetten in	Aangepaste monitoring	Tijdelijke intensivering	Mogelijke innovatieve maatregelen (pilot)	Significante extensivering nazorg
Bleijenhoek	2020	Niet meer relevant	Niet meer relevant	Niet meer relevant	Niet meer relevant
Crayestein-Oost	2022 (zo mogelijk)	Aantonen stabiele eindsituatie	Vooralsnog niet	Zuiverend groen	Zo nodig 2022-2025
Hoogt 13-14	Circa 2022	Op basis van ingreep	Stimulering afbraak CKW	Vastlegging chroom	Niet meer relevant
Laan der VN	2020	Niet meer relevant	Niet meer relevant	Niet meer relevant	Niet meer relevant
Merwedepolder	Nog niet aan te geven	Optimaliseren	Kernbehandeling en/of groene beheersing	Toediening reactanten via drains en/of helofytenfilter	Voor 2025
Nijverheidstraat	Nog niet aan te geven	Uitbreiden peilbuizenmeetnet, nader onderzoek afbraak en vastlegging	Veldproef afbraak en vastlegging	Beluchting via ondergrondse sloot	Voor 2025?
Polder Stedelijk	Nog niet aan te geven	Nader onderzoek watervoerend pakket, analysepakket completeren	Zo nodig installeren grondwateronttrekking	Onderscheppen grondwater met windpomp	2025 – 2030?
Transberg	Nog niet aan te geven	Onderzoek naar afbraak en vastlegging	Stimuleren afbraak en vastlegging	Reactieve zone in kwelsloot, zo mogelijk optimalisatie geochemie in stort	2025 – 2030

10.3 Indicatieve kostenraming

Bleijenhoek en Laan der VN

De nazorg op de locaties Bleijenhoek en Laan der VN kan dit jaar al worden afgebouwd met het opstellen van de eidevaluaties. De bestedingen kunnen daarmee in 2020 binnen de eerder genoemde gemiddelde kosten van respectievelijk € 10.000,- en € 21.000,- blijven. In 2020, als de nazorg is afgebouwd, komen deze te vervallen. Ook als het bevoegd gezag nog een (beperkte) afsluitende monitoringsronde zou vragen, zullen de kosten niet veel hoger worden.

Crayestein-Oost

In het monitoringsprogramma ten behoeve van de locatie Crayestein-Oost kunnen enkele parameters komen te vervallen maar moeten, voor het aantonen van een stabiele eindsituatie, enkele andere in het analysepakket worden opgenomen. Dit is vooral van belang voor barium, waarvoor tevens aanvullende speciatieberekeningen nodig zijn. Daarom dient er van te worden uitgegaan dat de gemiddelde jaarlijkse bestedingen van circa € 20.000,- nog voor enkele jaren moeten worden gecontinueerd. Om de monitoring in de toekomst verantwoord te kunnen afbouwen kan worden overwogen de kosten van € 95.000,- die nu zijn begroot voor een terugvalscenario indien nodig aangevuld met het voorziene budget van € 105.000,- voor herstel van het monitoringsnetwerk aan te wenden om een zuiverende groenvoorziening te realiseren (voor een nauwkeuriger kostenraming is een nadere uitwerking nodig). Daarmee kan in principe een intrinsiek

veilige situatie worden gecreëerd, zodat in de toekomst geen monitoring meer nodig is en de jaarlijkse nazorgkosten kunnen komen te vervallen.

Hoogt 13-14

Op locatie Hoogt 13-14 vindt al een intensivering van de nazorg met elektronendonorinjecties plaats. Om te controleren of deze het gewenste effect hebben, moet de monitoring nog wel worden geïntensiveerd. In de peilbuizen zullen naast het verloop van de concentraties aan verontreinigingen en de geochemische parameters ook eindproducten van de biologische afbraak (etheen en ethaan) en de groei van de micro-organismen in detail moeten worden gevolgd. Hiervoor zijn naar schatting jaarlijkse kosten van circa € 15.000,- à € 20.000,- voor de komende 3 jaar in principe toereikend. Als na drie jaar blijkt dat een vitale microbiële populatie bewerkstelligt dat de chloorkoolwaterstoffenverontreiniging zich niet verspreidt en in de toekomst geheel zal worden afgebroken, terwijl een overmaat aan organische stof verspreiding van de chroomverontreiniging voorkomt, kan de actieve nazorg worden beëindigd. Voor het geval dat dit dan nog niet overtuigend wordt aangetoond, wordt geadviseerd rekening te houden met een eenmalige herinjectie. Hiervoor kan het bedrag worden gebudgetteerd dat aan de huidige activiteiten wordt besteed. Er wordt vooralsnog van uit gegaan dat de elektronendonorinjectie voor de CKW-verontreiniging eveneens de verspreiding van de chroomverontreiniging tegengaat en dat hiervoor derhalve geen kosten hoeven te worden gemaakt.

Merwedepolder

Voor locatie Merwedepolder bieden de jaarlijkse hoge kosten van circa € 120.000,- (nog afgezien van vervanging en groot onderhoud) ruimte voor het verkennen van alternatieven. Voor enkele malen de jaarlijkse uitgaven zou bijvoorbeeld een kernbehandeling kunnen worden uitgevoerd, zodat IBC-maatregelen in de toekomst kunnen komen te vervallen. De effectiviteit daarvan is echter onzeker. Een alternatief voor de huidige IBC-maatregelen is het toepassen van een helofytenfilter. Ook dat moet voor hoogstens enkele malen de jaarlijkse nazorgkosten kunnen worden geïnstalleerd. De exacte kosten zijn sterk afhankelijk van de dimensionering die eerst nader zal moeten worden uitgewerkt. De verwachting is dat de kosten vooralsnog minimaal € 50.000,- en maximaal € 200.000,- bedragen. In ieder geval kunnen daarmee de hoge begrote kosten voor groot onderhoud en vervanging van € 300.000,- eens in de twintig jaar komen te vervallen en zullen ook de jaarlijkse nazorgkosten op termijn aanzienlijk kunnen worden gereduceerd. Een helofytenfilter moet wel onderhouden worden, maar dit kan vrij extensief. Het systeem kan onderhoudsarm worden aangelegd. Aanvankelijk dient een aantal jaren door procesmonitoring te worden geverifieerd dat het systeem naar behoren werkt, globale kosten € 20.000,- à € 30.000,- maar daarna kan de monitoring sterk worden gereduceerd, zodat de jaarlijkse kosten nog verder kunnen worden beperkt. Het onderhouden van het systeem kan eenvoudigweg worden meegenomen bij het gemeentelijke groenonderhoud. De resterende monitoringskosten zijn afhankelijk van de te stellen lozingsseisen.

Nijverheidstraat

Met circa € 95.000,- zijn de kosten van de nazorg op de locatie Nijverheidstraat eveneens hoog en ook die bieden ruimte voor het verkennen van alternatieven welke op termijn tot lagere kosten leiden. Het stoppen met de onttrekking is een eerste stap die genomen kan worden om inzicht te krijgen in de mate van verspreiding als de onttrekking uit staat. Tevens wordt inzicht verkregen of in de bodem voorbij de drains de omstandigheden voldoende gunstig zijn om de creosootverontreiniging af te breken en de zware metalen vast te leggen. Echter op basis van de resultaten van het uitgevoerde NA-onderzoek moet er ernstig rekening mee worden gehouden dat in dit geval geen stabiele situatie ontstaat. Om dit te kunnen controleren is uitbreiding van het peilbuizenmeetnet nodig, maar die is ook in de huidige situatie al wenselijk. Bij het tijdelijk stoppen van de onttrekking is het mogelijk de uitbreiding van het peilbuizenmeetnet en intensievere monitoring daarvan uit de vrijvallende kosten te betalen. Indien in enkele jaren tijd blijkt dat inderdaad geen stabiele eindsituatie ontstaat kan een pilot met een zuiverende sloot worden uitgevoerd. Ook daarvoor is succes vooralsnog niet verzekerd. Maar als ondertussen de drains in

stand blijven, vind geen kapitaalvernietiging plaats en kan bij tegenvallende resultaten de huidige onttrekking met zuivering weer in gebruik worden genomen. Dit traject hoeft in principe niet tot structurele meerkosten te leiden, terwijl het wel een kans biedt op lagere jaarlijkse kosten door extensivering in de toekomst.

Polder Stedelijk

Voor Polder Stedelijk geldt dat de monitoring zal moeten worden voortgezet met extra aandacht voor het watervoerende pakket. Hiervoor zijn de gebruikelijke jaarlijkse kosten van circa € 25.000,- ontoereikend vanwege het opnemen van specifieke parameters voor afbraak. Gedacht kan worden aan maximaal een verdubbeling tot € 40.000,- à € 50.000,- voor een beperkt aantal jaren. Indien verontreiniging moet worden onderschept, zijn extra investeringen nodig. Deze kunnen worden beperkt als gekozen wordt voor een extensieve onttrekking met behulp van windwaterpompen. Die kosten ongeveer € 5.000,- per stuk; het onderhoud is minder dan € 1.000,- per jaar.

Transberg

Het gehanteerde vrij ruime jaarlijkse budget voor monitoring van € 50.000,- op de locatie Transberg zou in principe toereikend moeten kunnen zijn voor het benodigde onderzoek naar afbraak en vastlegging van de verontreinigingen. Als daaruit blijkt dat maatregelen nodig zijn, is een extra investering nodig. De kosten voor het inrichten van een reactieve zone in de kwelsloot of het optimaliseren van de geochemie in het stort kunnen, afhankelijk van de benodigde dimensionering enkele tonnen bedragen. Die kosten zijn in circa 5 à 10 jaar wel terug te verdienen als door het creëren van een intrinsiek veilige situatie de monitoring kan worden geëxtensiverd of mogelijk beëindigd.

Dit rapport is opgesteld in opdracht van:



En tot stand gekomen met medewerking van het *Expertise Loket Afbouw en afkoop Nazorg* (ELAN), een samenwerkingsverband van:



&



Dat hiervoor heeft samengewerkt met:



Daarnaast zijn onafhankelijke adviesbijdragen verleend door:



&



Tevens zijn belangrijke bijdragen geleverd door de bij de nazorg op de verschillende locaties betrokken adviesbureaus (zie ook Deel 2 van dit rapport):



A Beoordeling 1^e Fase nazorgstatusrapporten

BLEIJENHOEK

(memo 11203833-002-BGS-0011_v0.1-Beoordeling nazorgstatusrapport Bleijenhoek (definitief, 11 juli 2019).

Voor locatie Bleijenhoek is door Sweco een nazorgstatusrapport opgesteld over de nazorg met monitoring uitgevoerd in 2019. Op advies van Deltares zijn optreden en potentie van biologische afbraak onderzocht. Het concept Nazorgstatusrapport 2019 Voormalig gasfabrieksterrein Bleijenhoek te Dordrecht; Wbb-nr ZH050500003 van Sweco, d.d. 12-6-2019) is beoordeeld door Deltares en het commentaar staat beschreven in deze memo. De beoordeling richt zich vooral op het deel dat betrekking heeft op biologische omzettingen. Op basis van de bevindingen van Sweco brengt Deltares daarnaast advies uit voor de verdere aanpak van de locatie.

Gegevens nazorglocatie

De nazorglocatie is gelegen nabij het centrum van Dordrecht op het terrein van een voormalige gasfabriek. Deze was in gebruik van 1852 tot en met 1966. De locatie heeft een oppervlakte van circa 3,5 ha en wordt aan de noord- en oostzijde begrensd door de Merwede. De gemiddelde grondwaterstand varieert tussen +1,5 m en -0,14 m t.o.v. NAP (Normaal Amsterdams Peil).

Op het terrein is een deklaag aanwezig op een diepte variërend van 13,5 m tot 18,5 m -mv, bestaande uit ophoogzand, zavel en klei. Een tussenzandlaag die als het 1^e watervoerende pakket kan worden beschouwd, reikt tot maximaal 31,5 m -mv. Hieronder bevindt zich een scheidende laag, bestaande uit klei met dunne zandlenzen.

Het grondwater is verontreinigd geraakt met vluchtige aromaten, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), vluchtige organische chloorverbindingen (VOCI), minerale olie, cyanide, zware metalen en fenolen. In 1987 en 1988 heeft een sanering plaatsgevonden. De verontreinigde grond is grotendeels afgegraven en een isolatiesysteem, bestaande uit onder andere damwanden en drains, is aangelegd. Het beheerssysteem is enkele maanden na aanleg buiten werking gesteld. Ter plaatse van de bebouwing is een afsluitende laag van zand en bentoniet op circa 2,5 m -mv aangebracht. De milieuhygiënische kwaliteit van de grond op de locatie is na 1988 niet meer onderzocht. Na sanering waren er nog diverse restverontreinigingen in de grond en het grondwater aanwezig in de verschillende deelgebieden op de locatie (zie Figuur A1):

- I zware metalen, PAK, cyanide, benzeen, xylenen, 1,2-dichloorethenen en minerale olie
- II barium
- III barium, chroom, cyanide, 1,2-dichloorethenen, xylenen en PAK
- IV barium, 1,2-dichloorethenen en vinylchloride
- V barium, molybdeen, 1,1,1-trichloorethaan, cyanide, 1,2-dichloorethenen, vinylchloride en PAK

Zwarte Koor barium, zware metalen, cyanide, PAK, 1,2-dichloorethenen en vinylchloride

Sinds 1999 tot op heden vindt nazorg op de locatie plaats. Uit een evaluatie en op basis van grondwatermonitoring in de periode 1999-2005 is gebleken dat het isolatiesysteem disfunctioneerde en het beheerssysteem niet voldeed aan de geohydrologische randvoorwaarden uit het saneringsplan. Voorts is geconcludeerd dat het vanuit geohydrologisch of milieuhygiënisch oogpunt niet noodzakelijk was het beheerssysteem nog

langer in stand te houden. Op basis van de verkregen inzichten is dan ook in 2008 door de gemeente Dordrecht besloten om het beheerssysteem definitief uit te zetten. De nazorg richtte zich daarna op het extensief monitoren van de verontreinigingen om het functioneren van de damwand te bepalen. Er vindt momenteel geen horizontale of verticale verspreiding van de verontreinigingen plaats.

Bevindingen Sweco volgens Nazorgstatusrapport juni 2019

Omdat in 2019, conform het nazorgprogramma, een beperkte monitoringsronde is uitgevoerd, zowel voor wat betreft het aantal peilfilters als de omvang van het analysepakket, kan het totaalbeeld van de verontreinigingssituatie niet worden geactualiseerd. Op basis van dat beperkte onderzoek concludeert Sweco wel dat de verontreiniging niet gepaard gaat met risico's voor mens en milieu en deze zich niet verspreid en dat de concentraties afnemen. Waarschijnlijk is dit laatste door biologische afbraak gebeurd, maar deze wordt wel gelimiteerd door een gebrek aan 'nutriënten'. Sweco geeft aan dat het met de huidige monitoringsfrequentie nog tot 2028 duurt voordat, overeenkomstig de eerder overeengekomen aanpak, uit het verloop van de concentraties kan worden geconcludeerd dat de verontreinigingssituatie stabiel is.

Beoordeling door Deltares

De aanwijzingen dat afbraak optreedt, maar dat deze gelimiteerd wordt door met name elektronenacceptoren, zijn duidelijker dan in eerste instantie uit de analyse van Sweco (in hoofdstuk 6 van het nazorgstatusrapport) blijkt. In enkele ondiepe peilfilters (zie Tabel 2.4 van dit rapport) met infiltrerend water is nitraat (15-o), sulfaat (2-o en 15-o) en bicarbonaat 17-o) aanwezig. In de verontreinigde diepere lagen blijken deze – evenals de mogelijk via horizontale stroming aangevoerde – elektronenacceptoren grotendeels te zijn verdwenen, met nog een lage sulfaatconcentratie in het sterk verontreinigde grondwater ter plaatse van 2-m. Op basis van dit beeld is het aannemelijk dat de elektronenacceptoren zijn verbruikt bij de afbraak van de verontreinigingen. Gezien de bebouwing en de afsluitende bentonietlaag is het de vraag hoeveel water infiltreert en daarmee in welke mate elektronenacceptoren worden aangevoerd.

Het is niet duidelijk wat de mate van afbraak is en of deze zich inderdaad zal continueren. Het is daarom nog de vraag of in 2028 de nazorg, in de vorm van monitoring, verder kan worden afgebouwd. Stabilisering van concentraties over een bepaalde periode vormt daarvoor onvoldoende onderbouwing. Een verandering in condities – bijvoorbeeld het opraken van een elektronenacceptor als ijzer in de bodem, meer of minder infiltratie door wijzigingen in terreingebruik, aantasting van de bentonietlaag, etc. – kan er toe leiden dat het evenwicht wordt verstoord en de verontreinigingen zich gaan verspreiden.

Doordat een beperkt aantal peilbuizen is onderzocht, zijn op dit moment slechts voorzichtige conclusies te trekken. De beperkte gegevens wijzen er wel op de verontreinigingen zullen worden afgebroken, maar dat dit wegens een te geringe aanvoer van elektronenacceptoren nog lang zal duren.

Aanbevelingen

Om de nazorg sneller af te kunnen bouwen, verdient het aanbeveling de volgende uitgebreide monitoringsronde te vervroegen naar volgend jaar en verder uit te breiden met geochemische parameters, om een goed locatiebreed beeld te krijgen van afbraakprocessen. Voorts is het in dat kader van belang op een breed stoffenpakket te analyseren om slecht afbrekende probleemstoffen te identificeren. Relevant is het hele pakket zoals vermeld in bijlage 8 van het (concept) nazorgstatusrapport. Dit kan worden aangevuld met analyses uit te selecteren monsters op specifieke fenolenanalyses (met name uit peilfilter 21-m waar de fenolindex in 2016 verhoogd was) en met een brede GC/MS-screening voor onbekende componenten die op een gasfabrieksterrein kunnen worden verwacht.

De meest relevante stoffen in de verschillende deelgebieden zijn PAK en cyanide. Op de locatie zijn echter ook lage concentraties (<l) aromaten en naftaleen aanwezig. Deze kunnen mogelijk nog steeds afkomstig zijn van bronnen, zoals met teerproducten doordrenkte funderingspalen, die na de ontgravingswerkzaamheden in 1999 zijn achtergebleven. Dit betreft voornamelijk deelgebied III. Bij Zwarte Koor zijn na de sanering restverontreinigingen met onder andere minerale olie waargenomen. VOCl zijn enkel incidenteel in het grondwater aangetroffen en daarvan wordt door SWECO verwacht dat er geen bronnen meer aanwezig zijn.

De nazorg richt zich in principe niet op deze lichte tot matige verontreinigingen. Voor afbouw van de nazorg is het wel belangrijk om inzicht te krijgen of de concentratie-afname inderdaad door biologische afbraak plaatsvindt of heeft gevonden zodat erop vertrouwd kan worden dat de nog aanwezige – en mogelijk niet gedetecteerde – restverontreinigingen alsnog zullen worden afgebroken. Omdat er al aanwijzingen zijn dat afbraak plaatsvindt, wordt aanbevolen met specifieke DNA-analyses vast te stellen of de concentratie-afname inderdaad door biologische afbraak komt. Dit is te adviseren voor de componenten waar mogelijk nog restverontreinigingen van aanwezig zijn in de bodem. Deze specifieke genen kunnen dan het beste gemeten worden in peilfilters waar nog concentraties worden waargenomen of waar in het verleden hogere concentraties zijn aangetroffen. Als de juiste genen daar aanwezig zijn, is het zeer aannemelijk dat biologische afbraak plaatsvindt of heeft gevonden. De specifieke genen waar het om gaat zijn:

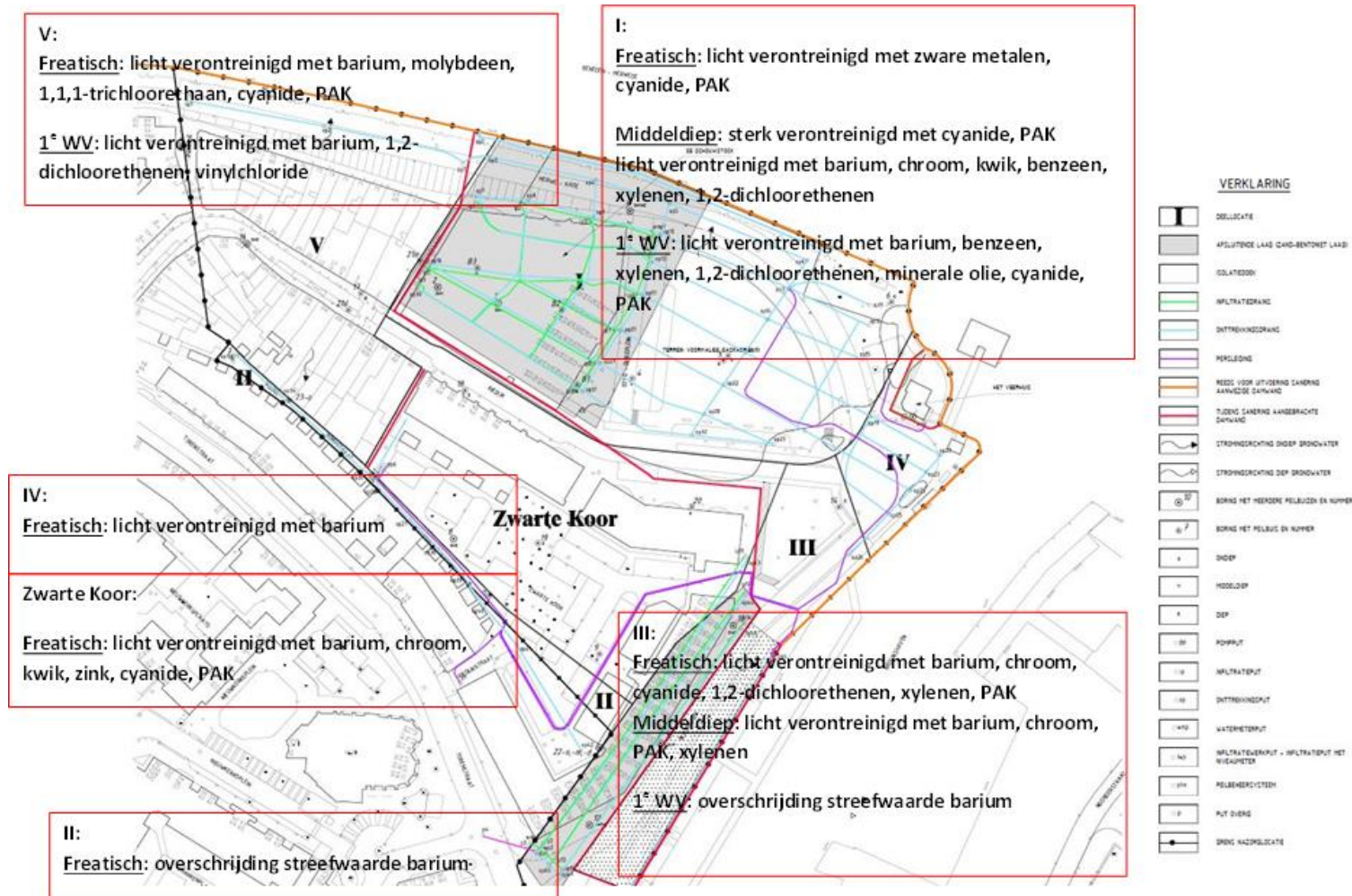
- *abcA*, *bamA* en *Peptococcaceae* genen voor benzeenafbraak;
- *nmsA* en naftaleen carboxylase alpha-subunit genen voor naftaleenafbraak;
- *bssA*-gen voor xyleenafbraak;
- *alkB*-gen voor de afbraak van minerale olie.

Voor cyanide en PAK, die nog in sterk verhoogde concentraties zijn aangetroffen en in mindere mate fenolen, wordt afbraakonderzoek in het laboratorium onder locatiespecifieke condities aanbevolen, teneinde een realistische afbraaksnelheid vast te stellen. Belangrijk is te bepalen of natuurlijke afbraak voldoende snel plaatsvindt om verspreiding van de verontreinigingen ook zonder isolerende maatregelen te voorkomen en op welke termijn deze geheel kunnen zijn verdwenen.

Ten behoeve van de niet-afbreekbare metalen wordt een risico-evaluatie geadviseerd voor de situatie dat isolerende voorzieningen ontbreken. Indien blijkt dat deze zich ook dan niet verspreiden, kan de nazorg verder worden afgebouwd. Het is efficiënt in die risico-evaluatie ook direct de andere verontreinigingen mee te nemen.

Als blijkt dat gezien de afbraaksnelheid ten opzichte van de grondwaterstromingssnelheid toch verspreiding plaats kan vinden, kan worden onderzocht of het oude beheerssysteem nog te gebruiken is voor infiltratie van elektronenacceptoren om de afbraak te versnellen en tot spoedige beëindiging van de nazorg te komen. Ook kan langs deze weg zo nodig worden geprobeerd de metalen te immobiliseren. Vooralsnog is de inschatting van Sweco dat het oude systeem hiervoor niet meer inzetbaar is omdat onderdelen van het systeem verwijderd of beschadigd zijn.

Het afbraakonderzoek en de aangepaste risico-evaluatie kunnen desgewenst voorafgaand aan de volgende monitoringsronde al worden uitgevoerd.



Figuur A.1 Overzichtstekening locatie Bleijendoek met samenvatting restverontreinigingen na sanering

CRAYESTEIN-OOST

(memo 11203833-002-BGS-0008 - Definitief advies - Afbouw nazorg Crayestein-Oost, 29 mei 2019)

Voor locatie Crayestein-Oost is door Tritium Advies een nazorgstatusrapport opgesteld over nazorgactiviteiten die in 2018 zijn uitgevoerd. In dit rapport zijn tevens de resultaten beschreven van het onderzoek naar de omstandigheden voor natuurlijke afbraak. Het "Nazorgrapport 2018 Crayestein-Oost Dordrecht" (1807/006/SR) (documentkenmerk: 1807/006/SR-01, versie 0, d.d. 10 mei 2019) is beoordeeld door Deltares en het commentaar staat beschreven in deze memo. De beoordeling beperkt zich tot het deel dat betrekking heeft op de bariumverontreiniging en de biologische afbraak van de organische verontreinigingen. Op basis van de bevindingen brengt Deltares daarnaast advies uit voor de verdere aanpak van de locatie.

Gegevens nazorglocatie

De nazorglocatie is gelegen aan de Baanhoekweg op het terrein van de voormalige stortplaats Crayestein Oost, te Dordrecht. Vanaf circa 1970 tot en met 1983 was de locatie in gebruik als stort voor onder andere huishoudelijk afval, bedrijfsafval en rioolslib. Het totale volume van de stort wordt geraamd op 1.100.000 m³. De basis van de stort ligt naar schatting op een diepte van NAP-0,5 m en de grondwaterstand binnen de stort bevindt zich rond NAP. Aan de noord- en oostzijde wordt de locatie begrensd door de rivier de Beneden-Merwede (op circa 100 m afstand).

Op het terrein onder de stort is een deklaag aanwezig tot circa 13 m-mv, bestaande uit zandige klei, veen en klei. De doorlatendheid van deze deklaag is beperkt. Toch infiltreert neerslag deels naar het 1^e watervoerend pakket. De rest stroomt oppervlakkig af naar omringende watergangen en afvoerpijpen. De tussenzandlaag van het 1^e watervoerende pakket reikt tot circa 27 m-mv.

Er heeft geen sanering plaatsgevonden op deze locatie. In 1986 is de stortplaats volledig afgewerkt met een afdeklaag, bestaande uit hoofdzakelijk klei met een sterk variërende dikte van gemiddeld 55 cm. Deze afdeklaag, die op sommige plekken geheel afwezig is, is licht tot matig verontreinigd met PAK en zware metalen. Er is geen onder- of bovenafdichting, drainage of stortgasvoorziening aangebracht. Regenwater kan door de afdeklaag infiltreren in het stortpakket.

Het grondwater is binnen de contouren van het stortlichaam in het westelijk en zuidwestelijk deel plaatselijk sterk verontreinigd met polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), benzeen, barium en arseen en licht met ammonium en perfluorooctaanzuur (PFOA) tot circa 10 m-mv. De minimale verontreinigingsomvang wordt voor benzeen, PAK en barium respectievelijk geschat op 1.500 m³, 4000 m³ en 210.000 m³.

De sterke verontreiniging met PAK en benzeen heeft zich niet verder buiten het stortlichaam, in het freatische en diepe grondwater, verspreid. Ten zuidoosten van de stort is een lichte tot matige verontreiniging met PFOA, barium en ammonium aanwezig. De concentraties PFOA zijn niet gelegen boven de risico grenswaarden.

De monitoring van het oppervlaktewater rondom de stort en het grondwater binnen en buiten het stortlichaam vindt tweejaarlijks plaats. In 2017 heeft deze monitoring plaatsgevonden, maar in 2018 is aanvullend onderzoek verricht naar barium in het diepe grondwater. Tevens zijn bemonsteringen uitgevoerd om inzicht te krijgen in de potentiële natuurlijke afbraak in het grondwater van PAK en benzeen. Het oppervlaktewater is in 2018 niet gemonitord.

Voor het bepalen van de potentiële biologische afbraak is in het veld aanvullend de redoxpotentiaal gemeten en zijn analyses uitgevoerd op PAK's, BTEXN en styreen en de macroparameters ijzer (II), nitraat, sulfaat, zuurstof, DOC (dissolved organic carbon) en mangaan. Figuur A2 geeft een overzicht van de locatie met daarbij aangegeven waar de peilbuizen liggen die bemonsterd zijn voor barium en de natuurlijke afbraakpotentie.

Barium

Bevindingen Tritium volgens nazorgrapport 2018

De bariumconcentratie is in de meeste peilbuizen lager of vergelijkbaar met 2018. De concentratie in één peilbuis (pb 1111) is juist hoger. Omdat de concentraties fluctueren, adviseert Tritium Advies om de bemonstering in 2019 uit te voeren volgens het monitoringsplan. Hierin is ook peilbuis 1111 opgenomen, die daarmee wederom wordt bemonsterd, zodat bekeken kan worden of de concentratie in deze peilbuis verder stijgt.

Beoordeling en advies Deltares

Voor barium is het mogelijk dat verspreiding beperkt wordt doordat het neerslaat. Hiervoor is het nodig om inzicht te hebben in de macroparameters pH, redox, nitraat/nitriet, ijzer (II), sulfaat/sulfide, bicarbonaat, methaan en organische stof (DOC) op de betreffende diepte. Deze parameters zijn tijdens de monitoring in 2018 niet bepaald in de peilbuizen die zijn gemonitord op barium. Deltares kan zich erin vinden om de monitoring voor barium in 2019 uit te voeren volgens plan maar adviseert aanvullend om in een aantal van deze peilbuizen, ook **alle** aanvullende macroparameters te meten. Op basis hiervan kan worden bepaald of barium in het verspreidingsgebied in oplossing blijft en zich met de grondwaterstroming kan verspreiden of dat het neerslaat en zodoende wordt geïmmobiliseerd. In het laatste geval voorkomen de natuurlijke isolerende condities verdere verspreiding van barium en kan de monitoring hiervan geëxtensiverd worden. Indien beschikbaar, zou het aan te bevelen zijn om ook een watermonster te analyseren bij peilbuis 1111 van een filter dat dieper is geplaatst dan het huidige bemonsterde filter op 19-21 m-mv. Dit watermonster moet dan geanalyseerd worden op barium en de aangegeven macroparameters. Hiermee kan onderzocht worden of de omstandigheden ook gunstig zijn om verdere verticale verspreiding te voorkomen. Indien zo'n filter niet aanwezig is en herplaatsing te kostbaar wordt, kan als alternatief een nabijgelegen filter dat in een diepere laag is geplaatst (bijvoorbeeld peilbuis 1110, filterdiepte 29,5-31,5) gemonitord worden op deze macroparameters.

Natuurlijke afbraakpotentie aromaten

Bevindingen Tritium volgens nazorgrapport 2018

In 2013 lagen de benzeenconcentraties in de meeste peilbuizen onder de streefwaarde of tussen de streef- en tussenwaarde. In de peilbuizen die toen concentraties boven de interventiewaarde vertoonden, zijn de concentraties gedaald.

In Tabel A.1 staat een overzicht van de gemeten macrochemische parameters in 2018. Tritium Advies komt tot de conclusie dat er over het algemeen sprake is van anaerobe condities, dat de omstandigheden redelijk gunstig zijn voor biologische afbraak en het aannemelijk is dat dit een rol speelt in de daling van de concentraties. Zij adviseren om het monitoringsprogramma voor de afbraakparameters te continueren.

Tabel A.1: Gemeten macrochemische parameters voor monitoring natuurlijk afbraak omstandigheden

Peilbuis-nummer	locatie	filtertraject (m-mv)	ijzer (II) (mg/l)	nitraat (mg/l)	sulfaat (mg/l)	redox (mV)	zuurstof (mg/l)	mangaan (mg/l)	DOC (mg/l)
1220-1-2	onder bron	10,0-11,0	92	<3,0	<30	-84,2	0,3	3,5	23
1202-1-1	bron	6,5-7,5	38	<3,0	<30	-86,2	0,2	0,18	180
3002-1-1	pluim	3,1-4,1	20	<3,0	65	-75,8	1,1	0,99	10
3002-2-1	pluim	6,1-7,1	29	<3,0	<30	-85,9	1,1	1,0	12
3006-1-3	pluim	3,0-,4,0	27	<3,0	<30	-69,4	1,3	3,2	13

Beoordeling en advies Deltares

In de bronzone zijn inderdaad licht anaerobe condities aanwezig, de zuurstofconcentraties liggen op of onder 0,3 mg/l. Dit is de grens die in de praktijk wordt aangehouden voor zuurstofloze omstandigheden. Echter, in de peilbuizen in de pluim is zuurstof aanwezig (gemiddeld 1,2 mg/l). Deltares kwalificeert de omstandigheden in de pluimzone daarom als aerob, al zijn de redoxpotentialen daarvoor wel aan de lage kant. Bovendien is een pluim vanuit een stort vaak anaerob. Daarom kan niet worden uitgesloten dat de zuurstof bij de monsternamen is geïntroduceerd. De gerapporteerde zuurstofconcentraties zijn juist gunstig voor biologische omzettingen en op basis daarvan is het waarschijnlijk dat afbraak een rol speelt in de afname van de benzeen- en PAK-concentraties. Fe²⁺ is in hogere concentraties aanwezig, wat er op duidt dat er ook anaerobe afbraak onder ijzerreducerende omstandigheden op kan treden. De overige elektronenacceptoren zijn (nagenoeg) afwezig.

In het advies van Tritium Advies, om in ieder geval de monitoring van de macroparameters in 2019 te continueren, kan Deltares zich vinden. Hierbij wordt nog geadviseerd om in alle peilbuizen die dan bemonsterd gaan worden, ook die van de bariummonitoring, de zuurstofconcentraties zeer nauwkeurig te bepalen (indien dit niet al standaard gebeurt). Dit geeft meer inzicht in de ingeschatte redoxsituatie met in de bronzone (waarin de zuurstof verbruikt is) anaerobe en daarbuiten ook aerobe condities. En omdat de macroparameters maar in een beperkt aantal peilbuizen zijn gemeten, wordt aanbevolen om in 2019 deze parameters uitgebreider te monitoren, in het brongebied en voor de punt van de pluim, teneinde een beter ruimtelijk beeld te krijgen van het afbraakpotentieel voor de gehele locatie.

Het is moeilijk om te verifiëren of aerobe biologische benzeen- en PAK-afbraak optreedt. Er zijn geen eenvoudige commercieel beschikbare DNA-analyses aanwezig voor aerobe afbraak. Isotopenmetingen voor benzeen lijken op deze locatie ook niet zinvol omdat de benzeenconcentraties op basis van de resultaten gerapporteerd in Bijlage 5n van het Nazorgstatusrapport in vrijwel alle peilbuizen, op peilbuis 1202 na, te laag zijn voor dit soort metingen. De enige manier om meer inzicht te krijgen is door middel van transcriptomics waarbij in het RNA van de aanwezige organismen wordt bekeken welke genen actief zijn. Als dit genen betreft die betrokken zijn bij de aerobe afbraak van benzeen of PAK-verbindingen geeft dit uitsluitsel over het al dan niet optreden van biologische afbraak. Dit zijn echter geen commercieel beschikbare analyses en ze zouden door een universiteit in samenwerking met Deltares moeten worden uitgevoerd.

Daarnaast is het niet helemaal zeker of de omstandigheden werkelijk voldoende aeroob zijn en of er toch ook geen significante anaerobe zones aanwezig zijn; de omstandigheden kunnen immers in de bodem sterk variëren.

Indien uit de uitgebreidere monitoring van de macroparameters en de zuurstofconcentraties naar voren komt dat anaerobe processen een significante rol kunnen spelen bij het beperken van de verspreiding van de verontreinigingen, kan overwogen worden om ook te kijken naar betrokken genen bij de anaerobe afbraak van deze stoffen.

Anaerobe benzeenafbraak gebeurt veelal door bacteriën met het gen *abcA* (benzeen carboxylering) en *bamA*, specifiek voor de afbraak onder ijzer- en sulfaatreducerende omstandigheden. Gezien de gemeten concentratie Fe^{2+} kunnen er mogelijk plaatselijk ijzerreducerende omstandigheden aanwezig zijn en is de analyse op deze genen zinvol. Tevens worden op locaties waar biologische benzeenafbraak plaatsvindt vaak verhoogde hoeveelheden *Peptococcaceae* waargenomen. Door deze bacteriën te analyseren met behulp van een 16S rRNA *Peptococcaceae* assay, gecombineerd met de total 16S rRNA-assay voor de totale populatie bacteriën en het gen *abcA* kan bepaald worden hoeveel *Peptococcaceae* relatief aanwezig zijn en hoeveel daarvan het gen voor benzeenafbraak bezitten. Voor PAK zijn vergelijkbare analyses beschikbaar.

HOOGT 13-14

(memo 11203833-002-BGS-0002-Beoordeling nazorgrapportage 2018 Hoogt Dordrecht, 26 april 2019)

Voor locatie Hoogt 13-14 is door Tritium een nazorgstatusrapport opgesteld over nazorg met monitoring uitgevoerd in 2018. In dit rapport is, op advies van Deltares, optreden en potentie van biologische omzettingen onderzocht. De Nazorgrapportage 2018 Hoogt 13-14 (1804/117/CJ versie 0) is bekeken door Deltares en het commentaar staat beschreven in deze memo. Op basis van de bevindingen van Tritium brengt Deltares daarnaast advies uit voor de verdere aanpak van de locatie.

Gegevens nazorglocatie

De nazorglocatie is gelegen aan Hoogt 13-14, te Dordrecht en heeft een oppervlakte van circa 600 m². Hoogt 13-14 is een monumentaal pand. De onderzoekslocatie betreft een voormalige werkplaats met ('Tri'-)dompelbaden van een galvaniseerbedrijf (1935-1974). Vanaf 1974 is hier een meubel- en scheepsstoffeerderij gevestigd. De gemiddelde stijghoogte van het freatisch grondwater is circa 1 m-mv. In de directe omgeving bevinden zich de Oude Maas en de Kalkhaven. De locatie is in Figuur A.3 op tekening weergegeven.

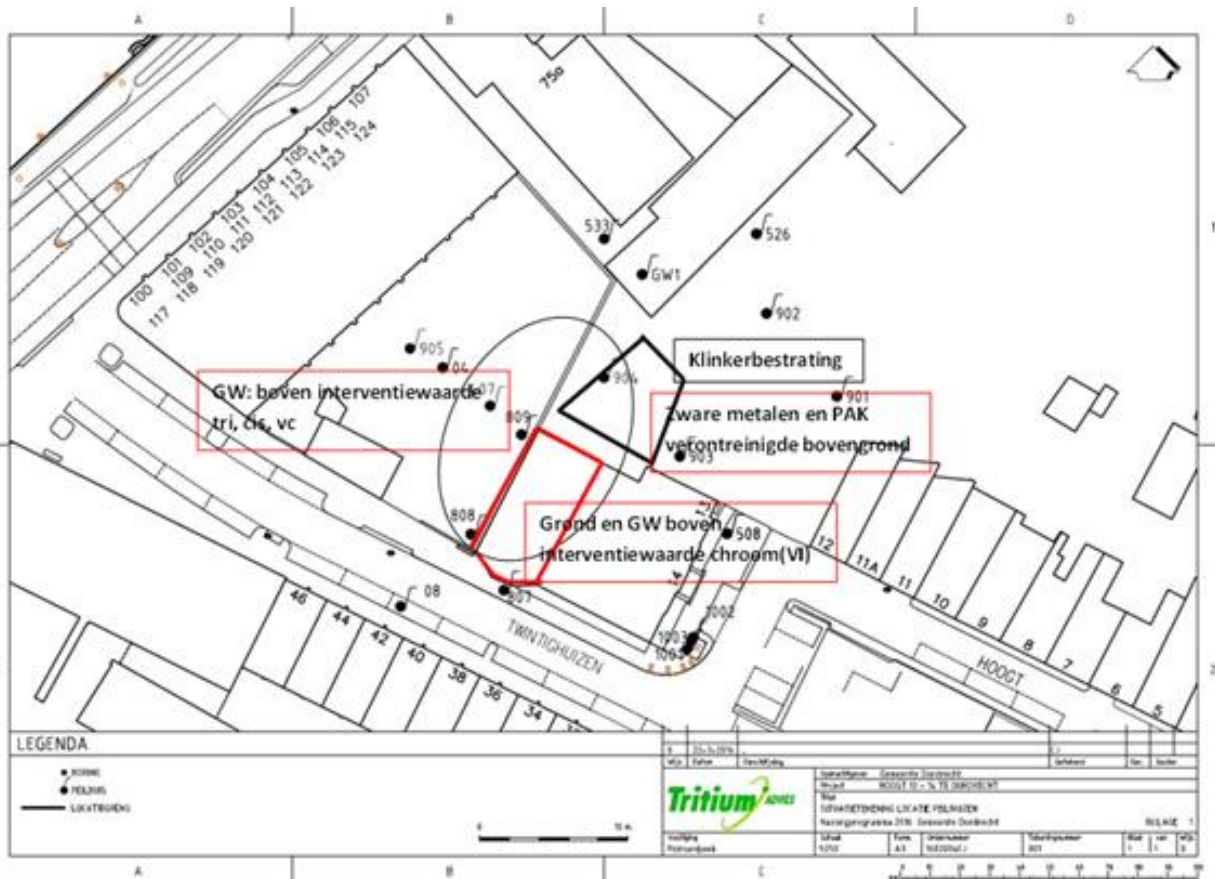
De bodemopbouw ter plaatse is als volgt:

- 0-2 m–mv deklaag bestaande uit matig grof, puinhoudend zand
- 2-15 m–mv deklaag bestaande uit afwisselend klei- en veenlagen
- 15-20 m–mv 1e watervoerende pakket bestaande uit matig grof zand
- 20-85 m–mv scheidende laag (afwisseling tussen klei en kleihoudend fijn zand)

In een met zand en puin volgestorte kruipruimte van het pand Hoogt 13 te Dordrecht, bevindt zich een chroomverontreiniging in grond en grondwater. In de kruipruimte is geen fundering aanwezig. Grond (minimaal 100 m³ en maximaal 240 m³) en grondwater (100 m³) zijn tot boven de interventiewaarde verontreinigd met chroom, voornamelijk chroom (VI). In het verleden is deze verontreiniging geïsoleerd: de ingang van de kruipruimte is dichtgemaakt met beton. De actiewaarde voor chroom (VI) is vastgesteld op 15 µg/l.

Daarnaast bevinden zich in het grondwater op de locatie een verontreiniging met tri-chlooretheen (TRI), cis-1,2-dichlooretheen (CIS) en vinylchloride (VC). Hiervan vindt echter geen verspreiding plaats. Ook worden zware metalen, zoals nikkel en cadmium, boven de interventiewaarde aangetroffen. Om blootstelling hieraan te voorkomen, is klinkerbestrating aangelegd als isolerende voorziening. Op de locatie vindt geen grondwateronttrekking plaats. De globale verontreinigingssituatie staat weergegeven in Figuur A.3.

De nazorg voor deze locatie bestaat uit het in goede staat houden van de isolerende voorzieningen bij de chroomverontreiniging. Verder vindt controle plaats van eventuele verspreiding van beide verontreinigingen door middel van monitoring van het grondwater.



Figuur A.3: Globale verontreinigingen ter plaats van Hoogt 13-14 in Dordrecht

Bevindingen Tritium volgens Nazorgstatustrapport 2018

Het rapport beschrijft een degelijk uitgevoerd onderzoek naar de actuele verontreinigingssituatie voor zowel de chroom- als de VOCl-verontreiniging en de vaststelling van potentie voor en daadwerkelijk optreden van biologische afbraak van de VOCl.

Voor de chroom(VI)verontreiniging is vastgesteld dat de actiewaarde in de pluim niet overschreden wordt, waaruit wordt geconcludeerd dat geen ongewenste verspreiding plaatsvindt, zodat geen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn.

Voor de VOCl-verontreiniging geldt hetzelfde (een overschrijding van de actiewaarde is bij herbemonstering niet teruggevonden). Uit trendanalyses blijkt wel dat concentraties van trichlooretheen plaatselijk in het kerngebied toenemen en dat die van 1,2-dichlooretheen en vinylchloride fluctueren. Dat laatste kan overigens een gevolg zijn van biologische afbraak. In de pluim worden echter geen concentratietoenames gevonden.

Uit de (chlor)koolwaterstoffenanalyses blijkt dat volledige afbraak tot niet-gechloreerde eindproducten optreedt, omdat etheen en ethaan worden aangetroffen. Dit is in overeenstemming met gevonden redelijk gunstige geochemische condities voor afbraak. Plaatselijk zijn ook de gewenste micro-organismen en DNA voor het enzym dat benodigd is voor de cruciale omzetting van vinylchloride naar etheen aangetroffen. Aangezien langer dan 5 jaar voor VOCl geen actiewaarden zijn overschreden, adviseert Tritium, als in 2019 opnieuw geen actiewaarden worden overschreden, extensivering van de nazorg te overwegen. Tegelijkertijd beveelt Tritium onderzoek naar het bevorderen van de natuurlijke afbraak aan, wat op een tijdelijke intensivering van de nazorg neerkomt.

Beoordeling door Deltares

De conclusie van Tritium dat geen ongewenste verspreiding van de chroom(VI)verontreiniging optreedt is in overeenstemming met de bevindingen. Dit geldt ook voor de chloorkoolwaterstoffenverontreiniging. Daarvoor geldt tevens dat afbraak optreedt. Deze lijkt momenteel voldoende om verdere verspreiding te voorkomen. Op de meeste plaatsen zijn de omstandigheden sulfaatreducerend tot methanogeen, al is plaatselijk te veel nitraat en/of sulfaat aanwezig voor reductieve dechlorering. De geochemische condities zijn dus over het algemeen redelijk gunstig voor de gewenste reductieve dechlorering. Echter, in combinatie met de gemeten hoge concentraties van de chloorkoolwaterstoffen zijn de condities ook niet zodanig dat kan worden verwacht dat hiermee de verontreiniging op afzienbare termijn zal verdwijnen.

De aanbeveling tot extensiveren vanwege de lange reeks van jaren zonder actiewaarde-overschrijding voor VOCl houdt geen rekening met het verkregen inzicht in de geobiochemische processen. Zo treedt thans wel volledige biologische afbraak op, maar vooral de hoeveelheid aanwezig organische stof, als voedsel voor de micro-organismen, zal op termijn beperkend kunnen worden, met het oog op de lage DOC-concentraties die zijn gemeten. In principe is het goed mogelijk dat organische stof uit het aanwezige veen wordt benut, maar het is de vraag of dit snel genoeg beschikbaar komt voor een vitale bacteriepopulatie. Het feit dat DNA van de gewenste organismen en enzymen maar in één van de drie onderzochte monsters is aangetroffen duidt daar niet op. Wel moet worden opgemerkt dat het DNA-onderzoek met drie monsters beperkt is geweest. Vooralsnog geven de gemeten procesparameters onvoldoende vertrouwen dat zonder verdere ingreep, zoals stimulering van de biologische afbraak, verspreiding van de VOCl-verontreiniging ook in de toekomst nog door afbraak kan worden voorkomen.

Tritium maakt niet duidelijk wat precies wordt bedoel met onderzoek naar het bevorderen van natuurlijke afbraak.

Advies

Aangezien voor de chroom(VI)verontreiniging enkele jaren geleden nog overschrijding van de actiewaarde is aangetoond en toekomstige verspreiding van de chloorkoolwaterstoffen op dit moment niet uit te sluiten valt, zou in principe de nazorg, zoals die nu plaatsvindt, moeten worden voortgezet. Maar in het licht van de wens van de gemeente om de nazorg te beëindigen, kan ook actief worden ingegrepen. Zoals aanbevolen in het rapport 'Beoordeling mogelijkheden voor afbouw nazorg op IBC-locaties Dordrecht' (Deltares, 5 december 2018) zouden beide verontreinigingen actief aangepakt kunnen worden.

Voor de locatie zijn twee strategieën mogelijk:

1) De verontreinigingen kunnen los van elkaar worden aangepakt met twee aparte methodes. De VOCl-verontreiniging zou gesaneerd kunnen worden met elektronendonoinjecties in en rond de verontreinigingskernen. Die technologie wordt weinig als nazorgmaatregel toegepast, maar is als bodemsaneringsmaatregel bewezen technologie. De technologie lijkt goed toepasbaar voor deze locatie aangezien uit de gegevens van het nazorgstatusrapport blijkt dat afbraakpotentie al aanwezig is en afbraak daadwerkelijk optreedt. De afbraak zal door injectie van substraat gestimuleerd worden. Gedacht kan worden aan een shockloadinjectie van protamylase/Nutrolase, zie het SKB eindrapport 'Shock-load behandeling chloorkoolwaterstoffenkern Nooitgedagt IJlst'; november 2007. Inmiddels is dit bewezen technologie, waarmee de afbraak goed kan worden gestimuleerd en waarmee de verontreiniging volledig kan worden verwijderd, die op talloze bodemsaneringslocaties is toegepast. Voor de VOCl-verontreiniging is op basis van de huidige informatie al een saneringsplan op te stellen met daarin uitgewerkt hoeveel substraat waar dient te worden geïnjecteerd.

Voor de chroomverontreiniging kan een reactieve barrière met metallisch ijzer worden aangelegd. Het toxische en goed oplosbare Chroom (IV) wordt door het 0-waardig ijzer in de barrière omgezet in Chroom(III) dat met ijzerhydroxiden neerslaat. Voor chroom is zo'n ijzerscherm in het buitenland al vaak toegepast, zoals aangegeven in het rapport 'Beoordeling mogelijkheden voor afbouw nazorg op IBC-locaties Dordrecht' (Deltares, december 2018). Voorafgaand aan het opstellen van een saneringsplan

met een dergelijke aanpak is vooronderzoek nodig om de reactieve barrière goed te dimensioneren. In relatie tot de hoeveelheid chroom die, afhankelijk van de grondwaterstromingssnelheid, moet worden omgezet dient de hoeveelheid 0-waardig ijzer te worden bepaald.

2) De twee verontreinigingen kunnen ook gecombineerd worden aangepakt met injecties van dezelfde elektronendonor in beide verontreinigingen. Voor de chroom(VI)verontreiniging kan dan ook protamylase/Nutrolase worden gebruikt. Een gecombineerde maatregel zou efficiënt kunnen zijn, maar het betreft als toepassing voor chroom echter nog wel een experimentele technologie, waarvoor eerst locatie-specifiek nader onderzoek in het laboratorium nodig is om te bepalen of deze methode in dit geval kan werken.

Geadviseerd wordt als eerste stap op de locatie de praktische mogelijkheden voor saneringsmaatregelen die voor beide verontreinigingen adequaat zijn, te beoordelen. Hierbij dient in het bijzonder aandacht geschonken te worden aan de stabiliteit van het pand. Dit zal waarschijnlijk bepalend zijn voor de keuze van de beste aanpak.

LAAN DER VN

(memo 11203833-002-BGS-0003-Beoordeling nazorgstatusrapport Laan der VN, 26 april 2019)

Voor Laan der VN is door Sweco een nazorgstatusrapport opgesteld naar aanleiding van de nazorg met monitoring uitgevoerd in 2018 (Nazorgstatusrapport 2018, Locatie Laan der Verenigde Naties 109-111 te Dordrecht, Sweco, SWNL0238052, 25 januari 2019). In dit rapport is gekeken naar de biologische afbraak potentie. In deze memo wordt dit onderzoek naar de biologische afbraak potentie beoordeeld.

Gegevens nazorglocatie

De onderzoekslocatie betreft een voormalige petroleumopslagplaats (1880-1902), die later in gebruik is geweest bij de gemeentereiniging (1903-1945) en waar daarna een op- en overslagbedrijf was gevestigd met tankpark voor bovengrondse opslag van aardolieproducten (tot 1974).

Op het terrein is een stortlaag aanwezig, variërend in dikte van 4 tot 8 m –mv bestaande uit zand, puin, sintels en kolenresten. In 1995 is een bodemsanering uitgevoerd, waarbij verontreinigde grond is ontgraven, een leeflaag is aangebracht en een verticale cementbentonietwand (CB-wand) is aangelegd tot een diepte van maximaal -1 m t.o.v. NAP (4 – 5 m –mv, klei- en veenlaag). Binnen de CB-wand is een grondwaterbeheersingssysteem aangebracht en daarbuiten een drainagesysteem.

Uit de monitoring uitgevoerd in 2014 is gebleken dat op het centrale deel van het terrein in het ondiepe grondwater nog sterk verhoogde concentraties aan minerale olie aanwezig zijn. Deze bron is sinds 2014 in verdere monitoringsrondes buiten beschouwing gehouden en er wordt in de nazorgstatusrapporten van 2018 ook verder geen aandacht aan besteed. Er is geen actueel beeld van de restverontreiniging onder de bebouwing.

Verontreinigingssituatie 2018

Binnen de CB-wand (excl. de sterke verontreiniging met minerale olie onder de bebouwing)

Uit de monitoring uitgevoerd in 2018 blijken de verontreinigingen in het grondwater voornamelijk te bestaan uit minerale olie, xyleen en naftaleen. Het ondiepe grondwater is licht verontreinigd met xyleen, naftaleen en plaatselijk (in enkele peilbuizen) matig verontreinigd met minerale olie. Het middeldiepe en diepe grondwater is licht tot matig verontreinigd met minerale olie, en licht verontreinigt met xyleen en naftaleen. Dit is vergelijkbaar met de verontreinigingen en concentraties die in 2017 zijn gemeten op de locatie. De verontreinigingssituatie lijkt daarmee stabiel maar er vindt geen significante afname van de concentraties plaats. Dit duidt niet op afbraak.

Buiten de CB-wand

De verontreinigingen zijn niet alleen aanwezig binnen de CB-wand maar ook daarbuiten. Ten zuiden, noorden, oosten en westen van de locatie is de verontreinigingssituatie vergelijkbaar met die in 2017: lichte verontreinigingen met xyleen, naftaleen en plaatselijk minerale olie.

Aanvullende analyses op basis van advies

Voor locatie Laan der VN is door Deltares geadviseerd om te bepalen in hoeverre er biologische afbraak plaatsvindt van de afbreekbare componenten. Dit geldt alleen voor de matig en lichte verontreinigingen met BTEX en minerale olie. Aan de hand hiervan kan gekeken worden of de monitoring geëxtensiveerd kan worden of dat intensivering nodig is door het toepassen van bijvoorbeeld biosparging en elektronenacceptoreninjecties om de verontreiniging volledig te verwijderen. Door de bebouwing is de sterke verontreiniging met minerale olie moeilijk te bereiken. Het is wellicht echter mogelijk om biosparging benedenstreams toe te passen waarbij het verontreinigde grondwater door een zuurstofscherm stroomt en verontreinigingen verwijderd worden. Elektroneninjecties kunnen zowel benedenstreams als bovenstreams toegepast worden waarbij de elektronenacceptoren met het grondwater meegevoerd worden. Binnen de CB-wand is er uiteraard nauwelijks natuurlijke grondwaterstroming maar er is een grondwaterbeheersingssysteem aanwezig om langsstromend

grondwater in de aanwezige oeverwalafzetting op te vangen. De bronnen staan grotendeels stroomafwaarts van de verontreinigingen. Dit systeem zou mogelijk ingezet kunnen worden om ook verspreiding van bijvoorbeeld de elektronenacceptoren te stimuleren. Samen met Sweco kunnen de praktische mogelijkheden hiervan bekeken worden.

Daarnaast had Sweco geadviseerd om te onderzoeken of herbesmetting door verontreinigd grondwater van de leeflaag plaatsvindt. Het onderzoek naar herbesmetting van de leeflaag is belangrijk indien de monitoring wordt geëxtensieerd en nalevering naar het grondwater en bodem vanuit de leeflaag plaats kan vinden.

Resultaten macrochemische parameters 2018

In 2018 zijn extra monsters genomen van de leeflaag en geanalyseerd op de aanwezigheid van verontreinigingen. Daarnaast zijn aanvullend de macrochemische parameters geanalyseerd. Het betrof de zuurgraad (pH), het elektrisch geleidingsvermogen (EC), de troebelheid (NTU), organische stof (dissolved organic carbon; DOC), nitraat, sulfaat, ijzer²⁺, mangaan en methaan.

Macrochemische parameters

Uit de analyseresultaten van de macroparameters blijkt dat een groot deel van de chemische macroparameters (DOC, mangaan, ijzer en zuurstof) geen duidelijk ruimtelijk patroon vertoont dat gerelateerd kan worden aan de verontreiniging. De gemeten pH-waarden zijn niet limiterend voor bacteriën.

Nitraat en sulfaat zijn binnen de CB-wand niet in concentraties boven de rapportagegrenzen aangetroffen. Ook buiten de CB-wand zijn deze stoffen gemonitord, maar enkel in peilbuizen die aanwezig zijn in de verontreinigingspluim. Nitraat en sulfaat waren hier ook afwezig. Er zijn geen waarden van nitraat en sulfaat in het grondwater bovenstrooms van de locatie of buiten de verontreinigingspluim. De aanvoer van nitraat en sulfaat wordt mede bepaald door de invloed van de Oude Maas. De grondwaterstromingsrichting langs de Oude Maas wordt vooral beïnvloed door het tij in de rivier. Door de aanwezigheid van de CB-wand is de aanvoer hierbinnen uiteraard beperkt.

Er zijn daarnaast zowel binnen als buiten de CB-wand lage redoxwaarden gemeten met lagere waarden in het ondiepe grondwater dan in het diepe grondwater. Deze lage redoxwaarden duiden op reducerende omstandigheden.

Op basis van deze lage redoxwaarden wordt in het nazorgstatusrapport geconcludeerd dat dit kan wijzen op biologische afbraak. Echter, doordat er geen gegevens van de macrochemische parameters zijn van bovenstrooms of buiten de verontreinigingspluim, kunnen deze lagere waarden ook veroorzaakt worden door de chemische samenstelling van de ondergrond en natuurlijke processen in het grondwater en dus niet gerelateerd zijn aan biologische afbraak.

De lage nitraat- en sulfaatconcentraties zouden eveneens kunnen duiden op biologische afbraak van de verontreinigingen in het verleden waarbij deze elektronenacceptoren zijn verbruikt. En omdat er geen nieuwe toevoer van nutriënten binnen de CB-wand plaatsvindt, zou dit mogelijk kunnen verklaren waarom de verontreinigingsconcentraties al jaren stabiel zijn en niet verder afnemen. Dit kan echter niet geverifieerd worden door het ontbreken van gegevens over de macro parametrische samenstelling van het grondwater van voor de aanleg van de CB-wand of bovenstrooms van de verontreinigingen.

Op basis van de macrochemische parameteranalyse is het mogelijk dat biologische afbraak plaatsvindt op de locatie, maar dit is nu niet eenduidig te concluderen.

Aanvullend onderzoek

Het onderzoek naar de macrochemische parameters heeft geen volledige duidelijkheid gegeven over de mogelijke biologische afbraak. Dit komt mede door de beperkte hoeveelheid informatie over de aanwezigheid van macroparameters in het verleden en in het instromende grondwater. Sweco geeft aan dat er bovenstrooms geen geschikte peilbuizen aanwezig zijn. Een mogelijkheid zal zijn om een nieuwe peilbuis te plaatsen, echter gezien de bedrijvigheid langs de rivier geeft Sweco aan dat het moeilijk is om een schone/representatieve referentiepeilbuis te selecteren,

Naast het analyseren op macroparameters in een referentiepeilbuis, kan met specifieke DNA-analyses geverifieerd worden of de micro-organismen die betrokken zijn bij de biologische afbraak aanwezig zijn in bodem en grondwater en er daarmee potentie is voor biologische afbraak.

Voor de op de locatie aanwezige verontreinigingen zijn diverse DNA-methodes beschikbaar. Bij de afbraak van benzeen worden vaak verhoogde hoeveelheden *Peptococcaceae* waargenomen. Benzeenafbraak gebeurt veelal door bacteriën met het gen *abcA* (benzeen carboxylering). Verdere doorbreking van de ringstructuur van benzeen kan uitgevoerd worden door bacteriën met het gen *bamA*. Voor het aantonen van het doorbreken van de ringstructuur van benzeen volstaat het analyseren van het gen *abcA*. Om een algeheel beeld te krijgen van de benzeenafbraak wordt aangeraden om naast het *abcA*-gen ook de *Peptococcaceae* en het *bamA*-gen te bepalen. Naftaleenafbraak gebeurt veelal door bacteriën met de genen *nmsA* of naftaleen carboxylase alpha-subunit. Voor deze genen zijn DNA-analyses beschikbaar. Minerale olie wordt gemaakt uit petroleum. Voor de afbraak van petroleumkoolwaterstoffen zijn verschillende DNA-analyses beschikbaar, zoals de detectie van de essentiële genen voor biologische petroleumafbraak *alkB*, *phnAc* en *nah*.

Bij xyleenafbraak onder sulfaat- of nitraatreducerende omstandigheden is het gen *bssA* betrokken. Afhankelijk van de macrochemische condities is het *bssA*-gen specifiek voor sulfaat- of nitraatreducerende bacteriën. De *bssA* analyse kan dus voor sulfaat- of nitraatreducerende bacteriën uitgevoerd worden.

Indien de micro-organismen die betrokken zijn bij afbraak van de verontreinigingen aanwezig zijn maar het benodigde nitraat of sulfaat niet meer aangetroffen wordt, kan elektronenacceptor de afbraak van de lichte benzeen-, naftaleen- en xyleenverontreiniging versnellen. Door deze versnelling nemen de concentraties verder af en kan de monitoring worden geëxtensiverd.

Onderzoek naar de aanwezigheid van de micro-organismen zowel binnen als buiten de CB-wand is zinvol en dient twee verschillende doelen.

Inzicht in de aanwezige micro-organismen binnen de CB-wand geeft een indicatie of biologische afbraak van de verontreinigingen binnen de CB-wand gestimuleerd kan worden om de nog aanwezige sterke verontreinigingen af te breken.

Aanwezigheid van verontreiniging afbrekende micro-organismen buiten de CB-wand geeft inzicht in de risico's op verspreiding wanneer in de toekomst de nazorg op de locatie is afgebouwd en er lekkages ontstaan in de CB-wand. Indien de juiste micro-organismen aanwezig zijn, kan verspreiding van de verontreiniging worden tegen gegaan en zijn toekomstige herinvesteringen ten aanzien van de isolerende voorzieningen dan mogelijk niet nodig.

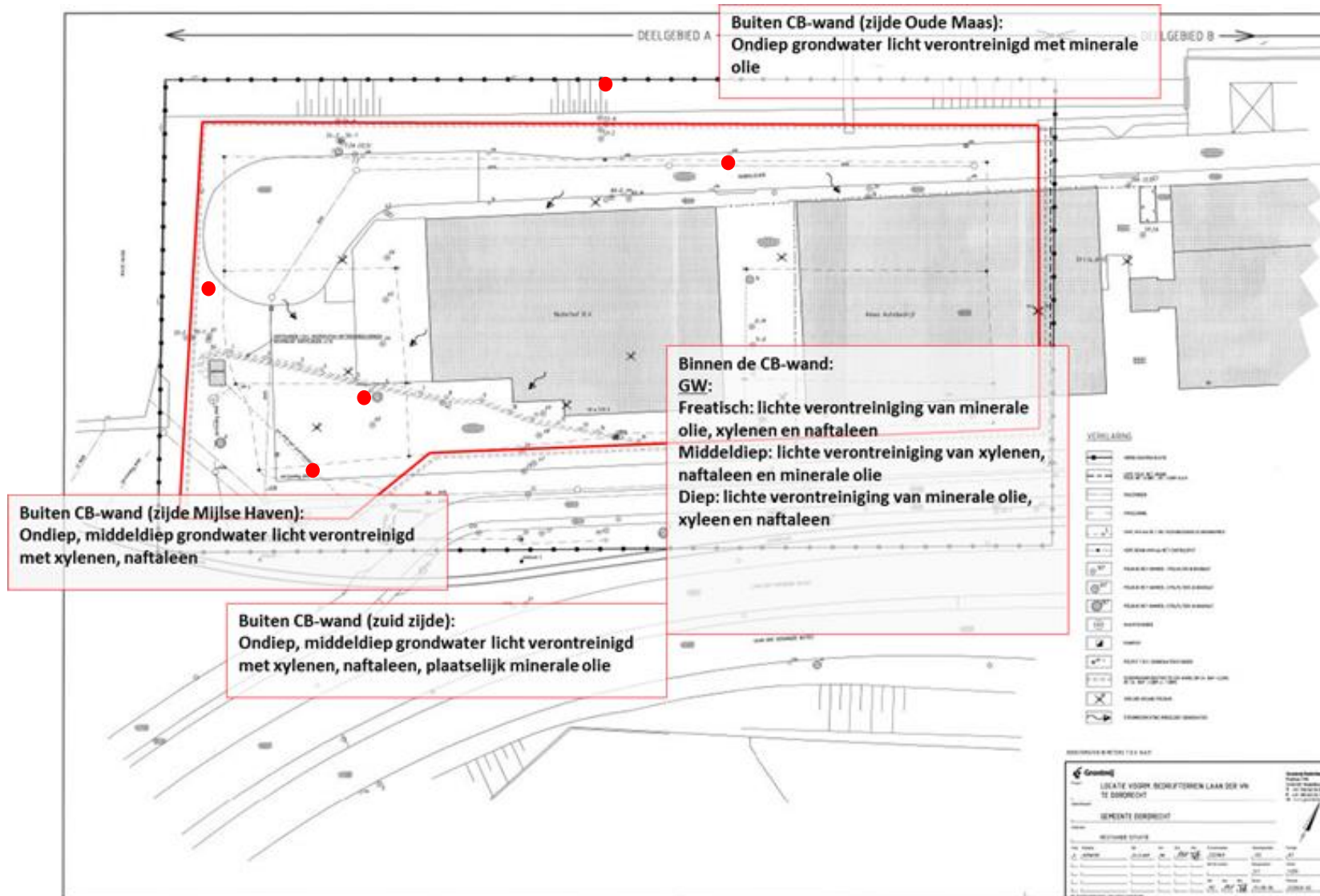
Voor beide doeleinden kunnen de DNA-analyses beperkt worden tot een selectie van de aanwezige peilbuizen binnen en buiten de CB-wand. Het is belangrijk in deze peilbuizen ook tegelijk met de DNA-analyses de macrochemische parameters te bepalen om een volledig beeld te krijgen, waarbij ook fosfaat meegenomen kan worden. Een suggestie voor de te analyseren peilbuizen is weergegeven in Tabel A.2 (en met een rode stip in Figuur A.4). Deze peilbuizen binnen de CB-wand zijn dus geselecteerd om de mogelijkheid biologische afbraak te stimuleren te verkennen. Bij twee van deze peilbuizen (61 en 79) zijn in alle filters ook door Sweco de macrochemische parameters geanalyseerd. Peilbuis 76 is geselecteerd omdat deze peilbuis filters heeft op twee dieptes en hier hogere concentraties aan verontreinigingen zijn gevonden. De andere peilbuizen waarin de macrochemische parameters zijn bepaald en die Sweco voorstelt om te gebruiken voor DNA-analyses zouden aanvullend

geselecteerd kunnen worden. Dit is in principe nog niet gebeurd vanwege het dan resulterende grote aantal DNA-analyses.

De peilbuizen buiten de CB-wand dienen ervoor om inzicht te krijgen of bij beschadiging van de CB-wand verspreiding van de verontreiniging door natuurlijke afbraak voorkomen kan worden. De selectie is zo gemaakt dat de peilbuizen verspreid rondom de locatie liggen. In enkele peilbuizen worden verschillende filters meegenomen om een verticaal beeld te verkrijgen.

Tabel A.2: Suggestie voor peilbuizen om grondwater uit te analyseren op DNA

Peilbuisnummer	Situering	Verontreinigingen (> S-waarde)
Binnen CB-wand		
61-D-1-1	Binnen de CB-wand	Xyleen
61-M-1-1	Binnen de CB-wand	Xyleen en naftaleen
61-O-1-1	Binnen de CB-wand	Xyleen en naftaleen
76-D-1-1	Binnen de CB-wand	Xyleen en naftaleen
76-M-1-1	Binnen de CB-wand	Xyleen, naftaleen en minerale olie
79-1-1	Binnen de CB-wand	Xyleen, naftaleen en minerale olie
Buiten CB-wand		
55-1-1-1	Westen, buiten CB-wand	Xyleen en naftaleen
53-A-1-1	Noorden, buiten CB-wand	Minerale olie
107	Zuiden, buiten CB-wand	Geen
57-1-1-1	Zuiden, buiten CB-wand	Naftaleen
57-2-1-1	Zuiden, buiten CB-wand	Xyleen en naftaleen
70-1-1	Zuiden, Buiten CB-wand	Xyleen, naftaleen en minerale olie
59-2A	Oosten, buiten CB-wand	Xyleen



Figuur A4: Verontreinigingssituatie 2018 met in rood de te adviseren peilbuizen voor aanvullende monitoring op DNA

MERWEDEPOLDER

(memo 11203833-002-BGS-0006 - Advies Merwedepolder, 23 mei 2019)

Voor locatie Merwedepolder is door Sweco een nazorgstatusrapport opgesteld over nazorg inclusief monitoring uitgevoerd in 2018. In dit rapport is, op advies van Deltares, optreden en potentie van biologische afbraak onderzocht. Het "Nazorgstatusrapport 2018 Locatie voormalige stortplaats Merwedepolder te Dordrecht" (Wbb-nummer ZH050500001) van Sweco (referentie: SWNL0241677, d.d. 3 april 2019) is beoordeeld door Deltares en het commentaar staat beschreven in deze memo. De beoordeling beperkt zich tot het deel dat betrekking heeft op biologische omzettingen. Op basis van de bevindingen van Sweco brengt Deltares daarnaast advies uit voor de verdere aanpak van de locatie.

Gegevens nazorglocatie

Op de locatie Merwedepolder zijn twee voormalige stortplaatsen gelegen. De nazorgzorglocatie bestaat uit 5 deelgebieden. In deelgebied 5 is voor zover bekend niets relevants gebeurd en dit wordt daarom niet nader in de beschikbare rapporten beschreven.

In de deelgebieden 1 en 3 waren de twee voormalige stortplaatsen gelegen. Op deelgebied 1 is op eerder gestort huisvuil baggerslib aangebracht uit de Beneden Merwede. Op deelgebied 2, 3-zuid en 4 is havenslib opgebracht uit de Juliana- en Wilhelminahaven en vervolgens een kleiige laag uit de Grote Rug. De afdeklaag van deelgebied 3 heeft een wisselende samenstelling. De bodemopbouw onder de stort bestaat voornamelijk uit klei en veen.

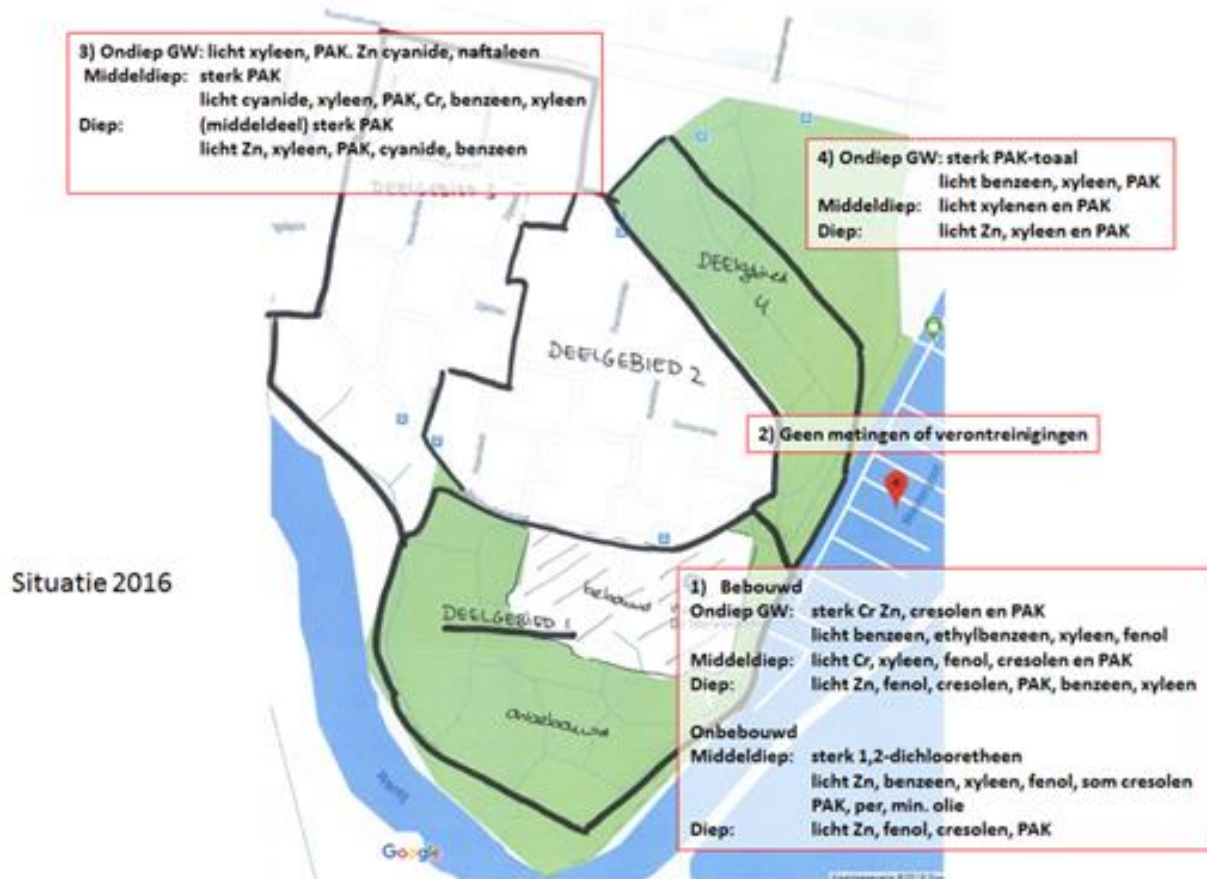
De locatie is gesaneerd door de bodemverontreinigingen volledig te isoleren en te beheersen. Dit is uitgevoerd in de periode 1986-1988. De isolatiemaatregelen bestonden uit:

- 1) het aanbrengen van een verticale afschermingsconstructie (damwand) om het aanwezige vuil in deelgebieden 1 en 3 te isoleren.
- 2) het aanbrengen van een horizontale deklaag (leeflaag) aan het maaiveld waarbij op sommige plaatsen gedeeltelijke afgraving heeft plaatsgevonden en daar waar nodig grondwaterpeil-beheersende maatregelen zijn getroffen:
- 3) voorzieningen in de kruipruimte van de woningen om indirect contact via uitdamping en direct contact via huid en mond met verontreinigingen te voorkomen.

De beheersmaatregelen bestonden uit:

- 4) het aanbrengen van een peilbeheersingssysteem om horizontale verspreiding (in combinatie met de damwand) te voorkomen, om contact tussen verontreinigd grondwater en de schone deklaag te voorkomen en water binnen het geïsoleerde gebied af te voeren en aan te vullen.
- 5) het aanbrengen van drie interceptiebronnen in deelgebied 1-onbebouwd (D2 en D3) en 3-midden (D1). De interceptiebronnen zijn zodanig gedimensioneerd dat, bij gebleken noodzaak, een verspreiding van verontreinigende stoffen in het watervoerend pakket kan worden voorkomen. De persleidingen van de drie interceptiebronnen komen uit in het hoofdgemaal. Het systeem is nooit in gebruik geweest. Uit een in 1998 uitgevoerde bemonstering van het grondwater in het 1^e watervoerend pakket is gebleken dat het grondwater daarin niet ernstig verontreinigd was en dat er geen aanwijzingen waren voor het optreden van belangrijke verticale verspreiding van verontreinigingen. In 2000 zijn om deze reden de diepbronnen ontmanteld en zijn de bronpompen verwijderd.
- 6) peilbeheersing van het freatisch grondwater door ondiepe HDPE-drainage leidingen. In natte periodes wordt het overtollige water afgevoerd en in droge periodes vindt hiermee aanvoer van grondwater plaats. Het peilbeheerssysteem in deelgebieden 2, 3-noord en 4 is dusdanig aangelegd dat het ook als infiltratiesysteem kan dienen. Er zijn pompputten aanwezig om afvoer en toevoer van water te regelen. Echter sinds 2001/2002 wordt er geen water meer in de deelgebieden ingelaten.
- 7) afvoer van met cyanide verontreinigd water met een drainagesysteem aangelegd buiten de damwand bij deelgebied 3-noord, maar hier wordt momenteel niet op gecontroleerd.

Na de sanerende maatregelen zijn er in en onder het stortpakket nog verschillende verontreinigingen aangetroffen. De verontreinigingssituatie zoals door Sweco vastgesteld bij de vorige monitoringsronde in 2015 in het grondwater (en gerapporteerd in 2016) is samengevat in Figuur A.5a en b. De meest recente gegevens, uit 2018, staan in Tabel A.3 in de volgende paragraaf.



Figuur A.5a: Overzicht verontreinigingssituatie Merwedepolder in 2016 binnen de damwand (= rode lijn)



Figuur A.5b: Overzicht verontreinigingssituatie Merwedepolder in 2016 buiten de damwand (= rode lijn)

Bevindingen Sweco volgens Nazorgstatustrapport 2018

De actuele verontreinigingssituatie, zoals weergegeven in het Nazorgstatustrapport 2018 is samengevat in Tabel A.3.

Tabel A.3: Samenvatting verontreinigingssituatie in 2018 (uit Nazorgstatustrapport 2018, Sweco, rapport SWNL0241677, 3 april 2019). Vetgedrukt: sterk verontreinigd (concentratie boven interventiewaarde). Overig: licht verontreinigd (concentraties tussen streef- en interventiewaarde). ↑ = Beschreven concentratie in 2018 hoger dan in 2015, ↓ = Beschreven concentratie in 2018 lager dan in 2015.

Grondwater	Deelgebied1	Deelgebied 3	Deelgebied 4	Buiten damwanden
Ondiep	Olie, PAK ↑ , chroom ↓, benzeen, xylenen, fenol, cresolen ↓	PAK	PAK ↓, chroom, cyanide	Chroom, toluen, xylenen, naftaleen, PAK
Middeldiep	Benzeen ↑ , chroom, olie, xylenen, fenol, cresolen, PAK, dichloorethenen	PAK ↓ , chroom, cyanide	Fluoranteen, cyanide	Chroom, xylenen, naftaleen, PAK ↓
Diep	Benzeen, xylenen, naftaleen, fenantreen, chroom	PAK		Chroom, naftaleen

Voor PFOS en PFOA is onderzoek in de effluenten van het drainagesysteem uitgevoerd. De concentraties lijken thans stabiel in deelgebied 3, af te nemen in deelgebied 1 en licht toe te nemen in deelgebied 4. Uitgaande van de beschikbare toetsingswaarden zijn er geen risico's voor de bewoners.

Voor de vaststelling van potentiële biologische afbraak heeft Sweco een beperkt aantal peilbuizen, zowel binnen als buiten de damwand, gemonitord op diverse macroparameters. Er kon geen goede referentiepeilbuis worden geselecteerd voor water dat de Merwedepolder instroomt, omdat volgens Sweco alle deelgebieden afstromen naar de ringweg Haringvliet- en Wielingenstraat, terwijl de bemonsterde peilbuizen buiten de damwanden beïnvloed kunnen zijn door marginale lekstromen door de damwand heen. Voor een beoordeling op de aanwezigheid van elektronenacceptoren in het instromend water is een extra peilbuis in de woonwijk ten noordwesten van deelgebied 3 nodig. Sweco wijst erop dat de macrochemie van het grondwater in de Merwedepolder beïnvloed zal worden door het stortmateriaal. Nitraat, ijzer(III) en sulfaat zijn over het algemeen in lage concentraties aanwezig in het grondwater. Sweco veronderstelt dat deze stoffen mogelijk al verbruikt zijn bij afbraakprocessen. Per abuis is niet geanalyseerd op methaan, ethaan en etheen, maar volgens Sweco heeft het ontbreken van die gegevens geen invloed op de conclusies. Er zijn vrij lage redoxpotentialen gemeten, maar tevens wordt dikwijls zuurstof aangetroffen. Sweco veronderstelt dat zuurstof via het drainagestelsel in de bodem kan komen, maar acht het ook mogelijk dat de zuurstof alleen ter plaatse van de peilbuizen aanwezig is, door situering van de peilfilters op grondwaterniveau. Een plaatselijke relatief hoge sulfaatconcentratie (85 mg/l) is mogelijk te wijten aan ingebracht cunetzand. Sweco vindt, mede vanwege de heterogeniteit van de stort, nader onderzoek naar macrochemische parameters niet zinvol, maar adviseert eerst een nadere screening van de aanwezige stoffen, voor zover nog niet onderzocht, om de afbreekbaarheid van de aanwezige verontreinigingen te kunnen beoordelen en daarna eventueel DNA-onderzoek te doen naar het voorkomen van relevante organismen, en/of isotopenonderzoek in de peilbuizen die de laatste keer bemonsterd zijn. Sweco wijst er daarbij op dat er altijd slecht tot niet afbreekbare verontreinigingen zullen overblijven.

Enkele andere relevante bevindingen van Sweco zijn:

- Er wordt meer water onttrokken dan voorzien, o.a. omdat in de deelgebieden 2, 3-noord en 3-midden geen water wordt ingelaten.
- In het effluent vanuit deelgebied 1 overschrijdt het ijzergehalte de lozingseis.
- Op basis van de beschikbare toetsingswaarde vormen PFOS en PFOA, ondanks plaatselijke concentratietoename, geen risico's voor de bewoners.
- Er is geen verspreiding van verontreinigd grondwater over of door de damwand aangetoond.

Beoordeling door Deltares

Het rapport geeft geen helder beeld van het concentratieverloop van de aanwezige verontreinigende stoffen over de tijd. Dat zou bijvoorbeeld kunnen met trendgrafieken zoals wel zijn opgenomen voor de grondwaterstanden. Of er kunnen overzichtstekeningen van locaties opgenomen worden met daarin per peilbuis tabellen waarin de concentraties van de verontreinigende stoffen over een aantal jaren worden getoond. In het verleden zijn dit soort overzichtstekeningen wel gemaakt en het is aan te bevelen daar nu weer een update van te maken.

Het vrijwel afwezig zijn van nitraat en sulfaat – hetzij afkomstig uit instromend water (als dat deze stoffen bevat, maar dat is nu nog niet duidelijk), hetzij eventueel gevormd uit stortmateriaal ter plaatse – is inderdaad mogelijk te verklaren door verbruik van deze elektronenacceptoren bij afbraak van organische stoffen, maar dit geldt niet voor ijzer(III) in het grondwater. Verbindingen van ijzer(III) zijn – behalve onder zeer zure condities, maar op de locatie is een neutrale pH gemeten – slecht oplosbaar. IJzer(III) valt daarom niet in de opgeloste fase te verwachten. Dat ijzer(III) vanuit de vaste fase – grond of stortmateriaal – inderdaad als elektronenacceptor is gebruikt, blijkt uit de relatief (en in deelgebied 1 problematisch) hoge concentraties van ijzer(II) en ijzer-totaal, binnen en buiten de damwand. Voor mangaan geldt eenzelfde mechanisme, waarbij bijvoorbeeld het onoplosbare Mn(IV)oxide door opname van elektronen overgaat in Mn(II) dat goed in water oplost. Inderdaad is mangaan in het grondwater aanwezig. Sulfide is niet aangetroffen, zodat niet bewezen kan worden dat sulfaat is

gereduceerd. De afwezigheid van sulfide in het grondwater is echter geen bewijs dat dit niet is gebeurd, omdat sulfideverbindingen kunnen zijn neergeslagen. De gevonden redoxpotentialen van rond de -100 mV duiden op overwegend ijzerreducerende omstandigheden, maar over de overheersende redoxcondities was meer zekerheid verkregen als methaan ook was geanalyseerd. Nu is niet goed genoeg in te schatten of ijzerreducerende, sulfaatreducerende of methanogene processen significant zijn, terwijl dat zeer relevant is voor het trekken van conclusies over het optreden van afbraak.

Het nut van onderzoek naar afbraak wordt niet expliciet in het rapport van Sweco toegelicht, hoewel wel wordt verwezen naar het rapport "Beoordeling mogelijkheden voor afbouw nazorg op IBC-locaties Dordrecht" (Deltares, 5 december 2018). In bijlage A daarvan is beschreven dat Sweco zelf heeft gewezen op het nut van onderzoek naar biologische afbraak op de locatie Merwedepolder vanwege het optreden van zettingen. Hoewel die tot nu toe geen problemen voor de damwandconstructie hebben opgeleverd, is het gevaar van het ontstaan van toekomstige lekkages hierdoor reëel. Het betreft lekkages langs de damwanden. De damwanden zelf zijn in uitstekende staat, gezien de resultaten van in 2007 door GeoDelft en Grontmij uitgevoerd corrosie-onderzoek. In deelgebied 3-noord zijn toen enkele controleplanken getrokken om de kwaliteit van de damwand ter plaatse te kunnen bepalen. Hieruit is gebleken dat het bovenste deel (3,5 m) van de plank was voorzien van een coating. De plank is 'puntgaaf' uit de grond gekomen (egaal, geen putcorrosie en gemeten dikte groter dan nominale dikte). Eengeconstateerd witgrijs laagje op de plank heeft een conserverende werking tegen corrosie. GeoDelft heeft op basis van de waarnemingen geconcludeerd dat een verwachte levensduur van 100 jaar voor de getrokken damwandplank reëel is. Als kan worden aangetoond dat de belangrijkste verontreinigingen reeds afbreken of dat het aannemelijk is dat deze bij verspreiding buiten het geïsoleerde gebied zullen worden afgebroken, kunnen toekomstige dure herstelwerkzaamheden ten aanzien van de verticale afschermingsconstructie door bijvoorbeeld verzakkingen worden voorkomen.

Advies

Om hoge kosten ten aanzien van toekomstig onderhoud van de isolerende voorzieningen uit te sparen, is het raadzaam in de komende jaren te investeren in verder aanvullend onderzoek naar afbraak van mobiele componenten. In combinatie met de reguliere monitoring kunnen die investeringen relatief beperkt zijn. Om te beginnen is het van belang een beter beeld te schetsen van de ontwikkeling van de verontreinigingssituatie op het concentratieverloop in representatieve peilbuizen en drains zowel in de bronzone als daarbuiten om eventuele trends te kunnen onderscheiden. Geadviseerd wordt voor een aantal relevante stoffen trendlijnen van enkele representatieve peilbuizen en drains, die zover mogelijk teruggaan in de tijd, te vervaardigen.

Hoewel stortmateriaal vaak heterogeen is, blijkt dit vooralsnog niet duidelijk uit de verkregen gegevens over de grondwaterchemie. Door de stroming van grondwater geeft de samenstelling ervan juist een algemeen beeld van de doorstroomde bodemdelen dat door vergelijking van peilbuisresultaten en ook de effluenten van de drains kan worden vastgelegd. Ook in de afgedamde deelgebieden 1 en 3 vindt nog grondwaterbeweging plaats als gevolg van inzijgend regenwater. Het oordeel van Sweco dat nader onderzoek van de macrochemie van het grondwater niet zinvol zou zijn vanwege het heterogeniteitsaspect deelt Deltares daarom niet. Vanwege de relevantie voor afbraakprocessen en om juist een beeld te krijgen van de heterogeniteit, adviseert Deltares bij meer peilbuizen de macrochemie vast te stellen, naast de peilbuizen die Sweco in 2018 heeft onderzocht..

Voor de deelgebieden waarin geen water wordt ingelaten, is het uiteraard niet zinvol stroomopwaartse referentiepeilbuizen te selecteren, omdat dit water de locatie niet bereikt door de aanwezigheid van de damwand. Uitgaande van een globaal naar het zuiden gerichte grondwaterstroming is dit aan de zijde van deelgebied 4 wel relevant aangezien daar geen damwand aanwezig is, al zijn de verschillen in die omgeving mogelijk minder groot, omdat de mate van verontreiniging er minder is. Een referentiepeilbuis ten noordoosten van deelgebied 4 is daarom aan te bevelen, naast die ten noordwesten van deelgebied 3, zoals Sweco oppert. Voor die laatste lijkt net buiten deelgebied 3-zuid, waar zich ook geen damwand bevindt, de beste situering te zijn. Verder is het goed de stroomafwaartse diepe peilbuizen 6.07, 6.08 en 6.09 (en 607 als dat een aparte peilbuis is) in de volgende monitoringsronde mee te nemen en in de

monsters zowel verontreinigingen als geochemie te analyseren. Deze peilfilters staan stroomafwaarts in het eerste watervoerenpakket. Door hier te bepalen of er potentie is voor biologische afbraak kan worden ingeschat of bij eventueel toekomstig falen van de damwanconstructie direct ingegrepen zal moeten worden om verspreiding van verontreinigingen te voorkomen of dat door natuurlijke afbraak deze verspreiding wordt beperkt en maatregelen niet nodig zijn.

Daarnaast is Deltares het eens met het advies van Sweco om met behulp van GS/MS-analyses de cocktail van verontreiniging nader in beeld te brengen. Daarbij kunnen mogelijk intermediaire omzettingproducten worden geïdentificeerd, als bewijs voor het optreden van afbraak. Tevens zijn de bij de afbraak van de al aangetroffen aromaten en PAK betrokken genen bekend, dus kan de inzet van DNA-analyses ook bijdragen aan de gewenste bewijsvorming dat afbraak optreedt. Ook isotopenanalyses kunnen bewijs leveren dat afbraak plaatsvindt, maar daarvoor moeten isotopenverschuivingen over een stroomlijn van brongebied naar pluim kunnen worden aangetoond. Door de damwanden en het drainagesysteem zijn zulke stroomlijnen moeilijk te onderscheiden, daarom wordt dit vooralsnog niet zinvol geacht op deze locatie.

Voor het onderzoek naar afbraakpotentie binnen de verontreinigingslocatie is het van belang ook weer peilbuizen in de verontreinigingsbrongebieden te bemonsteren om de verontreinigingssituatie te actualiseren. Geadviseerd wordt daarvoor enkele peilbuizen in elk deelgebied te kiezen en ook alle verticale filters mee te nemen (voor zover mogelijk) om inzicht te krijgen in eventuele verticale verspreiding. Op basis van in het verleden aangetroffen verontreinigingen – die eerder vaak in de loop van de tijd waren afgenomen maar die door fluctuaties in het heterogene stortmateriaal ook weer kunnen zijn toegenomen – worden de volgende peilbuizen voorgesteld: 1.02, 1.09, 2.03, 2.07, 3.03, 3.05, 3.06, 3.08 en 4.04. Er zal nog wel gekeken moeten worden of al deze peilbuizen nog aanwezig zijn. Het is te adviseren om van deze peilbuizen zowel het ondiepe als diepe filters te bemonsteren en te analyseren op macroparameters en DNA.

De aanwezigheid van de drains biedt een uitgelezen gelegenheid een veldexperiment te doen met stimulering van afbraak door recirculatie van effluentwater, eventueel verrijkt met elektronenacceptoren, teneinde het emissiepotentieel te verminderen (gebaseerd op het concept van Duurzaam Storten zoals dat bij nieuwe stortplaatsen wordt toegepast). Het is dan ook te adviseren om het effluent uit de verschillende drains te bemonsteren en te onderzoeken op aanwezige gewenste micro-organismen en macroparameters. Dit geeft inzicht of terugvoer van water inderdaad de biologische afbraak van de afbreekbare verontreinigingen in het nog aanwezige stortmateriaal kan stimuleren.

Een samenvatting van alle bemonsteringen die voorgesteld worden staat weergegeven in Tabel A.4. Omdat een deel van de peilbuizen niet recentelijk is onderzocht, kunnen enkele niet meer aanwezig zijn. Indien dat het geval is, is het wenselijk om een andere peilbuis in de buurt te bemonsteren met de filterstelling(en) op dezelfde dieptes als de geadviseerde peilbuis. Indien er geen vervangende peilbuis beschikbaar is, zal een peilbuis herplaatst moeten worden.

Voor de peilbuizen 6.06, 6.07 en 6.08 staan de filters op grote diepte en is herplaatsing kostbaar. Indien deze peilbuizen niet meer aanwezig zijn, is herplaatsing van 6.06 wel noodzakelijk met een filter in het 1^e watervoerende pakket op de diepte dat het grondwater onder het Wandtij door stroomt. Dit geldt ook voor filter 6.08, en dit filter moet dat aan de onderzijde van de damwand worden gesitueerd omdat bij eventuele verzakkingen in die laag verspreiding kan plaatsvinden. Peilbuis 6.07 hoeft dan niet herplaatst te worden.

Tabel A.4; Overzicht van de geadviseerde peilbuizen met doel van de bemonstering en de voorgestelde te analyseren parameters

Peilbuisnummer*	Onderdeel nazorg meetnet	Doel	Parameters
6.06	Nee	Bepalen afbraakpotentie 1 ^e watervoerend pakket rond verontreinigingslocatie	Macroparameters DNA-analyses
6.07	Nee		
6.08	Nee		
Peilbuizenreeks 2018			
1.02-H	Alleen voor gw-stand	Afbraakpotentie ter plaatse van verontreinigingslocatie, ook in verticale richting	Macroparameters DNA-analyses Verontreinigingen met eventuele afbraakproducten (GC-MS)
1.05**	Ja		
1.12**	Ja		
1.09	Nee		
2.03-H	Alleen voor gw-stand		
2.04-H			
3.03-H	Alleen voor gw-stand		
3.05	Ja		
3.09			
4.05			
Nieuw te plaatsen stroomopwaarts deelgebied 3 en 4		Macroparameters instromend grondwater	Macroparameters
Effluent drainagesysteem		Mogelijkheid om met recirculatie de biologische afbraak in brongebied te stimuleren	Macroparameters DNA-analyses

* Indien de peilbuis filters op meerdere dieptes bevat dan alle filters bemonsteren en analyseren

** In 2018 ook bemonsterd

NIJVERHEIDSTRAAT

(memo 11203833-002-BGS-0009_v0.1-Beoordeling nazorgstatusrapport Nijverheidsstraat, 18 juni 2019)

Voor de Nijverheidstraat is door MH Poly Consultants & Engineers B.V. (MHP) een nazorgstatusrapport opgesteld naar aanleiding van de nazorg met monitoring uitgevoerd in 2018 (rapportnummer 18103X1-RA01 v3.0, 6 mei 2019) Voor dit rapport zijn additionele metingen uitgevoerd om te kijken naar de biologische afbraakpotentie. In deze memo wordt dit onderzoek naar de biologische afbraak potentie beoordeeld.

Gegevens nazorglocatie

De saneringslocatie bevindt zich op bedrijventerrein Louter Bloemen te Dordrecht, zie Figuur A.6 . In het verleden is een deel van het terrein opgehoogd met pyrietslakken waardoor een ernstige verontreiniging met zware metalen en dan specifiek met name met arseen, zink en chroom is veroorzaakt. Daarnaast is op het zuidwestelijk deel van de saneringslocatie ook een verontreiniging met creosoot aanwezig.

Het grondwater van de locatie wordt afgevangen via een grondwaterbeheersingssysteem en behandeld in een waterzuiveringsinstallatie ter plaatse van de Nijverheidstraat. De onttrekking van het met zware metalen verontreinigde grondwater vindt plaats door middel van twee horizontale drains. Het met creosoot verontreinigde grondwater wordt met een aparte drain beheerst.

De waterzuiveringsinstallatie bestaat uit:

1. Zandvang, buffertank;
2. Olie/waterafscheider: het water wordt door een container met schotten geleid;
3. Ionenwisselaar: adsorbeert zware ionen metalen selectief;
4. Striptoren: het water wordt boven in een kolom verneveld, terwijl in tegengestelde richting lucht wordt geblazen. De verontreinigde lucht wordt opgevangen in een compostfilter of een actief koolfilter.

De situatie in 2016 lijkt stabiel te zijn. Bij het gedeelte aan de Nijverheidstraat (westelijk deel) zijn vanaf 2013 de PAK-concentraties in het grondwater stabiel en is er geen sprake meer van sterk verontreinigd grondwater. Zware metalen, vluchtige aromaten, minerale olie en fenol zijn ten zuiden van de drains niet in concentraties boven de streefwaarde aangetroffen. Aan de kant van het verkeersplein (oostelijk deel) zijn de concentraties van zware metalen vanaf 2011 stabiel. Minerale olie en naftaleen zijn in 2014 en 2015 nog wel licht verhoogd waargenomen.

De nazorg voor deze locatie bestaat uit het in goede staat houden van het grondwaterbeheerssysteem. Verder vindt controle plaats van eventuele verspreiding van beide verontreinigingen door middel van monitoring van het grondwater.

Bevindingen MHP volgens Nazorgstatusrapport 2018

Het rapport beschrijft een degelijk uitgevoerd onderzoek naar de actuele verontreinigingssituatie voor zowel de metalen als de creosootverontreiniging.

In februari 2018 is de grondwaterzuiveringsinstallatie uitgezet in verband met een vorstperiode. De zuivering is niet meer aangezet in verband met de overschrijding van de lozingseisen in 2017 van het effluent. Er is een voorstel gedaan voor de optimalisatie van de waterzuivering met een betere verwijdering van minerale olie, PAK en arseen. Begin 2019 is er een beluchtingsunit, een nutriënteninjectiesysteem, een statische menger en een LAK-filter toegevoegd aan de zuivering. In het eerste kwartaal van 2019 zou de zuivering weer opnieuw opgestart moeten zijn.

Eind 2018 is het grondwater uit de peilbuizen op de locatie bemonsterd in het kader van de reguliere monitoring. Daarnaast is het grondwater gemeten op redoxpotentiaal en geanalyseerd op zuurstof, organische stof (NPOC), anionen en een brede set aan elementen door middel van ICP-OES.

Uit de resultaten komt naar voren dat binnen de verontreinigingspluim de omstandigheden sulfaat- tot ijzerreducerend zijn. Buiten de verontreinigingspluim zijn de omstandigheden ijzer-reducerend.

Creosootverontreiniging

Voor de creosootverontreiniging is vastgesteld dat in het grondwater in de peilbuizen aan de Nijverheidstraat de actiewaarde niet wordt overschreden. Het gehalte PAK ten zuiden van het grondwaterzuiveringssysteem (peilbuis M1, M4 en M5) is wel toegenomen ten opzichte van vorige meetrondes. In peilbuis 106, ten zuiden van de metaalverontreiniging, wordt een hoge sulfaatconcentratie gemeten. In drain B is een aanzienlijke creosootvrucht aanwezig.

Metalenverontreiniging

Voor de metalenverontreiniging is vastgesteld dat in het grondwater in de verontreinigingskern tussen- en interventiewaarden in diverse peilbuizen worden overschreden. In de peilbuizen ten westen van het grondwaterzuiveringssysteem zijn geen verhoogde gehalten van metalen waargenomen. In de peilbuizen gemeten in de metalenverontreiniging worden eveneens hoge sulfaatconcentraties gemeten.

MHP adviseert om de monitoring van de peilbuizen in 2019 voort te zetten om eventuele verspreiding van de verontreiniging ten gevolge van het uitzetten van het grondwaterzuiveringssysteem in kaart te brengen. Tegelijkertijd beveelt MHP aan om minimaal vier bemonsteringen van het influent en effluent van de waterzuiveringsinstallatie aan te houden. MHP geeft aan dat het van belang is de actieve onttrekking en waterzuivering weer op te starten om het risico op verspreiding weg te nemen.

Beoordeling door Deltares

De conclusie van MHP dat geen ongewenste verspreiding van de metalen en creosoot-verontreiniging optreedt is niet geheel in overeenstemming met de bevindingen. De PAK-concentratie ten zuiden van het onttrekkingsstelsel is toegenomen, maar de concentraties zijn nog steeds relatief laag. Echter, zoals MHP aangeeft, is geen duidelijk antwoord te geven op de vraag of het uitzetten van het grondwaterbeheerssysteem effect heeft op de verspreiding van verontreiniging. Nu de zuiveringsinstallatie is geoptimaliseerd, is het belangrijk de werking van de aangepaste zuivering de komende jaren goed te monitoren.

Binnen de pluim is een relatief lage zuurstofconcentratie en redoxpotentiaal gemeten ten opzichte van het grondwater buiten de pluim, met uitzondering van de peilbuizen 107 en 108 die zich westelijker in de creosootpluim bevinden. Het lijkt erop dat de ijzerconcentraties buiten de pluimzone lager zijn in vergelijking met de creosoot- en metalenpluim. Dit kan erop duiden dat er biologische afbraak plaatsvindt.

In de pluim bij de creosootverontreiniging zijn hogere concentraties sulfaat aanwezig in vergelijking met het grondwater stroomafwaarts van de pluim. Het is niet duidelijk of dit komt doordat het natuurlijk aanwezige sulfaat verbruikt is bij de biologische afbraak van de componenten in de creosootverontreiniging. Het is namelijk ook aannemelijk dat het sulfaat afkomstig is van de metalenverontreiniging en dat dit zich nog niet zo ver in zuidelijke richting heeft verspreid, mede ook door de onttrekking die tot begin 2018 in werking is geweest. Het sulfaat dat de creosootpluim instroomt, zou wel gebruikt kunnen worden voor biologische afbraakprocessen. Echter op basis van de huidige gegevens is hier geen eenduidig antwoord op te geven.

Binnen de verontreiniging met metalen worden hoge calciumconcentraties gemeten (tot 550 mg/l is ca. 14 mol/l) en dit houdt mogelijk verband met elkaar. De metalenverontreiniging bevat ook arseen. Als dit in de vorm van arsenaat aanwezig is, zou dit met calcium vast te leggen zijn. Hiervoor zou in principe 3 mol calcium nodig zijn per mol arsenaat en dat is ruim genoeg voorhanden. Deze verbinding is alleen stabiel bij hoge redoxpotentiaal. Er wordt binnen de metalenverontreinigingspluim echter een lage redoxpotentiaal gemeten. De kans dat arseen in het verontreinigingsgebied in een stabiele vorm wordt vastgelegd, lijkt daardoor erg klein. Buiten de pluim, ten zuiden van de metalenverontreiniging en het

onttrekkingsfilter, worden hogere redoxpotentialen gemeten. Ten noordoosten van de locatie zijn de redoxpotentialen laag. Het kan dus zijn dat de hoge potentialen ten zuiden van de verontreinigingen worden veroorzaakt doordat andere processen optreden omdat een deel van het grondwater wordt weggevangen door het onttrekkingsstelsel. Mogelijk zou hier wel arseen in stabiele vorm kunnen worden vastgelegd. Indien het onttrekkingsstelsel uit blijft staan, is het mogelijk dat het arseen richting de hoge redoxpotentiaal ten zuiden van de verontreinigingen stroomt en hier wordt vastgelegd. Echter het effect van het uit laten staan van het onttrekkingsstelsel is op dit moment niet duidelijk.

Advies

Toekomstige verspreiding van de creosoot- en metalenverontreiniging na het uitzetten van het beheersstelsel begin 2018 valt niet uit te sluiten. Het is daarom belangrijk minimaal de nazorg, zoals die nu plaatsvindt, voort te zetten.

In het licht van de wens van de gemeente om de nazorg te beëindigen, wordt actief ingrijpen geadviseerd, overeenkomstig de aanbevelingen in het rapport 'Beoordeling mogelijkheden voor afbouw nazorg op IBC-locaties Dordrecht' (Deltares, 5 december 2018).

Creosootverontreiniging

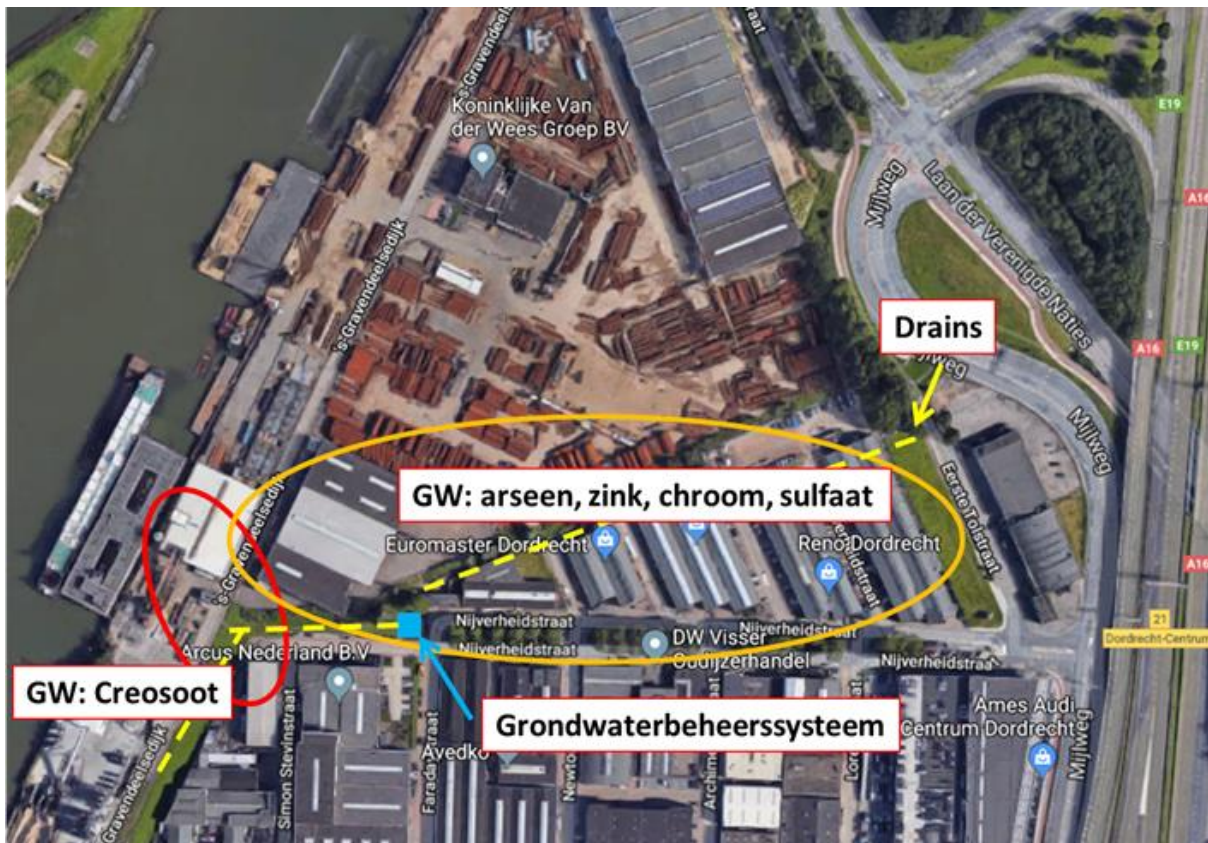
Voor de creosootpluim is het van belang om eventueel gevormde afbraakproducten (metaboliëten) in de bestaande peilbuizen in kaart te brengen met behulp van GC-MS screening. Zo kan met meer duidelijkheid aangegeven worden of er natuurlijke afbraak plaatsvindt op de locatie. Het is hiervoor belangrijk aanvullend een peilbuis ten noordwesten (richting de Oude Maas), buiten de pluimzone en in de bronzone te plaatsen om de aanwezige originele verbindingen in het grondwater in kaart te brengen.

Metalenverontreiniging

Zoals eerder aanbevolen in het rapport 'Beoordeling mogelijkheden voor afbouw nazorg op IBC-locaties Dordrecht' (Deltares, 5 december 2018) kan het aanwezige arseen en zink worden gefixeerd met behulp van een reactieve barrière van metallisch ijzer. Om de effectiviteit van een dergelijke barrière en de vastlegging van metalen door metallisch ijzer te bepalen moeten vooraf laboratoriumtesten worden uitgevoerd. Op basis van de huidige beschikbare gegevens is immers nog geen uitspraak te doen of de metalen werkelijk vastgelegd kunnen worden.

Om de noodzaak van een dergelijke barrière goed te kunnen afwegen, is het noodzakelijk eerst een uitloogonderzoek uit te voeren om inzicht te krijgen in de vrachten die nog uit de slakken zullen logen. Dit dient een combinatie van een diffusieproef en een beschikbaarheidsproef te zijn. Daarmee moet antwoord gegeven worden op de vraag hoe lang maatregelen ten aanzien van de metalenverontreiniging nodig zijn. Ook dient daarmee – voor de dimensionering van een eventuele reactieve barrière – te worden bepaald hoeveel metallisch ijzer er nodig is om alle uitloegende metalen te binden.

Op basis van de gedegen kennis van de locatie kan MHP een voorstel doen voor de exacte situering van de bovengenoemde extra peilbuis en van enkele boringen voor het verkrijgen van materiaal voor het uitloogonderzoek, dat dan door Deltares wordt beoordeeld. Een gezamenlijk locatiebezoek is daarbij overigens wenselijk.



Figuur A.6: Globale ligging verontreinigingen locatie Nijverheidstraat

POLDER STEDEDIJK

Memo 11203833-002-BGS-0005-Beoordeling nazorgstatusrapportage Polder Stedelijk, 8 maart 2019)

Voor Polder Stedelijk is door Geofoxx een nazorgstatusrapport opgesteld naar aanleiding van de nazorg met monitoring uitgevoerd in 2018 (Rapportnummer 20142227_e1RAP.doc, december 2018). In dit rapport wordt niet ingegaan op eventuele biologische afbraak op de locatie. Deze memo is dan ook een aanvulling op de rapportage van Geofoxx met betrekking tot de potentie voor biologische afbraak en wat eventueel nog aan verdere monitoring nodig is om hier inzicht in te krijgen.

Gegevens nazorglocatie

Polder Stedelijk is een voormalige stortlocatie gelegen op het 'Eiland van Dordrecht' in de Sliedrechtse Biesbosch. Het gebied is in gebruik voor natuur- en recreatie. In 2015 zijn IBC-maatregelen gerealiseerd, bestaande uit een afdeklaag, een kwelsloot en een helofytenfilter. In 2016 is aanvullend op die beheersmaatregelen, in opdracht van Rijkswaterstaat, een ringdijk rondom de stortlocatie aangelegd. De ringdijk dient om negatieve effecten van hoog water vanuit het aangelegde getijdennatuurgebied rondom de stortlocatie te voorkomen.

Bodemopbouw

De hoogte van het maaiveld is gemiddeld 4,7 m+NAP. De stort is het hoogst in het noorden van de locatie (7 m + NAP). De dikte van het stortlichaam bedraagt gemiddeld 3,5 m. Hierop is een deklaag van 0,5 – 1,5 meter aanwezig. Het maaiveld in de omliggende polder en dus ook de originele bodem onder de stort ligt op 0,6 tot 0,8 m+NAP. De opbouw van de bodem onder de stort en ten oosten, zuiden en westen van het stortlichaam staat weergegeven in Tabel (uit saneringsplan 2009 en nazorgstatusrapport 2017).

Tabel A.5: Bodemopbouw onder en ten oosten, zuiden en westen van het stortlichaam.

Diepte m-mv	m NAP	Eenheid	Samenstelling
0 – 0,2	+0,7 – - 0,5	Deklaag Holocene	Klei en veen
1,2 – 2,7	-0,5 – - 2,0	Tussenzandlaag	matig grof
2,7 - 11	-2,0 - -10,3	Deklaag Holocene	Klei en veen
11-14	-10,3- -13,3	WVP1A, Holocene	Fijn zand
14 - >26	-13,3 - >-25,3	WVO1B en 1C, Pleistoocene	Zeer grof (grindig) tot matig grof zand

Verontreinigingssituatie 2018

Grondwater

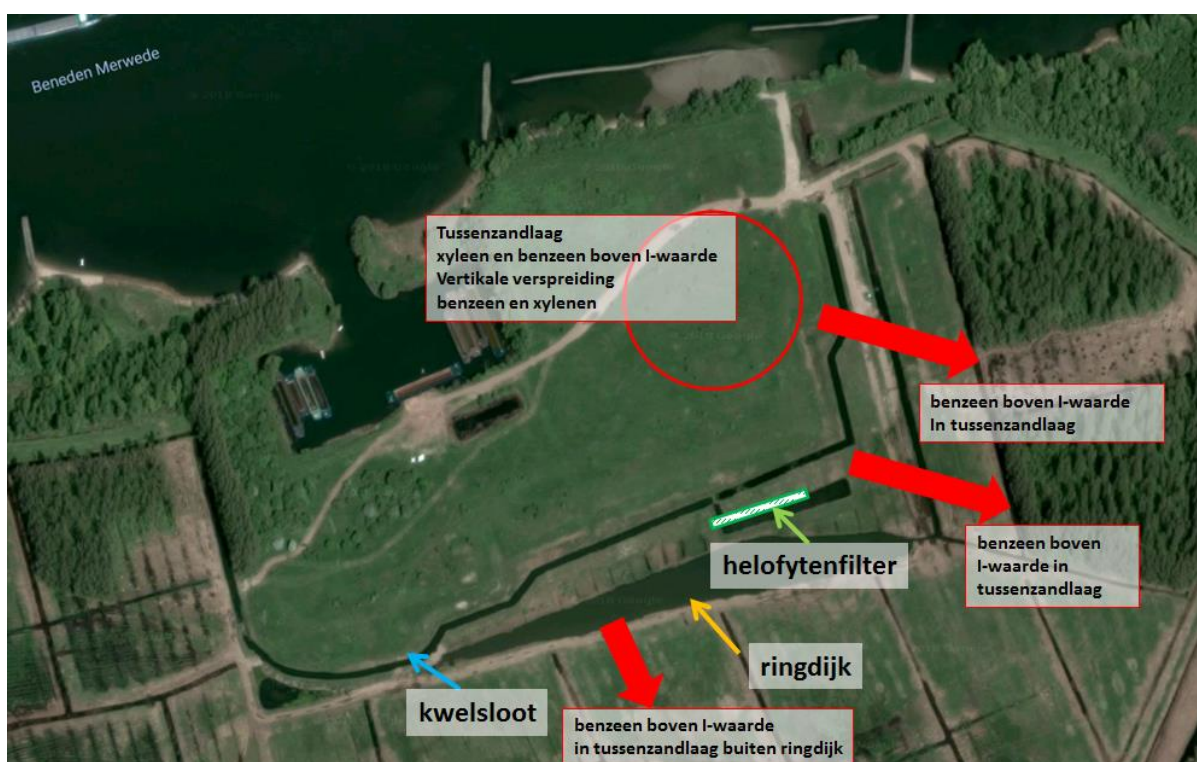
Uit de monitoring uitgevoerd in 2018 blijkt dat de verontreinigingen in het grondwater voornamelijk bestaan uit benzeen en xylenen die boven de interventiewaarden worden gevonden (Geofoxx, Nazorgstatus rapport 2018). Deze worden voornamelijk aangetroffen in de ondiepe tussenzandlaag (tot 3,4 m-NAP) buiten de kwelsloot maar binnen de ringdijk. Echter ten zuiden van de locatie buiten de ringdijk worden ook concentraties boven de interventiewaarde aangetroffen. Binnen de kwelsloot en in de buurt van het helofytenfilter zijn tevens op grotere diepte in het eerste watervoerend pakket verontreinigingen met benzeen aanwezig boven de interventiewaarde. Zuidelijk ter plaatse van de ringdijk is benzeen in het eerste watervoerend pakket eveneens concentraties boven de interventiewaarde aangetoond. Op enkele plaatsen is de diepte van de verontreiniging begrensd: in de diepe filters (15,0 -16,0 m – NAP) zijn geen verontreinigingen meer waargenomen. Op het oostelijk deel is dit niet het geval, daar is benzeen in het diepste filter (11,9 – 12,9 m-NAP) nog steeds in een concentratie boven de interventiewaarde aanwezig. De concentraties fluctueren over de jaren en de resultaten komen overeen met eerdere monitoringen. Een overzicht van de locatie met een globale actualisatie van de verontreinigingssituatie is weergegeven in Figuur A.7.

Oppervlaktewater helofytenfilter en kwelsloot

Het effluent van het helofytenfilter is in mei 2018 bemonsterd en geanalyseerd op de fenolindex, benzeen, som drins en monochloorbenzeen. De gevonden waarden voldeden aan de lozingsnormen van Rijkswaterstaat, al werd het water niet geloosd maar infiltreerde dit wegens disfunctioneren van het systeem in de bodem. Van de kwelsloot kon geen representatief monster genomen worden.

Advies

Voor locatie Polder Stededijk is geadviseerd om zowel geohydrologische als geobiochemische condities in het totale systeem van stort, kwelsloot, bestaand helofytenfilter en polder in kaart te brengen als nulsituatie. Wanneer het systeem ingeregeld en stabiel is en enkele jaren heeft gefunctioneerd, kunnen deze data gebruikt worden om de voortgang en de efficiëntie van de maatregel mee te monitoren. Nu het systeem inmiddels weer gerepareerd is, is het belangrijk dat de werking van de kwelzone en het helofytenfilter de komende jaren dan ook goed wordt gemonitord. Met name dient te worden geverifieerd of er geen water onder de kwelsloot doorstroomt waardoor verspreiding buiten de locatie ontstaat.



Figuur A.7: IBC-locatie Polder Stededijk met globale verontreinigingssituatie 2018.

Resultaten macrochemische parameters

Op advies van Deltares zijn in 2018 aanvullend enkele macrochemische parameters geanalyseerd op een deel van de grondwatermonsters om een indicatie te krijgen of biologische afbraak van de verontreinigingen plaatsvindt. Het betreft organische stof (total organic carbon, TOC), nitraat, sulfaat, ijzer totaal, ijzer²⁺, mangaan en methaan. De resultaten van deze parameters staan weergegeven in Tabel A.6. Voor enkele filters zijn ook resultaten uit 2005 beschikbaar en opgenomen in de tabel (cursief).

Tabel A.6: Meten macroparameters in 2018 en in 2005 (cursief)

jaar	peilbuis	filter- diepte	filter- diepte	TOC	ijzer totaal	ijzer ²⁺	nitraat	nitraat	mangaan (totaal)	sulfaat	methaan
		m-mv	m-NAP	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l
2018	210	1,85-2,85	1,1-2,1	60	32000	36	<0,75	<0,17	1700	<5	15000
2005						17	0,51			9,4	15000
2018	2.4		15,9-16,9	1.9	4800	4.9	<0,75	<0,17	650	54	<10
2018	2500.1		0,4-1,4	12	14000	14	<0,75	<0,17	2000	<5	4800
2018	2500.2		11,9-12,9	57	15000	16	<0,75	<0,17	690	<5	10000
2018	3.1	10-11	3,3-4,3	2.9	3900	4.4	<0,75	<0,17	530	12	<0,10
2005						7	-0,1		700	33	
2018	3.3		13,3-14,3	2.8	4200	4.5	<0,75	<0,17	730	34	<0,10
2018	3.4	27,7-28,7	21,3-22,3	9.3	4600	5.4	<0,75	<0,17	700	37	48
2005						4,9	-0,1		0,7	7,9	<
2018	4.1		2,5-3,5	17	330	<0.2	<0,75	<0,17	530	120	410
2018	4.3		12,8-13,8	1.4	2700	2.9	<0,75	<0,17	910	51	17
2018	4.4		20,8-21,8	2.5	4300	4.7	<0,75	<0,17	580	56	23
2018	5.4	12,8-13,8	15,0-16,0	1.9	11000	4.0	<0,75	<0,17	920	150	20
2005						2,9	-0,1		600	32	
2018	6000.1	9,0 - 10,0	4,0-5,0	24	26000	30	<0,75	<0,17	1900	<5	
2005						23	-0,1		2000	0,24	
2018	6000.2	20,0 - 21,0	15,0-16,0	5.8	11000	12	<0,75	<0,17	3700	<5	490
2005						16	-0,1		3300	-0,1	
2018	6D		15,0-16,0	2.0	2900	3.0	<0,75	<0,17	1000	23	<10
2018	7000.1		5,0-6,0	30	74000	83	<0,75	<0,17	2800	<0,50	8400
2018	7000.2		15,0-16,0	4.4	11000	12	<0,75	<0,17	1300	17	150
2018	8000.2		5,0-6,0	31	16000	17	<0,75	<0,17	1500	<0,5	3800
2018	8D		15,0-16,0	5.1	5600	5.9	<0,75	<0,17	2400	18	<10
2018	9.1		12,2-13,2	14	13000	13	<0,75	<0,17	1000	<5	6600
2018	9.2		18,1-19,1	5.3	4800	5.1	<0,75	<0,17	910	25	<10
2018	9D		15,0-16,0	4.2	10000	11	<0,75	<0,17	3400	46	90
2018	13D	16,0-17,0	15,0-16,0	7.7	16000		<0,75	<0,17	1100	<5	8500
2018	8000.2		15,0-16,0	31	15000	16	<0,75	<0,17	1600	<5	6200
2018	9000.1	1,76-2,76	1,5-2,6	37	2600	3	<0,75	<0,17	430	<5	5300
2018	11D	18,5 - 19,5	15,0-16,0	4,1	12000	13	<0,75	<0,17	1300	25	1200
2018	1.2	14,6 - 15,6	14,4-15,4	13	11000	11	<0,75	<0,17	1700	56	2100
2018	12D	18,5 - 19,5	15,0-16,0	5,2	16000	17	<0,75	<0,17	1200	<5	6300
2018	4000.2	16,5 - 17,5	12,8-13,8	6,3	15000	16	<0,75	<0,17	1600	33	3400
2005						13	-0,1		3300	3,3	

In Figuur A.8 zijn de Fe²⁺- en sulfaatconcentraties, gemeten in 2018, ruimtelijk weergegeven. Bij de peilbuizen waarvan data beschikbaar zijn van 2005 en 2018 is met kleuren aangegeven of de gemeten concentratie in 2018 hoger dan wel lager was dan in 2005, met daarbij tussen haakjes de verschilfactor (x keer hoger of lager in 2018 dan in 2005).

Nitraat is, evenals in 2005, niet aangetroffen op de locatie: in 2018 liggen ook alle concentraties beneden de detectielimiet. Sulfaat en Fe²⁺ zijn wel aanwezig. Hierbij valt op dat in het noordelijk deel

van de locatie de sulfaatconcentraties in de tussenlaag en het eerste watervoerend pakket hoger zijn in vergelijking met het midden van de IBC-locatie. In het eerste watervoerende pakket (peilbuis 3 en 5) zijn de sulfaatconcentraties ook hoger dan in 2005. In de tussenlaag is de sulfaatconcentratie bij peilbuis 3 juist lager. In 2018 zijn noordelijk geen verontreinigingen aangetoond en in het middendeel van de locatie wel. Dit zou er op kunnen duiden dat biologische afbraak van de verontreiniging onder sulfaatreducerende omstandigheden plaatsvindt. Hierbij wordt immers sulfaat verbruikt waarmee de sulfaatconcentratie in het grondwater daalt. Wanneer er geen verontreiniging aanwezig is, wordt dit sulfaat niet gebruikt en zijn de concentraties hoger. Buiten de ringdijk, ten zuiden van de locatie, zijn de sulfaatconcentraties weer hoger. De Fe^{2+} -concentraties zijn hier vergelijkbaar met die in het midden van de locatie. De meting ten zuiden van de ringdijk heeft plaatsgevonden in het grondwater van de diepere peilbuizen en helaas niet in het grondwater uit de tussenzandlaag. In het diepere grondwater zijn namelijk geen verontreinigingen waargenomen die met behulp van sulfaat afgebroken kunnen worden. In de tussenzandlaag zijn buiten de ringdijk wel benzeen en xylenen waargenomen, maar het is nu niet bekend of hier al dan niet sulfaat aanwezig is.

Aanvullend onderzoek

Op basis van de resultaten wordt geadviseerd om tijdens de volgende monitoringsronde ook enkele grondwatermonsters uit de tussenzandlaag ten zuiden van de ringdijk te analyseren op macroparameters omdat de verontreiniging zich met name in deze laag bevindt.

Verder kan beter inzicht verkregen worden in de biologische afbraakpotentie van benzeen en xylenen door in enkele monsters de aanwezigheid van bacteriën te bepalen die betrokken zijn bij de afbraak van deze stoffen. Dit is van belang omdat de verontreiniging zich zuidelijk lijkt te verspreiden. Indien hier potentie voor biologische afbraak aanwezig is, zou deze wellicht extra gestimuleerd kunnen worden om verdere verspreiding tegen te gaan.

Bij de afbraak van xylenen onder sulfaatreducerende omstandigheden is het *bssA*-gen betrokken. Voor dit gen is een DNA-analyse beschikbaar. Benzeenafbraak gebeurt veelal door bacteriën met het gen *abcA* (benzeen carboxylering) en *bamA* specifiek voor de afbraak onder ijzer- en sulfaatreducerende omstandigheden. Tevens worden op locaties waar biologische benzeenafbraak plaatsvindt vaak verhoogde hoeveelheden *Peptococcaceae* waargenomen. Door deze bacteriën te analyseren met behulp van een 16S rRNA *Peptococcaceae* assay, gecombineerd met de total 16S rRNA-assay voor de totale populatie bacteriën en het gen *abcA* kan relatief bepaald worden hoeveel *Peptococcaceae* aanwezig zijn en hoeveel daarvan het gen voor benzeenafbraak bezitten.

Het kan voorkomen in situaties met een grote cocktail aan aromatische verontreinigingen dat er wel bacteriën met benzeenafbrekende genen aanwezig zijn maar er toch geen benzeenafbraak optreedt. Gezien de verontreinigingssituatie wordt dit niet verwacht maar om dit uit te sluiten zouden eventueel ook isotopenmetingen uitgevoerd kunnen worden.

De DNA-analyses zouden op een selectie van monsters uit de aanwezige peilbuizen kunnen worden uitgevoerd. Het is dan wel van belang dat monsters verspreid over de locatie en van verschillende dieptes geanalyseerd worden. Een suggestie voor de te bemonsteren peilbuizen is weergegeven in Tabel A.7. Op deze monsters zouden ook (wederom) de macroparameters bepaald kunnen worden voor een compleet inzicht

Tabel A.7: Suggestie voor peilbuizen om grondwater te analyseren op DNA

Peilbuisnummer	Diepte filter (m-NAP)	Situering	Verontreinigingen (> T-waarde)
3	3,3 - 3,4	Noord	geen
1Z	1,5 - 2,5	oost (binnen ringdijk)	benzeen en xyleen
28	1,4 - 2,4	Zuidoost	benzeen en xyleen
210	1,1 - 2,1 (m-mv)	oost (binnen ringdijk)	benzeen
230	0,8 - - 1,8	zuid (in ringdijk)	benzeen
233	1,5 - 2,5	zuid (in ringdijk)	geen
240	0,8 - 1,8	zuid (in ringdijk)	benzeen
A1	0,1 - 2,1	zuid (buiten ringdijk)	benzeen
407	1,5 - 2,5	zuidoost (in ringdijk)	benzeen en naftaleen
2500.1	0,4 - 1,4	oost-midden	xyleen
2500.2	12,0 - 13,0	oost-midden	benzeen en xyleen
4000	12,8 - 13,8	zuid-west (tussen kwelsloot en ringdijk)	geen
6000.1	4,0 - 5,0	zuid-midden	benzeen en xyleen
6000.2	15,0 - 16,0	zuid-midden	geen

TRANSBERG

(memo 11203833-002-BGS-0004_v0.2-Afbouw Nazorg Transberg_definitief, 28 mei 2019)

Voor de locatie Transberg is door Royal HaskoningDHV een nazorgstatusrapport opgesteld over nazorgactiviteiten die in 2018 zijn uitgevoerd. Dit rapport, genaamd "Voormalige stortlocatie Transberg te Dordrecht; Nazorgstatusrapportage 2018" (documentkenmerk: BG1802_R002F0.2, versie 0.2, d.d. 26 maart 2019) is beoordeeld door Deltares en het commentaar staat beschreven in deze memo. Op basis van de bevindingen brengt Deltares advies uit voor de verdere aanpak van de locatie.

Gegevens nazorglocatie

Het betreft een voormalige stortplaats van chemisch en industrieel afval uit de jaren 60 tot midden jaren 70, gelegen in buitendijks gebied. Er is onder andere verontreinigd materiaal gestort in de vorm van olie en oliehoudende afvalstoffen en vaten met (witte) chemicaliën, GFK-afval en huisvuil.

Aan de westzijde ligt de Dordtse Kil en de voormalige stort wordt aan de overige zijden begrensd door polders. Aan de noordzijde is een damwand geplaatst om verspreiding in die richting te voorkomen, al is het niet de verwachting dat verspreiding in noordelijke richting plaats zal vinden.

Het gebied was tot voor kort in gebruik als weiland voor schapen en paarden. Thans is op de stort een zonnepark ontwikkeld. Tussen de weilanden en de voormalige vuilstort liggen sloten die het drainagewater van de omliggende percelen afvoeren (met een kwelsloot aan de oostzijde van de stort).

Onder de stort is een deklaag aanwezig van ca. 6,5 meter diep die bestaat uit fijn zand met klei en veenlagen. Aan de bovenkant is de deklaag afgesloten met een kleilaag van ca. 1 meter en aan de onderkant door een veenlaag. In het onderste deel van de deklaag is op een diepte van ca. 5,6 – 6 m-NAP een pleistocene tussenzandlaag aanwezig met daaronder een veenlaag. Het 1^e watervoerend pakket bevindt zich tussen 7 en ca. 20 m -NAP. De grondwaterstand in de stort varieert onder invloed van getijden.

De in de jaren 2005-2007 uitgevoerde IBC-sanering bestond uit een herprofilering van de stort, het aanbrengen van een trisoplastlaag met leeflaag en de aanleg van een gasdrainagesysteem om gas dat ontstaat door afbraak te kunnen laten ontsnappen.

De monitoring op de locatie Transberg vindt plaats in 4 raaien met peilbuizen en enkele deepwells. Met name het grondwater in deepwells tussen raai 2 en 3 en ten oosten van de stort is verontreinigd. Er vindt verspreiding van verontreinigingen (percolaatwater) plaats via de tussenzandlaag in het middeldiepe grondwater tot buiten de stortlocatie. De verontreinigingen bestaan uit BTEXN en dan met name benzeen en naftaleen, trimethylhexaanzuur, 2-fenoxy-benzoezuur, dimethyl-fenolen, 2-imidazoli-dimethion, tetrahydrofuran, t-butanol, ether, dimethylpentanol en isomeren, alsmede barium en boor. De verontreinigingspluim is ca. 260 meter breed en zo'n 42 meter lang en is gelegen aan de oostzijde tot voorbij de kwelsloot. De verontreinigingen in de pluim bestaan uit onder andere benzeen, naftaleen (op een beperkte afstand van de kwelsloot), barium en boor (Figuur A.9).

Resultaten nazorgstatusrapport

Organische verontreinigingen

De verontreinigingssituatie, zoals in 2018 in beeld gebracht, is vergelijkbaar met die in voorgaande jaren. In de deepwells in de stort en peilbuizen buiten de stort voor de kwelsloot zijn ter plaatse van de raaien 2 en 3 nog steeds zeer sterke verontreinigingen van met name benzeen aanwezig in concentraties tot boven 10x de interventiewaarde. Ook komen er lichte verontreinigingen met naftaleen voor.

De aangetoonde concentraties in de tussenzandlaag, in het akkerland ter hoogte van raai 2, liggen in dezelfde orde van grootte als in voorgaande jaren. Er is geen sprake van verdere verspreiding naar het akkerland. De peilbuizen buiten de kwelsloot in het akkerland bij raai 3 konden niet terug worden gevonden en zijn dan ook niet bemonsterd. Hier is dus geen inzicht verkregen in eventuele verdere verspreiding.

In verticale richting is een lichte verontreiniging aan benzeen aanwezig in het 1^e watervoerend pakket. Deze concentratie is stabiel en er lijkt geen verspreiding van de aromaten in verticale richting te zijn. Er wordt door Royal HaskoningDHV geconcludeerd dat er daarmee geen sprake is van aanvoer van verontreinigingen vanuit het stortlichaam.

De overige verontreinigingen, zoals trimethyl-hexaanzuur, zijn met name bij raai 3 nog aangetroffen boven de streefwaarde en fluctueren in concentratie. Dimethyl-fenolen zijn ook tot achter de kwelsloot bij raai 3 waargenomen, in een concentratie boven de tussenwaarde, en fluctueren de laatste jaren in concentraties rond de tussenwaarde.

Barium en boor

Binnen het stortlichaam zijn hoge concentraties barium en boor gemeten, die vergelijkbaar zijn met de voorgaande jaren. In 2017 heeft Tauw de achtergrondwaarden van barium en boor in de omgeving vastgesteld door het uitvoeren van een bureaustudie. In verticale richting liggen de in 2018 gevonden concentraties op het niveau van de achtergrondwaarden. Ook in het 1^e watervoerend pakket zijn de concentraties vergelijkbaar met de achtergrondwaarden. Hier vindt geen verspreiding plaats.

In de tussenzandlaag zijn tot voorbij de kwelsloot verhoogde barium- en boorconcentraties gemeten. In de peilbuis bij het akkerland bij raai 3 is met name barium in een hogere concentratie gemeten ten opzichte van 2017 (260 µg/l in 2018 en 160 µg/l in 2017). De concentratie valt nog binnen het bereik van de achtergrondwaarde, tussen 61 en 320 µg/l) en wordt daarom door Royal HaskoningDHV niet aangemerkt als verdere verspreiding. Gezien de concentratietoename kan het echter toch zijn dat vooral barium zich verspreidt.

Onderzoek afbouw nazorg

Naar aanleiding van de beoordeling van de locatie voor mogelijke afbouw van de nazorg is een aantal monitoringspeilbuizen in februari 2019 aanvullend bemonsterd op de geochemische parameters ammonium (als N), ijzer (II), nitraat (NO₃), sulfaat (SO₄), mangaan (Mn), DOC, redoxpotentiaal en zuurstof (O₂). De monsters zijn genomen aan de rand van de stort voor de kwelsloot, onder de stort, en buiten de stort aan het begin van de pluim na de kwelsloot en aan het einde van de pluim. Het was ook de bedoeling om een monster te nemen uit een van de deepwells, maar deze bemonstering kon niet worden uitgevoerd omdat de deepwell niet kon worden bereikt. Er is daarom geen inzicht verkregen in de geochemische parameters in het percolaatwater uit het stortlichaam.

De resultaten van de geochemische parameters zijn in Tabel A.8, die rechtstreeks is overgenomen uit het nazorgstatus rapport van Royal HaskoningDHV, aangevuld met de gemeten verontreinigingsgraad van benzeen, eveneens uit dat rapport. De peilbuis die is bemonsterd aan het eind van de pluim staat buiten de verontreiniging.

Tabel A.8: Gemeten geochemische parameters in enkele peilbuizen nabij stort of in pluim met verontreinigingsgraad benzeen. <S= beneden streefwaarde, >S= boven streefwaarde, >I= boven interventiewaarde, >10x I = tienmaal boven interventiewaarde.

Peilbuis	Locatie	diepte filter (m-mv)	Benzeen	Redox (mV)	O ₂ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Fe (III) (mg/l)	Mn (III) (mg/l)	NH ₄ (als N) (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	DOC (mg/l)
106	rand stort	3,1-4,1	>I	-144,5	0,81	<	45	0,65	120	<	83
226	rand stort	2,5-3,5	>I	-174,7	0,21	<	55	1	130	<	86
1405	onder stort	7,5-8,5	>S	-145,7	0,17	<	10	0,36	20	<	7
1304	begin pluim	2,7-3,7	> 10x I	-206,4	0,11	<	21	0,65	95	<	91
15660	eind pluim	2,9-3,9	<S	193,7	0,21	<	34	0,76	22	<	8,3

Royal HaskoningDHV constateert dat de omstandigheden anaeroob zijn en niet gunstig voor de afbraak van aromaten. Echter, de redoxpotentialen zijn in het verontreinigde gebied lager dan aan het eind van de pluim wat duidt op veranderingen in redoxcondities door de aanwezigheid van de verontreinigingen. Hieruit wordt geconcludeerd, mede op basis van de beslisboom natuurlijke afbraak, dat er een geringe kans op natuurlijke afbraak is.

In 2019 zal naar aanleiding van bovengenoemde resultaten nader onderzoek en mogelijk een pilot met NA worden uitgevoerd.

Interpretatie en advies

Met betrekking tot deze locatie is in het rapport over de beoordeling van de mogelijkheden voor afbouw van de nazorg op IBC-locaties in Dordrecht, van Deltares uit 2018, geadviseerd om de huidige maatregelen door te zetten en om te verifiëren of natuurlijke afbraak van benzeen en naftaleen en geochemische vastlegging van barium en boor kan plaatsvinden. Deze processen zouden dan al of niet gestimuleerd kunnen worden om verdere uitbreiding van de pluim te voorkomen. Voor barium en boor zou tevens een risico-evaluatie uitgevoerd kunnen worden waarbij specifiek bekeken wordt in welke speciaties de stof voorkomt.

Aromaten

Een set aan geochemische parameters is in een beperkt aantal peilbuizen geanalyseerd. Uit de data blijkt dat de redoxcondities verschillen tussen de peilbuizen waar verontreiniging met benzeen aanwezig was en waar niet. Tevens is opvallend dat in de peilfilters met lage benzeenconcentraties ook lage DOC-gehalten zijn gemeten. Het kan zijn dat deze verschillen in DOC-concentratie samenhangen met de aan- of afwezigheid van andere verontreinigingen in het grondwater maar het is ook mogelijk dat DOC wordt gebruikt bij de biologische afbraak van benzeen. Gezien de afwezigheid van nitraat en sulfaat moet dit onder methanogene omstandigheden gebeuren. In de literatuur zijn enkele studies beschreven waarin de biologische afbraak van benzeen onder methanogene omstandigheden in labstudies en een enkele veldstudie is aangetoond¹. Deze afbraak wordt door verschillende micro-organismen uitgevoerd. Het precieze afbraakmechanisme is niet bekend. Hogere DOC-concentraties kunnen sterkere benzeenafbraak tot gevolg hebben omdat er dan meer nutriënten aanwezig

¹ Vogt, C., Kleinsteuber, S., Richnow, H-H. (2011) Anaerobic benzene degradation by bacteria. Microb Biotechnol. Vol 4 *6) p 710-724.

zijn. Op basis van het beperkte aantal peilfilters dat is geanalyseerd op de macroparameters is het niet mogelijk hier een eenduidige uitspraak over te doen.

Op basis van de macrochemische parameters lijken er indicaties te zijn dat biologische afbraak plaatsvindt. In het verleden waren er ook andere aromatische verontreinigingen aanwezig, in concentraties boven de streefwaarde, zoals ethylbenzeen. De concentraties hiervan zijn inmiddels nagenoeg allemaal gedaald tot beneden de streefwaarde of detectielimiet. Ook dit kan duiden op biologische afbraak. De overgebleven benzeen en naftaleen zijn namelijk moeilijker af te breken dan de betreffende andere aromaten.

Om hier meer duidelijkheid over te krijgen zou het vaststellen van de aanwezigheid van de juiste micro-organismen gewenst zijn. Echter, het proces en de betrokken micro-organismen van benzeenafbraak onder methanogene omstandigheden zijn nog niet zo goed bekend en beschreven als de afbraak van benzeen onder nitraatreducerende omstandigheden. Er zijn dan ook geen gerichte DNA-analyses voorhanden om de afbraak van benzeen specifiek onder methanogene omstandigheden aan te tonen.

Om toch te proberen inzicht te krijgen of biologische afbraak plaatsvindt, zouden voor deze locatie stabiele-isotopenmetingen zinvol zijn. In enkele peilbuizen in een stroombaan kan de isotopenratio van benzeen bepaald worden, naast de concentratieverdeling van benzeen en de macrochemie. Verschuiving van isotopenratio geeft uitsluitsel over het wel of niet optreden van microbiële afbraak van benzeen. De peilbuizen die hiervoor geselecteerd moeten worden, dienen in ieder geval een voldoende hoge concentraties aan benzeen te bevatten om de koolstof- en waterstofisotopen goed te kunnen meten. Voor de koolstofisotopen is dit $> 1 \mu\text{g/l}$ voor de individuele BTEX componenten. Voor de analyse van de waterstofisotopen dient de concentratie $>50 \mu\text{g/l}$ te zijn. Tevens moet een voldoende groot aantal peilbuizen met zekerheid in dezelfde stroombaan gelegen zijn.

In Tabel A.8 staat een suggestie voor een aantal peilbuizen om te bemonsteren voor stabiele-isotopenanalyses. Daarvoor is ingeschat of de peilbuizen zo goed mogelijk in twee veronderstelde/aannemelijke stroombanen staan en gecontroleerd dat de benzeenconcentratie voldoende hoog is. Het aantal geschikte peilbuizen dat min of meer in een zelfde stroombaan ligt is wel erg beperkt. In Figuur A.9 staat met rode sterren aangegeven waar deze peilbuizen staan. Deze peilbuizen zouden naast de isotopen minimaal ook geanalyseerd moeten worden op de benzeenconcentraties en redox en DOC.

Tabel A.8 Selectie peilbuizen voor bepaling biologische afbraak met stabiele isotopen

Peilbuisnummer	Filterdiepte	Locatie
Raai 2		
1201	2,7-3,7	voor kwelsloot
1304	2,7-3,7	voor kwelsloot
1551	2,3-3,3	achter kwelsloot
Raai 3		
Diepwell 3	3 - 4	Stortpakket
106	3,1-4,1	voor kwelsloot
1405	7,5-8,5	voor kwelsloot
226	2,5-3,5	achter kwelsloot
1556	2,9-3,9	achter kwelsloot

Omdat een beperkt aantal peilbuizen op de macroparameters is geanalyseerd, is het aan te bevelen om nog wat aanvullende peilbuizen in de pluim te analyseren op nitraat, sulfaat en

redoxpotentiaal om te bepalen wat de geochemische toestand buiten het verontreinigingsgebied is, zie Tabel A.9.

Tabel A.9 Selectie peilbuizen voor bepaling geochemische toestand buiten verontreinigingspluim

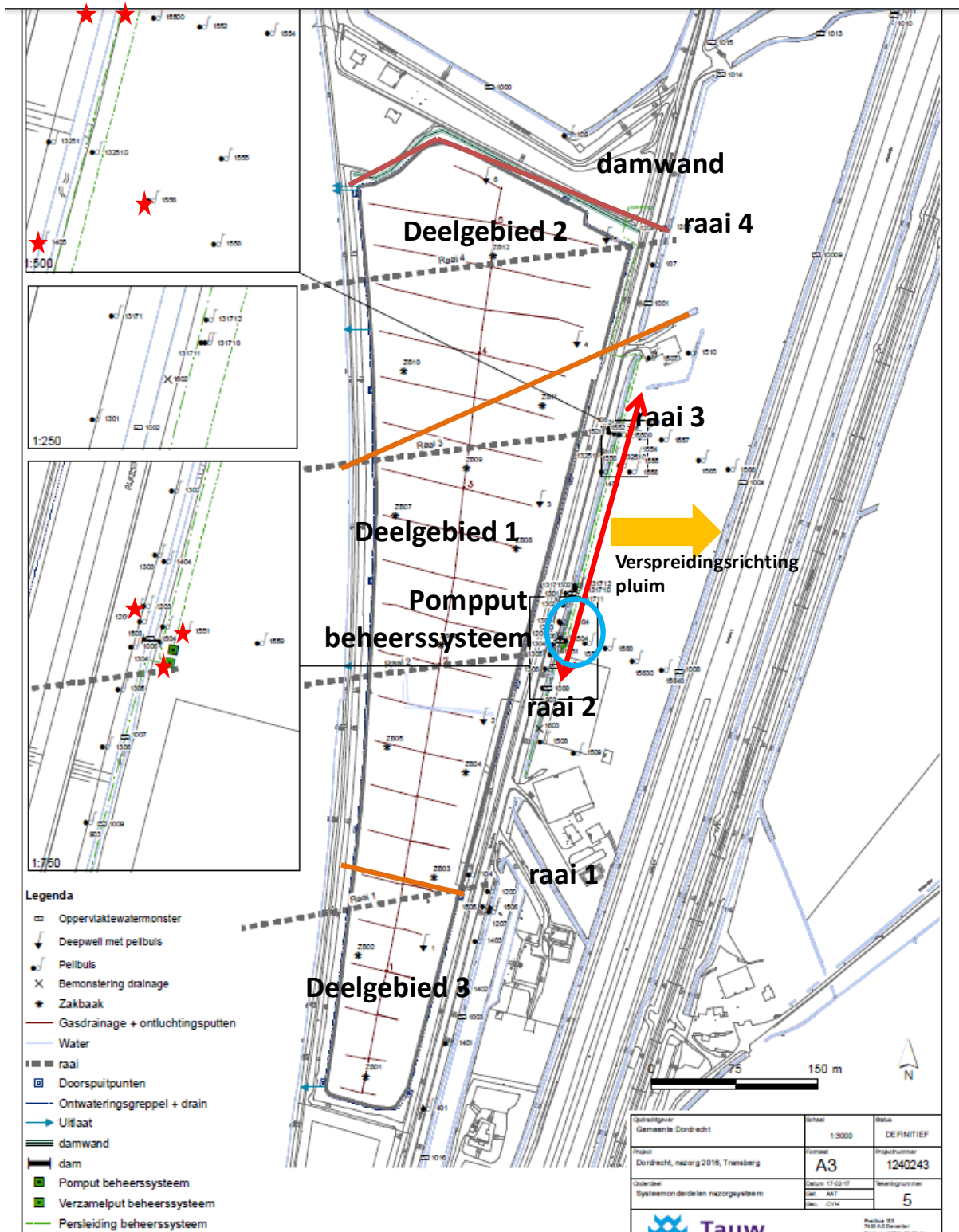
Peilbuisnummer	Filterdiepte	Locatie
Raai 2		
1559	2,9 - 3,9	Achter kwelsloot
15640	3 - 4	Achter kwelsloot
Raai 3		
1565	3 - 4	Achter kwelsloot

Barium en boor

Voor barium en boor is het van belang te bepalen wat het risico van verdere verspreiding is en wat voor humaan- en ecotoxicologische risico's daardoor kunnen ontstaan.

Voor barium is het goed mogelijk dat verspreiding beperkt plaatsvindt doordat het neerslaat. Het is daarom van belang in een aantal peilbuizen in en voor de pluim (dus ook in het nog niet beïnvloede grondwater) de redoxchemie gedetailleerd in kaart te brengen door het analyseren op de parameters pH, redox, nitraat/nitriet, ijzer (II), sulfaat/sulfide, bicarbonaat, methaan en organische stof (DOC). Op basis daarvan kan worden bepaald of barium in het verspreidingsgebied in oplossing blijft en zich met de grondwaterstroming verspreidt, of dat het neerslaat en zodoende wordt geïmmobiliseerd. In het laatste geval voorkomen de natuurlijke isolerende condities verdere verspreiding van barium en is een nadere evaluatie van blootstellingsroutes niet nodig. In het eerste geval zullen de mogelijke toekomstige risico's op blootstelling van mens en dier aan barium na verspreiding moeten worden vastgesteld. Tauw heeft in het verleden risico-berekeningen gedaan en een conceptueel model opgesteld op basis waarvan het uitstel van het weer aansluiten/aanzetten van het aanwezige beheerssysteem is gebaseerd. Het is belangrijk om te bekijken of en hoe de macroparameters zijn meegenomen die eventuele neerslagvorming voor barium bepalen. Indien dit niet voldoende het geval is, dan is het raadzaam om deze macroparameters alsnog te bepalen en de vereiste speciatie-berekeningen uit te voeren om zo vast te stellen of vastlegging door neerslagvorming optreedt. Blijkt dit onvoldoende het geval te zijn, dan kan het risicomodel van Tauw gebruikt worden voor de verdere risico-inschatting.

Voor boor is niet precies bekend wat het gedrag in de bodem is. Wel blijkt boor over het algemeen vrij mobiel te zijn. Daarom wordt geadviseerd voor boor als volgende stap direct al de humaan- en ecotoxicologische risico's in het verspreidingsgebied te evalueren, voor zover dat nog niet is gebeurd in de risico-evaluatie die Tauw heeft uitgevoerd. Dat betreft het in kaart brengen van mogelijke blootstellingsroutes en het toetsen van de mate van eventuele blootstelling.



Figuur A.9: IBC-locatie Transberg met verschillende deelgebieden en raaien. De gele peil geeft de richting van de verspreiding van de verontreinigingen zoals benzeen. De rode sterren zijn de suggesties voor peilbuizen voor het isotopenmetingen

B Samenvatting beoordeling Arcadis

Locatie	Beoordeling NA rapporten door Hans Slenders van Arcadis			Beoordeling locaties met Schijf van Vijf door Vincent Breij en Peter Rood		Eindoordeel afbouw HSL
	Acties	Beoordeling NA rapport	Advies Nazorg	Status	Resultaat en beoordeling Hans Slenders	
Bleijenhoek	24-10-2019, email op 1e versie, 16-12-2019 2e versie	Prima rapport.	Alles wijst erop dat de nazorg kan worden beëindigd. Er is nagenoeg geen mobiele verontreiniging meer aanwezig. Het is wel zo dat het NA rapport niet alle onderzoeksdata bevat, maar een uitgebreide steekproef specifiek voor het NA onderzoek.	Gerapporteerd, concept besproken	Conclusie ELAN/PR: Het is verantwoord om de nazorg eerder dan in 2021 te beëindigen. HSL: mee eens, geen opmerkingen bij het rapport. Voor deze locatie geldt, hoe eerder hoe beter.	zsm!
Hoogt 13-14	advies gegeven tijdens berekening 23-1-2020	Goed rapport	De natuurlijke afbraak loopt op deze locatie prima, alleen onder het gebouw lijkt sprake van stagnatie door onvoldoende menging/transportmechanismen			Er zal binnenkort worden gesaneerd. Let op voldoende verspreiding substraat onder gebouw
Laan der VN	20-9-2019, email	Goed onderzoek en helder rapport	Stoppen, wortzetten kost alleen geld en milieubelasting	Gerapporteerd, concept besproken	ELAN/PR: Het is verantwoord om de nazorg eerder dan in 2022 te beëindigen. HSL: Volledig mee eens, goed rapport.	zsm!
Nijverheidsstraat	6-3-2020, email	Goed rapport, maar batchexperimenten ongelukkig, en conceptueel model ontbreekt	Er is onvoldoende inzicht in de verspreiding, afbraak en vastlegging in de natuurlijke situatie voor een definitief oordeel. Nut en noodzaak van maatregelen kunnen nog niet worden ingeschat.	Gerapporteerd, concept besproken	De kosten van een actieve bronaanpak wegen op de langere termijn zo goed als zeker op tegen de kosten van geohydrologische beheersing en bijbehorende nazorg. Het is dus aan te bevelen mogelijke alternatieven voor de huidige beheersing te onderzoeken, wellicht in combinatie met ruimtelijke herontwikkeling.	Er is potentie voor afbraak en vastlegging, maar de vrucht in de bron is groot, bronaanpak van priet slakken niet goed mogelijk, een passieve drainage lijkt praktisch

Locatie	Beoordeling NA rapporten door Hans Slenders van Arcadis			Beoordeling locaties met Schijf van Vijf door Vincent Breij en Peter Rood		Eindoordeel afbouw HSL
	Acties	Beoordeling NA rapport	Advies Nazorg	Status	Resultaat en beoordeling Hans Slenders	
Polder Stedelijk	29-9-2019, email	Narapport verdient aanvulling met conceptueel model	Aard en dalende concentraties verontreinigingen wijzen op stabiele situatie of afname. Invulling conceptueel model met redoxzones en interpretatie geohydrologie moet duidelijkheid geven. Stimulerende maatregelen lijken niet zinvol vanwege al dalende concentraties. Maar een definitief oordeel of afbouw mogelijk is kan niet zonder te weten wat de rol is van kwelsloot en helofytenfilter	gerapporteerd	ELAN/PR: Afbouw is mogelijk. HSL: in de conclusie wordt gesproken van 2 mogelijkheden. Ik zie er eigenlijk maar 1, aanvullend monitoren en robuustheid vaststellen, en daarbij zijn de risico's beperkt. Maar ik kan op basis van de beschikbare rapporten niet inschatten of de kwelsloot en helofytenfilter stil mogen vallen. Dus daarin volg ik ELAN/PR nog niet helemaal.	Zeer waarschijnlijk. Onder voorbehoud rol kwelsloot en helofytenfilter
Crayestein-Oost	26-11-2009, notitie	Prima rapport, alleen PFOA lijkt achteraf toegevoegd, en zou beter in het kader moeten worden gepast.	Afbouw is vanuit duurzaamheids- en kostenopgumpunt wenselijk. Er is sprake van een stabiele milieuhygiënisch verantwoorde eindsituatie en geen noodzaak voor aanvullend onderzoek. Alleen PFOA moet in een breder verband (Chemours) worden opgepakt.	Gerapporteerd, concept besproken	ELAN/PR: Afbouw naar verwachting mogelijk. Er lijkt voldoende informatie en aanleiding om de stabiele eindsituatie nu vast te stellen. HSL: Eens met de conclusies, ze zijn zelfs aan de voorzichtige kant. PFOA moet ook in breder perspectief dan alleen deze stort worden gezien. (nabijheid Chemours)	zsm! Mogelijk is nog iets aanvullend werk nodig om de stabiele eindsituatie definitief aan te tonen.
Merwedepolder	22-8-2019, overleg; nazorgrapport 1-7-2019 gelezen; offerte 3-7-2019 beoordeeld, NA rapport 19-12-2019	complexe locatie, goed rapport, maar het blijft een puzzelstuk.	Afbouw van de nazorg is zeker mogelijk en wenselijk. Een goede geohydrologische beoordeling is nodig, met mogelijk wat drainage aanpassingen. Sanerende maatregelen lijken mij niet zinvol. Een stortplaats blijft een blackbox, en stimuleren van biologie in een blackbox bij concentraties rondom I-waarde is weinig zinvol.	Gerapporteerd	ELAN/PR: Afbouw naar verwachting mogelijk. Hiervoor is wel nadere onderbouwing nodig. Combinatie met ruimtelijke herontwikkeling wellicht mogelijk. HSL, eens met de conclusies, maar de consequenties van stilleggen ontbreken. Stoppen nazorg leidt tot wateroverlast. Om dat tegen te gaan zijn wel eenmalig maatregelen nodig.	Stoppen nazorg is zeker mogelijk, maar het is wel nodig om drainage maatregelen te treffen, en om mogelijk de deklaag in deelgebied 1 te optimaliseren.
Transberg	email 4-11-2019, incl. opm Nanne en Ruud, email van 9-1-2020 2e concept	1e concept: Onvoldoende gestructureerd voor definitieve conclusies. 2e concept duidelijk verbeterd. NA minder relevant, kwelsloot verdient overleg of aanpak	1e concept: Afbouwen lijkt mogelijk, maar het NA rapport is te warrig om de conclusies helder te kunnen trekken. 2e concept: afbouwen is wenselijk, de kwelsloot verdient aandacht en overleg met Waterschap	Gerapporteerd, nog niet besproken	Conclusie ELAN/PR: Afbouw van de nazorg is naar verwachting mogelijk. De afbouw dient nog wel goed te worden onderbouwd of goedgekeurd door OZHZ. HSL: goed rapport eens met de conclusies. Alleen de opmerking dat afbouw nazorg mogelijk is als OZHZ hiermeer instemt vind ik wat te voorzichtig. Stellen dat afbouw vanuit de schijf van 5 verantwoord is, is beter. Niet afhankelijk stellen van OZHZ, maar onderbouwd adviseren.	Afbouw mogelijk, maar besluitvorming over kwelsloot nodig

ALGEMEEN: De IBC aanpakken zijn allen gebaseerd op een voormalig wet- en beleidskader. Bij de huidige herevaluatie moet sprake zijn van een brede afweging van baten en lasten zoals genoemd in de circulaire bodemsanering 2013, en is het zinvol om de doelstellingen ook te benaderen conform de laatste versie van de Wet Bodembescherming. Met deze wets- en beleidscontext is het mogelijk om daadwerkelijk invulling te geven aan een duurzame sanering en Land stewardship; de optimale waardering van een locatie in maatschappelijk, financieel en milieutechnisch opzicht. Concreet betekent dit voor deze locaties dat sprake moet zijn van een stabiele, milieuhygiënisch stabiele eindtoestand, een situatie waarbij zich nu en in de toekomst geen risico's voordoen als gevolg van verspreiding (of blootstelling). En verspreiding moet conform artikel 38 van de WBB zo veel als redelijkerwijze mogelijk worden beperkt. Voor geen van de locaties liggen dergelijk risico's in de lijn der verwachting, en zou de conclusie daarom mogen zijn dat het saneringsresultaat is bereikt. In de meeste gevallen zijn de concentraties al gedaald onder de interventiewaarden als gevolg van Natuurlijke Afname. Dit moet echter goed onderbouwd, en op het merendeel van de locaties is alleen op individueel monsterniveau beoordeeld, en is beschouwing met een conceptueel model met stroombanen nodig, om a. het ontbreken van risico voor de gevolgen van verspreiding aan te tonen, en b. om natuurlijke afbraak bij verschillende redox- en nutrientzones in beeld te krijgen (vrijwel alle pluimen zijn al lang stationair). Alleen een integrale 4D beschouwing geeft een realistische uitkomst. Met dient zich bovendien te realiseren dat een beoordeling over al dan niet stoppen met nazorg niet zozeer moet zijn gebaseerd op overschrijdingen van de Interventiewaarde, maar op het feit of deze overschrijdingen ook kunnen leiden tot een risico, zoals onder andere bedoelt in de circulaire BoSa. In combinatie met het feit dat op de meeste plaatsen de concentraties al zijn gedaald tot onder de interventiewaarde, is het de hoogste tijd om het nut en noodzaak van voortzetting van de nazorg ter discussie te stellen.

Deltares is een onafhankelijk kennisinstituut voor toegepast onderzoek op het gebied van water en ondergrond. Wereldwijd werken

Deltares