

**CB.42.001 RAPPORTAGE VERKENNEND
(WATER)BODEMONDERZOEK EN
ASBESTONDERZOEK DR73 BEESEL
(VEEGRONDE)**

*Hoogwaterbeschermingsprogramma
Noordelijke Maasvallei*

Datum: 27 maart 2019

Kenmerk (SP):

Versienummer: 1.0

Status: 100%

In opdracht van



**waterschap
limburg**

INHOUDSOPGAVE

CB.42.001 Rapportage verkennend (water)bodemonderzoek en asbestonderzoek DR73 Beesel (veegronde).....	1
1. Inleiding.....	5
1.1 Algemeen	5
1.2 Aanleiding en doel	5
1.3 Aanpak en scope onderzoek	6
1.4 Kwaliteitsborging	7
1.5 Leeswijzer.....	7
2 Vooronderzoek	8
2.1 Algemeen	8
2.2 Beschrijving voorkeursalternatief en bijbehorende bodemingrepen	8
2.3 Resultaten Bureaustudie (water)bodemonderzoek	10
2.3.1 Actualisatie informatie Bureaustudie	10
2.3.2 Diffuse bodemkwaliteit	10
2.3.3 Verdachte en/of verontreinigde deellocaties.....	10
2.4 Algemene terreininspectie.....	12
2.5 Financieel-juridische situatie	13
2.6 Archeologie en niet gesprongen explosieven	14
2.7 Onderzoekshypothesen en -strategieën	14
2.7.1 Vaststellen onderzoeksstrategieën en -hypothesen landbodem	14
2.7.2 Vaststellen onderzoeksstrategieën en -hypothesen waterbodem	15
2.7.3 Vaststellen onderzoeksstrategieën en -hypothesen asbestonderzoek.....	16
2.7.4 Onderzoeksstrategieën en -hypothesen onderscheiden deellocaties.....	16
3 Veldonderzoek	20
3.1 Algemeen	20
3.2 Uitgevoerd onderzoek	20
3.3 Resultaten veldonderzoek	21
3.3.1 Locatie-inspecties deellocaties	21
3.3.2 Waarnemingen grond	22
3.3.3 Waarnemingen grondwater	23
3.3.4 Waarnemingen waterbodem.....	23
3.3.5 Waarnemingen asbest	24



4	Chemisch onderzoek.....	26
4.1	Algemeen	26
4.2	Uitgevoerd chemisch onderzoek	26
4.3	Toetsingskader	33
4.4	Toetsingsresultaten.....	33
5	Bespreking resultaten	34
5.1	Bodem.....	34
5.1.1	<i>Grond</i>	34
5.1.2	<i>Grondwater</i>	37
5.2	Waterbodem.....	38
5.3	Asbest.....	41
6	Conclusies en aanbevelingen	43
6.1	Algemeen	43
6.2	Aanleiding en doel	43
6.3	Samenvatting onderzoeksresultaten	43
6.3.1	<i>Grond</i>	43
6.3.2	<i>Grondwater</i>	44
6.3.3	<i>Waterbodem</i>	45
6.3.4	<i>Asbest</i>	46
6.4	Conclusie (water)bodemkwaliteit.....	46
6.5	Toetsing hypothesen en onderzoeksstrategieën	47
6.6	Aanbevelingen	48
6.6.1	<i>Aanbevelingen nader onderzoek</i>	48
6.6.2	<i>Aanbevelingen algemeen</i>	49
	Referenties.....	50
	Bijlage 1 Kwaliteitsborging.....	51
	Bijlage 2 Toetsingskader	55
	Bijlage 3 Regionale situatie met voorkeursalternatief	60
	Bijlage 4 Overzichtskaart bureaustudie	61
	Bijlage 5 Overzicht al onderzochte deellocaties (ref. 7, 21 maart 2018).....	62
	Bijlage 6 Overzichtskaart deellocaties (veegronde).....	63
	Bijlage 7 Boorprofielen	64
	Bijlage 8 Analysecertificaten	65
	Bijlage 9 Toetsingstabellen	66



Bijlage 10 Situatie met monsterpunten	67
Bijlage 11 Kaart verontreinigingssituatie	68
Bijlage 12 Kaart (water)bodemkwaliteit	69
Bijlage 13 Fotoreportage locatie-inspecties deellocaties	70



1. Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van het Waterschap Limburg (WL) en in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) werken Arcadis Nederland B.V. en Witteveen+Bos binnen de projectorganisatie IngenieursBureau Maasvallei (IBM) aan de dijkversterkingen in de Noordelijke Maasvallei. Voor de 4 dijktrajecten binnen tranche 1 (zie toelichting onderstaand kader) zijn eerder al verkennende (water)bodemonderzoeken en asbestonderzoeken uitgevoerd. Op basis van de uitwerking van het vastgestelde VKA is gebleken dat een veegronde wenselijk is. In dit onderzoek zijn de resultaten van de veegronde ter plaatse van het dijktraject te Beesel opgenomen.

Toelichting proces HWBP Noordelijke Maasvallei

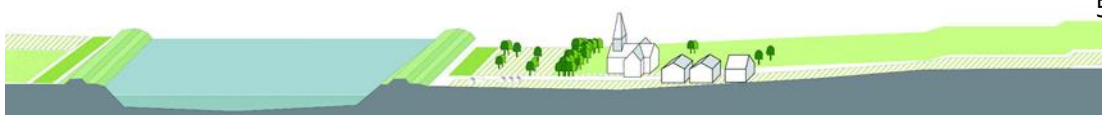
In het kader van de HWBP Noordelijke Maasvallei worden 11 dijktrajecten aangepakt. Hiervoor worden verschillende fasen doorlopen. Deze fasen lopen niet voor alle dijktrajecten parallel. De verkenningsfase, waarin verschillende alternatieven worden afgewogen en een voorkeursalternatief (VKA) wordt gekozen, is voor de eerste 4 dijktrajecten afgerond. Dit wordt aangeduid als tranche 1 en omvat de dijktrajecten: Belfeld, Heel, Beesel en Nieuw-Bergen.

In de periode oktober 2017 - januari 2018 zijn verkennende (water)bodemonderzoeken uitgevoerd ter plaatse van de vier dijktrajecten [ref. 7]. De onderzoekslocaties zijn destijds bepaald aan de hand van het gekozen voorkeursalternatief (o.b.v. het technische ontwerpen versie 1, zeef 2, d.d., augustus 2017). Recent zijn de ruimtebeslagen van de VKA's voor de dijktrajecten Belfeld, Heel en Beesel nader uitgewerkt op enkele punten. Door deze wijzigingen zijn de uitgevoerde (water)bodemonderzoeken ter plaatse van de dijktrajecten niet meer volledig dekkend. In de veegronde worden de uitwerkingen van de VKA's en de VKA's van destijds vergeleken, wordt beoordeeld of aanvullend onderzoek dient plaats te vinden, en indien noodzakelijk daadwerkelijk uitgevoerd.

Indien noodzakelijk wordt voorafgaand aan de veegronde het vooronderzoek geactualiseerd met nieuw beschikbaar gekomen bodeminformatie ter plaatse van het nader uitgewerkte ruimtebeslag van het VKA. De uitkomsten daarvan zullen worden behandeld in dit verkennende onderzoek (zie hoofdstuk 2). Voor algemene informatie over de gehele onderzoekslocatie, zoals de bodemopbouw, geohydrologie, het huidige en voormalige gebruik, bodeminformatie en historische kaarten wordt verwezen naar de al uitgevoerde bureaustudie [ref. 6] die dekkend is voor het gehele ruimtebeslag (inclusief nader uitgewerkte VKA).

1.2 Aanleiding en doel

Aanleiding voor de onderzoeken is de volgende fase van het project voor de dijktrajecten in tranche 1, waarin de haalbaarheid van het gekozen voorkeursalternatief verder wordt onderzocht. De resultaten dienen als input voor de uitwerking van de verschillende op te leveren producten van het project, in het kader van ruimtelijke procedures (projectplan Waterwet, vergunningen, etc.), het



integraal technisch ontwerpproces, het omgevingsmanagement en de contractering voor uitvoering en realisatie.

Het doel van het verkennend (water)bodemonderzoek en asbestonderzoek is meerledig, te weten:

- het (indicatief) vaststellen van de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de landbodem (grond en grondwater) en waterbodem ter plaatse van het nader uitgewerkte voorkeursalternatief waar dat nog niet heeft plaatsgevonden;
- verkennend onderzoek asbest: het vaststellen of de verdenking van verontreiniging met asbest terecht is;
- bepalen of de milieuhygiënische kwaliteit van (water)bodem een belemmering vormt voor de voorgenomen werkzaamheden en hergebruik van de grond en waterbodem;
- het (indicatief) vaststellen van de hergebruiksmogelijkheden van de grond en waterbodem.

1.3 Aanpak en scope onderzoek

Het verkennend (water)bodemonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5740 [ref. 1] en de NEN 5720 [ref. 2]. Daarnaast is asbestonderzoek uitgevoerd op basis van de NEN 5897 [ref. 3] en de NEN 5707 [ref. 12]. Vooronderzoek conform de NEN 5725 [ref. 4] en de NEN 5717 [ref. 5] is reeds uitgevoerd [ref. 6].

Het verkennend (water)bodemonderzoek en asbestonderzoek is uitgevoerd binnen het nader uitgewerkte ruimtebeslag van het VKA waar nog geen onderzoek heeft plaatsgevonden. Selectie van de deellocaties heeft plaatsgevonden op basis van het vooronderzoek en de uitgevoerde algemene terreininspectie. De aanbevelingen tot nader onderzoek zoals geconstateerd in het verkennend (water)bodem en asbestonderzoek [ref. 7] behoren niet tot de scope van het huidige onderzoek.

Het (water)bodem- en asbestonderzoek wordt uitgevoerd ter plaatse van het uitgewerkte ruimtebeslag van het gekozen voorkeursalternatief van het dijktraject waar nog geen (water)bodemonderzoek heeft plaatsgevonden en richt zich op:

- Deellocaties die het meest verdacht zijn ten aanzien van het voorkomen van bodemverontreinigingen (er is een reële kans op een geval van ernstige bodemverontreiniging) omdat met eerder uitgevoerd onderzoek is aangetoond dat verontreinigingen (met matig tot sterk verhoogde gehalten; dan wel gehalten $> 0,5$ interventiewaarde) binnen of direct nabij het dijktraject aanwezig zijn. Deze verontreinigingen zijn (binnen de contour van het voorkeursalternatief) nog niet in voldoende mate afgeperkt, waardoor onderzoek noodzakelijk is;
- Deellocaties welke verdacht zijn op het voorkomen van (grootschalige of complexe) bodemverontreiniging vanwege (voormalige) activiteiten op de locatie, maar waarvoor nog geen onderzoek is uitgevoerd dat aantoont of de verdachte activiteit al dan niet heeft geleid tot bodemverontreiniging;
- Deellocaties die onverdacht zijn op het voorkomen van bodemverontreiniging, maar waarvoor geen bodemkwaliteitskaart beschikbaar is waarop de te verwachten, diffuse bodemkwaliteit is weergegeven;
- Deellocaties die onverdacht zijn op het voorkomen van bodemverontreiniging, maar waarvoor op basis van het uitgevoerde verkennende bodemonderzoek [ref. 7] nog geen indicatie kan worden gegeven over de te verwachten diffuse bodemkwaliteit.



Locaties waar met eerder uitgevoerd onderzoek is aangetoond dat er maximaal licht verhoogde gehalten zijn gemeten, geen asbestverdacht materiaal is waargenomen en er vanuit het vooronderzoek geen aanleiding bestaat voor aanvullend onderzoek worden als voldoende onderzocht beschouwd (hier is geen reële kans op het aantreffen van een geval van ernstige bodemverontreiniging). Deze locaties maken geen onderdeel uit van de scope van voorliggend onderzoek. Voor locaties die onverdacht zijn op het voorkomen van bodemverontreiniging en waarvoor een bodemkwaliteitskaart beschikbaar is, wordt eveneens geen onderzoek opgenomen. Op basis van de bodemkwaliteitskaart kan voor deze locaties een goede inschatting van de te verwachten bodemkwaliteit worden gemaakt.

Met de resultaten van dit onderzoek wordt inzichtelijk gemaakt of ernstige bodemverontreinigingen binnen het nader uitgewerkte ruimtebeslag van het uitgewerkte voorkeursalternatief worden verwacht en wordt inzicht verkregen in de algemene bodemkwaliteit. Voor specifieke werkzaamheden (zoals bijvoorbeeld de aanleg van damwanden, duikers, wegen, kabels en leidingen), het vaststellen van de bodemkwaliteit ter plaatse van wegen en wegbermen, de aanvraag van vergunningen, grondverzet (bepalen hergebruiksmogelijkheden en vaststellen veiligheidsmaatregelen) of verwerving van grond kan aanvullend onderzoek noodzakelijk zijn. Dit maakt vooralsnog geen onderdeel uit van de huidige scope van het onderzoek.

De interpretatie van de onderzoeksresultaten heeft plaatsgevonden aan de hand van de 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013' [ref. 8] en het Besluit bodemkwaliteit en de bijbehorende Regeling [ref. 9 en ref. 10].

1.4 Kwaliteitsborging

Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitssysteem van Witteveen+Bos en Arcadis Nederland B.V. die gecertificeerd zijn conform ISO 9001. Witteveen+Bos en Arcadis Nederland B.V. voldoen aan de veiligheidsmanagementnorm VCA**. Tevens is het veldonderzoek uitgevoerd onder het BRL SIKB 2000 procescertificaat van Sialtech B.V.

1.5 Leeswijzer

Dit rapport is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- resultaten vooronderzoek (hoofdstuk 2);
- veldonderzoek (hoofdstuk 3);
- chemisch onderzoek (hoofdstuk 4);
- bespreking resultaten (hoofdstuk 5);
- conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 6).



2 Vooronderzoek

2.1 Algemeen

Voorafgaand aan het uitvoeren van een verkennend (water)bodemonderzoek conform de NEN 5740 [ref. 1] en de NEN 5720 [ref. 2]¹ en asbestonderzoek conform de NEN 5897 [ref. 3]² en NEN 5707 [ref. 12]³ dient een vooronderzoek conform de NEN 5725 [ref. 4] en de NEN 5717 [ref. 5] uitgevoerd te worden. Het vooronderzoek is separaat gerapporteerd.⁴

Met een vooronderzoek wordt relevante informatie over de onderzoekslocatie en eventueel de beïnvloeding vanuit de directe omgeving verzameld, geanalyseerd en geïnterpreteerd. De te verzamelen informatie is afhankelijk van de aanleiding en het doel van het vooronderzoek en heeft betrekking op locatiegegevens, bodemopbouw, geohydrologie, te verwachten bodemkwaliteit en potentieel bodembedreigende activiteiten op de onderzoekslocatie.

Voor de diverse alternatieven van de dijktrajecten binnen het HWBP Noordelijke Maasvallei is reeds het vooronderzoek 'Bureauonderzoek (water)bodemkwaliteit' conform de NEN 5725 en de NEN 5717 uitgevoerd [ref. 6]. In het vooronderzoek is informatie opgenomen over alle alternatieven ter plaatse van de dijktrajecten, waarvan de resultaten op kaarten zijn weergegeven (zie bijlage 4 voor de kaart van het dijktraject Beesel). Voorafgaand aan het verkennende (water)bodemonderzoek en asbestonderzoek is de informatie uit het vooronderzoek voor het gekozen voorkeursalternatief samengevat en indien noodzakelijk aangevuld (paragraaf 2.3). Daarnaast is een algemene terreininspectie uitgevoerd (paragraaf 2.4). Vervolgens zijn - op basis van de beschikbare informatie over de bodemkwaliteit - de onderzoekshypothesen en -strategieën voor het verkennend (water)bodemonderzoek en asbestonderzoek bepaald (zie paragraaf 2.7).

2.2 Beschrijving voorkeursalternatief en bijbehorende bodemingrepen

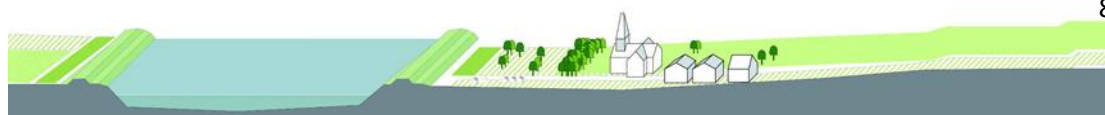
Het ruimtebeslag van het uitgewerkte VKA volgt in grote mate het ruimtebeslag van het eerder vastgestelde VKA (o.b.v. het technische ontwerpen versie 1, zeef 2, d.d., augustus 2017). Ter plaatse van een aantal locaties is het ruimtebeslag uitgebreid, verschoven of is het ontwerp met de bijbehorende grondroerende werkzaamheden gewijzigd. Het eerder uitgevoerde verkennende

¹ De norm voor waterbodemonderzoek (NEN5720) is sinds december 2017 gewijzigd en sinds november 2018 van kracht. De onderzoeksinspanningen in dit onderzoek voldoen tevens aan de nieuwe norm voor waterbodemonderzoek.

² De norm voor asbestonderzoek in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat is sinds december 2017 gewijzigd en sinds 2018 van kracht. De onderzoeksinspanning in dit onderzoek voldoet aan deze nieuwe norm.

³ De norm voor asbestonderzoek (NEN 5707) is sinds december 2017 gewijzigd en sinds november 2018 van kracht. De wijzigingen hebben met name betrekking op (verwijzingen naar) het vooronderzoek asbest. De wijzigingen hebben geen invloed op de inhoud en resultaten van uitgevoerd verkennend onderzoek asbest in voorliggende rapportage (zie tevens punt 3).

⁴ Opgemerkt wordt dat de normen voor vooronderzoek conform NEN 5717 (waterbodemonderzoek) en NEN 5725 (landbodemonderzoek) sinds december 2017 en oktober 2017 zijn gewijzigd en sinds november 2018 van kracht zijn. Het reeds uitgevoerde vooronderzoek voldoet aan de normen voor vooronderzoek (water)bodem NEN 5717 en NEN 5725 (2009). Een vooronderzoek, dat uitgevoerd is voorafgaand aan de wijzigingen van de regelgeving (november 2018), behoudt zijn geldigheid en kan na die tijd gebruikt blijven worden (zoals vermeld op www.bodemplus.nl).



(water)bodem en asbestonderzoek [ref. 7] is hierdoor niet meer volledig dekkend. Zowel het oude ruimtebeslag (van augustus 2017) als het nieuwe ruimtebeslag (van december 2018) zijn opgenomen in bijlage 3.

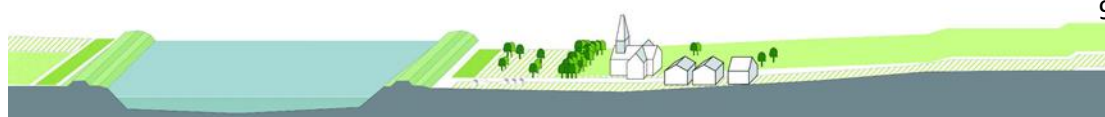
Het betreffen de volgende wijzigingen (december 2018):

- Ter hoogte van de Grauwe Beer is het ruimtebeslag 25 meter richting het noorden verplaatst (in de richting van de Zandkuilweg);
- Langs de Kerkeveldweg, Ouddorp en de Ervenweg is het ruimtebeslag 10-15 meter richting de Maas (het noordwesten) dan wel het zuidoosten verschoven;
- Ter hoogte van de Spijkersweg is het ruimtebeslag verlengd met 80 meter om aan te sluiten op hoge grond ter hoogte van de Beekstraat;
- Er is een nieuw ruimtebeslag vastgesteld aan de zuidoostzijde van Beesel (variant 5D, sectie 5, "achterdeur").

Het voorkeursalternatief voor het dijktraject Beesel bestaat uit de combinatie van de alternatieven 1A1-2A-3A-4B-5D.

Tabel 2.1. Oorspronkelijke voorkeursalternatief Beesel (o.b.v. het technische ontwerpen versie 1, zeef 2, d.d., augustus 2017)

Voorkeursalternatief	Beschrijving ontwerp
1A1	Huidige dijk versterken, buitendijks. In dit alternatief van het ontwerp van de groene dijk wordt uitgegaan van een buitendijkse versterking van de huidige dijk. Hierdoor kan de weg Ouddorp en de ernaast gelegen percelen in de huidige situatie worden gehandhaafd. Voor piping is een maatregel nodig en er wordt een heavescherm van ca 5,4m diep geplaatst. Een pipingberm (benodigde breedte van orde 50m) is geen alternatief voor de heavescherm omdat deze op meerdere delen van het dijktraject ruimtelijk niet inpasbaar is (zonder amoveren van bebouwing op dit traject).
2A1 & 2A2	Huidige dijk versterken en optimaliseren Voorlopig wordt de dijksectie binnenwaarts versterkt omdat de ruimte voor de rivier Maas op dit traject beperkt is. Vanaf het Maasterras naar het noorden is binnendijks weinig ruimte. In het landschappelijk alternatief 2B is tussen dijkpaal 73.035 en 73.037 een dijkteruglegging voorgenomen (alternatief 2B). Er zijn maatregelen tegen piping benodigd. Binnenwaarts is een pipingberm vanaf het Maasterras en noordelijker ruimtelijk niet inpasbaar. Voorlandverbetering waar genoeg ruimte in het voorland is, zou een optie zijn. Vanaf de aansluiting op sectie 1 in het zuiden tot ten noorden van het Maasterras is onvoldoende ruimte voor voorlandverbetering. Sectie 2 wordt voorzien van heavescherm in de vorm van een damwand voorzien. Omdat het tekort aan ruimte in het voorland voor het grootste deel van sectie 2 geldt, wordt uitgegaan van de heavescherm voor de gehele sectie.
3A	Huidige dijk versterken De huidige waterkering loopt vanaf dijkpaal 73.039 via een gedeelte hoge grond en dijkpaal 73.041 en 73.043 richting de Huilbeek en sluit daarna aan op de hoge gronden. De tussenliggende gedeeltes moeten één aaneengesloten waterkering vormen. Buitendijks is een mogelijkheid voor pipingmaatregelen. In verband met de aanleg van een Groene buffer rond Huilbeek, wordt een pipingberm binnendijks niet overwogen. In de richting van de hoge grond wordt de Huilbeek gekruist. Er wordt hier een afsluitbaar constructie (met 2 schuiven) in geplaatst. Deze voorziening is in de huidige situatie reeds aanwezig, in een later stadium dient herbruik nader te worden onderzocht.
4B	Nieuwe aansluiting op hoge grond in sectie 4 Op deze tracés is een groene dijk voorzien die de hoge gronden met elkaar verbinden. De hoge grond begint in sectie 4 (het zuidwestelijk deel) en in sectie 5 (het zuid-oostelijk deel). In dit alternatief wordt aangesloten op hoge grond zo dicht mogelijk tegen Beesel aan waarbij gebruik wordt gemaakt van de al aanwezige hoge gronden (tracé 4B).
5D	Nieuwe aansluiting op hoge grond in sectie 5 Op dit tracé is een groene dijk voorzien die de hoge gronden met elkaar verbinden. Hier wordt een aansluiting op hoge grond zo dicht mogelijk tegen Beesel aan gerealiseerd waarbij gebruik wordt gemaakt van de al aanwezige hoge gronden



De onderzoeksdieptes zijn afgestemd op de werkdieptes op basis van het ruimtebeslag van 2017:

- Bij ingrepen in het dijklichaam of het realiseren van een nieuwe dijklichaam zal de toplaag (dijkbekleding/maaiveld) worden verwijderd en na ophoging worden teruggeplaatst. Ingrepen in de bodem vinden plaats tot maximaal 1,0 m-mv. Bij deellocaties ter plaatse van de dijklichamen wordt daarom een onderzoeksdiepte van 1,0 m-mv aangehouden. Hierbij is aangenomen dat bestaande dijken, die hun waterbeschermende functie verliezen, niet worden verwijderd.
- Ter plaatse van de pipingmaatregelen kan voorlandverbetering worden toegepast of wordt een pipingberm aangebracht. Bij het aanbrengen van een pipingberm wordt eveneens de toplaag verwijderd en na ophoging teruggeplaatst. Ook bij deellocaties ter plaatse van een pipingberm wordt een onderzoeksdiepte van 1,0 m-mv aangehouden. Bij voorlandverbetering wordt de bodem tot maximaal 2,0 m-mv afgegraven en aangevuld met geschikte grond. Onderzoek zal plaatsvinden tot 2,0 m-mv.

2.3 Resultaten Bureaustudie (water)bodemonderzoek

Het eerder uitgevoerde vooronderzoek [ref. 6] is opgesteld ten behoeve van de verkenningsfase en richt zich op alle mogelijke alternatieven. In onderstaande paragrafen is de informatie geactualiseerd voor het ruimtebeslag van het uitgewerkte VKA (paragraaf 2.3.1) en de belangrijkste informatie die betrekking heeft op het gekozen voorkeursalternatief samengevat in de navolgende paragrafen.

2.3.1 Actualisatie informatie Bureaustudie

Ter plaatse van het ruimtebeslag van het uitgewerkte VKA is geen aanvullende bodeminformatie beschikbaar gekomen sinds 2016. Wel is gebleken uit historische kaarten dat binnen het gekozen voorkeursalternatief 5D in het verleden sprake is geweest van glastuinbouw (kassen). Deze activiteiten maken het gebied verdacht op het voorkomen van een verontreiniging met bestrijdingsmiddelen en-/of asbest. Aangezien het gebied bekend staat om zijn champignonteelt is het gebied ook specifiek verdacht op het voorkomen van pentachloorfenol en DDT.

2.3.2 Diffuse bodemkwaliteit

Het voorkeursalternatief van dijktraject Beesel is gelegen in de gemeente Beesel waarvoor een bodemkwaliteitskaart (d.d. 01-03-2011) [ref. 11] is opgesteld. De bodemkwaliteitskaart is tot 2021 geldig. Op de bodemkwaliteitskaart is aangegeven dat het dijktraject - binnen de zonering van de bodemkwaliteitskaart (niet zijnde waterbodem, verdachte locaties e.d.) - in de zone 'Landbouw/Natuur' (AW2000) is gelegen. Daarnaast wordt opgemerkt dat in de gemeente Beesel de parameter arseen verhoogd (>AW2000) kan voorkomen.

2.3.3 Verdachte en/of verontreinigde deellocaties

Uit het vooronderzoek komen binnen het ruimtebeslag van het uitgewerkte VKA diverse deellocaties naar voren waarbij ter plaatse van of direct nabij het voorkeursalternatief van het dijktraject Beesel matige tot sterke verontreinigingen (gehalten > 0,5 interventiewaarde) zijn geconstateerd of



waarvan het zeer aannemelijk is dat deze aanwezig zijn. Ook zijn ter plaatse van of direct nabij het gewijzigde voorkeursalternatief verdachte bedrijfsactiviteiten aanwezig (geweest), die mogelijk ernstige verontreinigingen hebben veroorzaakt en waarbij de locatie niet in voldoende mate is onderzocht. Locaties waar bodemverontreinigingen zijn geconstateerd of waarbij het zeer aannemelijk is dat bodemverontreinigingen aanwezig zijn, zijn opgenomen in tabel 2.3. De informatie betreft een selectie van locaties. Locaties waar met eerder uitgevoerd onderzoek is aangetoond dat er maximaal licht verhoogde gehalten zijn gemeten, geen asbestverdachte bijmengingen zijn waargenomen en er vanuit het vooronderzoek geen aanleiding bestaat voor aanvullend onderzoek, worden als voldoende onderzocht beschouwd en zijn niet opgenomen in tabel 2.3.

Naast de informatie die specifiek op de dijktrajecten van toepassing is, dient in het algemeen rekening te worden gehouden met het voorkomen van verhoogde gehalten aan zware metalen in het grondwater (met name matig tot sterk verhoogde gehalten aan nikkel en zink). De verhoogde gehalten kunnen regionaal voorkomen en betreffen natuurlijk verhoogde achtergrondwaarden. Verhoogde gehalten aan zware metalen kunnen eveneens in het overstromingsgebied/uiteerwaarden van de Maas voorkomen. Door het historisch gebruik is in het verleden slib afgezet dat van mindere kwaliteit is. Ter plaatse van akkerlanden / boomgaarden dient rekening te worden gehouden met het voorkomen van verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen in de bodem.

Tabel 2.3 Samenvatting resultaten bureaustudie (water)bodem - verdachte en/of verontreinigde locaties Beesel

Locatiennaam	Adres (locatie ID)	Beoordeling informatie	Conclusie
Loswalweg (ID: 1)	Loswalweg	Er zou matig tot sterk verontreinigd funderingsmateriaal aanwezig zijn ter plaatse van de onverharde weg. Uit het verkennende (asbest) en bodemonderzoek blijkt dat de fundering (indicatief) maximaal voldoet aan klasse Industrie. Er is zintuigelijk en analytisch geen asbest aangetoond.	De weg loopt over de dijk en doorsnijdt de onderzoekslocatie. In 2017 heeft onderzoek plaatsgevonden ter plaatse van het zuidelijke gedeelte van de weg. Op basis van de resultaten en de locatieinspectie wordt het niet aannemelijk geacht dat sterk verhoogde gehalten aan asbest of andere parameters in de bodem aanwezig zijn. Eventueel benodigd onderzoek kan in de uitvoeringsfase worden uitgevoerd. Onderzoek is niet noodzakelijk
Verontreinigde uiterwaard Maas (ID: 2)	km 86,9 - 92,1 / LI777700015	Ter plaatse is sterk verontreinigd (gebiedseigen) grond toegepast en afgedekt met een erosiebestendige laag.	De verdachte locatie ligt momenteel binnen het ruimtebeslag. Vorig jaar is het aangrenzende gebied van de verdachte locatie waar verontreinigde grond is toegepast binnen het ruimtebeslag van destijds onderzocht bij het verkennende (water)bodemonderzoek. Hierbij is geen sterk verontreinigd materiaal en/of asbestverdacht puin aangetroffen. Het ruimtebeslag waar dit onderzoek op is gebaseerd is iets ruimer en grenst aan de verdachte locatie. Onderzoek is noodzakelijk. Bij een eventuele toekomstige wijziging van het ruimtebeslag in de



HWBP Noordelijke Maasvallei

Locatiennaam	Adres (locatie ID)	Beoordeling informatie	Conclusie
			richting van de Maas dient rekening te worden gehouden met mogelijk sterk verontreinigde grond en aanvullend onderzoek.
Bloemenkwekerij (ID: 3)	Sint Jorisstraat 53 / LI088900216	Mogelijk opslag en toepassing van bestrijdingsmiddelen	Locatie ligt op ruim 150 meter afstand van het (uitgewerkte) VKA. Onderzoek is niet noodzakelijk.
Voormalige boomgaard (ID: 4)	Ten noorden van de Spijkersweg	Locatie is op basis van het uitgevoerde verkennende bodemonderzoek ten zuiden van deze locatie (2017) verdacht op het voorkomen van sterk verhoogde gehalten aan zware metalen (met name arseen). Mogelijk is er sprake van een (oude) geul van de Maas of de Tas/Huilbeek. Tevens zijn mogelijk bestrijdingsmiddelen toegepast.	Locatie ligt binnen het VKA en betreft mogelijk een sterke verontreiniging. Er is tijdens het verkennende (water)bodemonderzoek in 2017 in de directe omgeving van deze locatie geen asbestverdacht puin aangetroffen. Onderzoek is noodzakelijk.
HBO-tank Beekstraat 32 (ID: 5)	Beekstraat 32	Er is een HBO-tank van 3.000 liter aanwezig (geweest). Onbekend is of er sprake is van een verontreiniging.	Locatie ligt op ruim 50 meter afstand van het ruimtebeslag. Onderzoek is niet noodzakelijk
Bussereindseweg (ID: 6)	Bussereindseweg	In het verleden is (mogelijk) sprake geweest van glastuinbouw en/of champignonteelt. Het gebied is verdacht op het voorkomen van een verontreiniging met bestrijdingsmiddelen, asbest en specifiek pentachloorfenol en DDT.	De verdachte locatie ligt binnen het ruimtebeslag. Onderzoek is noodzakelijk.

2.4 Algemene terreininspectie

Naast de informatie uit het vooronderzoek is een algemene terreininspectie uitgevoerd (vanaf de openbare weg) ter plaatse van een aantal locaties waar het ruimtebeslag significant is gewijzigd ten opzichte van de verkenningenfase en ter hoogte van het definitief gekozen voorkeursalternatief 5D ("achterdeur"). Het betreft de locatie Loswalweg en het gebied (boomgaard en bos) ten noorden van de Spijkersweg. Hierbij is de informatie uit het vooronderzoek in het veld geverifieerd en aangevuld. Bij de terreininspectie is informatie verzameld over mogelijke bodembedreigende activiteiten, de verhardingssituatie (asfalt, beton, klinkers, onverhard) en de toegankelijkheid van de onderzoeksgebieden. Een fotorapportage met overzichtskaart is opgenomen in bijlage 13. Met de terreininspectie is informatie verzameld voor het bepalen van de onderzoekstrategieën en -hypothesen en de uitvoering van het veldwerk (toegankelijkheid en terreinverharding/gebruik (machinaal) boomateriaal).

Bij de algemene terreininspectie zijn enkele locaties aangemerkt als mogelijk verdacht ten aanzien van het voorkomen van bodemverontreinigingen. Deze zijn opgenomen in tabel 2.4. Op de



onderzochte deellocaties is voorafgaand aan de veldwerkzaamheden een uitgebreidere locatie-inspectie uitgevoerd. De resultaten van de locatie-inspecties voorafgaand aan de veldwerkzaamheden zijn opgenomen in paragraaf 3.3.1

Tabel 2.4 Waarnemingen terreininspectie Beesel

Foto's	Locatiennaam	Beoordeling informatie	Conclusie
1-3	Onverharde weg langs Tas/Huilbeek (ID: A)	Ter plaatse van de onverharde weg is puin aangetroffen. Puin is verdacht op het voorkomen van asbest.	Er dient een verkennend bodem- en asbestonderzoek te worden uitgevoerd. Onderzoek is noodzakelijk.
4-6 41-43: zie bijlage 5 van ref. 7	Onverharde weg op dijklichaam (ID: B)	Ter plaatse van de onverharde weg is mogelijk sprake van een bijmenging met asbestverdacht puin. Bij de locatieinspectie is enkel aan het oppervlak een spoor puin waargenomen. Mogelijk is de fundering verontreinigd. Vanwege het risico op uitloging wordt geadviseerd ook een milieuhygiënisch bodemonderzoek uit te voeren. De weg loopt voor een groot deel door het ruimtebeslag van het uitgewerkte VKA, waardoor alsnog onderzoek wenselijk is.	Er dient een verkennend bodem- en asbestonderzoek te worden uitgevoerd. Onderzoek is noodzakelijk.
7-9	Boomgaard (ID: E)	Binnen het ruimtebeslag is een boomgaard aanwezig. Deze dient specifiek te worden onderzocht op OCB	Er dient een verkennend bodemonderzoek te worden uitgevoerd. Onderzoek is noodzakelijk.
10-11	Schuurtje Bussereindseweg (ID: C)	Aan de achterzijde van de Bussereindseweg staat een schuurtje met mogelijk asbestplaten op het dak. Er is geen dakgoot aanwezig.	Locatie is verdacht op het voorkomen van een verontreiniging met asbest. Onderzoek is noodzakelijk.
12	Onverharde weg - Kasteelweg (ID: D)	Ter plaatse van de onverharde weg is zintuigelijk geen puin aangetroffen, echter wel grind, baksteen en dakpan. Aangezien de aanwezigheid van asbest niet kan worden uitgesloten wordt aanbevolen een verkennend bodemonderzoek uit te voeren in combinatie met een verkennend asbestonderzoek. Het gehalte bodemvreemd materiaal wordt ingeschat als kleiner dan 50%.	Locatie is verdacht op het voorkomen van een verontreiniging met asbest. De Kasteelweg valt voor een klein gedeelte (2 deelgebieden) binnen het ruimtebeslag. Onderzoek is noodzakelijk.

2.5 Financieel-juridische situatie

In dit bodemonderzoek is geen specifieke informatie over de eigendomssituatie van de onderzochte kadastrale percelen opgenomen. In de huidige fase van het onderzoek wordt deze informatie niet van belang geacht voor het doel van het onderzoek. Het onderzoek is uitgevoerd op diverse



kadastrale percelen die in eigendom zijn van particulieren, overheidsorganisaties, bedrijven en stichtingen. Informatie over de financieel-juridische situatie wordt in een latere fase uitgewerkt en in een separaat onderzoek opgenomen.

2.6 Archeologie en niet gesprongen explosieven

Binnen het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief kunnen archeologische waarden en conventionele explosieven aanwezig zijn. Archeologisch onderzoek en onderzoek naar niet-gesprongen explosieven zijn separaat uitgevoerd en gerapporteerd. De resultaten van het onderzoek naar niet gesprongen explosieven zijn van invloed op de uitvoering van het milieuhygiënisch veldwerk en worden daarom toegelicht.

De resultaten van het historisch vooronderzoek explosieven tonen aan dat binnen het gehele ruimtebeslag van het voorkeursalternatief niet-gesprongen explosieven aanwezig kunnen zijn. Voorafgaand aan de uitvoering van het veldwerk zijn alle boorlocaties, peilbuizen en asbestinspectiegaten vrijgegeven ten aanzien van het voorkomen van niet-gesprongen explosieven.

2.7 Onderzoekshypotheses en -strategieën

Op basis van het vooronderzoek en de terreininspectie zijn de onderzoeksstrategieën en -hypotheses voor het verkennend (water)bodemonderzoek ter plaatse van de onderscheidde deelloccaties opgesteld. De onderscheidde deelloccaties binnen het ruimtebeslag van het uitgewerkte VKA (de huidige veegronde) zijn weergegeven op de kaart in bijlage 6. Bij het vaststellen van de onderzoeksstrategieën en -hypotheses is onderscheid gemaakt tussen het beheergebied van landbodem (bevoegd gezag: gemeentes en provincie) en waterbodem (waterkwaliteitsbeheerder: Rijkswaterstaat). Dit omdat, naast de verschillen in bevoegd gezag, voor onderzoek op landbodem en waterbodem verschillende normen van toepassing zijn.

2.7.1 Vaststellen onderzoeksstrategieën en -hypotheses landbodem

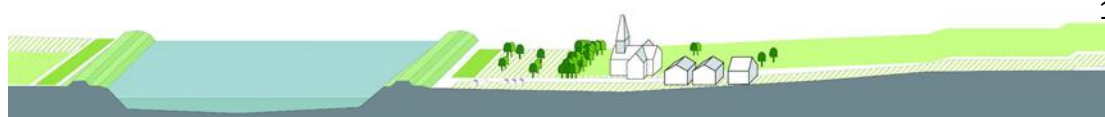
Het onderzoek op de landbodem richt zich op locaties die op basis van het vooronderzoek en de terreininspectie verdacht zijn op het voorkomen van bodemverontreiniging. Hierbij is gebruik gemaakt van de onderzoeksstrategieën zoals opgenomen in de NEN 5740. Voor de onverdachte gebieden is in principe de bodemkwaliteitskaart van toepassing. Op deze locaties is geen onderzoek uitgevoerd omdat de bodemkwaliteitskaart bruikbaar is voor vaststellen van de verwachte bodemkwaliteit (bodemkwaliteitsklasse AW 2000, Wonen of Industrie).

Onderzoek verdachte locaties

Op de verdachte locaties is onderzoek uitgevoerd conform de NEN 5740. De strategie 'verdachte locatie, heterogene verontreiniging voor een niet lijnvormige onderzoekslocatie' (VED-HE-NL) uit de NEN 5740 is als onderzoeksstrategie gehanteerd. Er zijn op basis van het gewijzigde ruimtebeslag een tweetal nieuwe verdachte locaties naar voren gekomen.

Dijken

Bij de eerder uitgevoerde verkennende bodemonderzoeken ter plaatse van de Tranche 1 dijktrajecten is aangenomen dat de dijklichamen niet verdacht zijn ten aanzien van het voorkomen van bodemverontreinigingen en heeft geen onderzoek plaatsgevonden. Een deel van de dijken is



echter in het beheersgebied waterbodem gelegen en zijn meegenomen in de verkennende (water)bodemonderzoek [ref. 7] omdat geen gegevens van de bodemkwaliteit bekend waren. Op basis van de uitkomsten van dit onderzoek is geconcludeerd dat de bodemkwaliteit ter plaatse van de dijken geen afwijkend beeld (slechtere kwaliteit) vertoont ten opzichte van omliggende bodem.

Boerderijen en bedrijven

Binnen het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief zijn enkele bedrijven en boerderijen gelegen. Veelal worden deze locaties als verdacht ten aanzien van bodemverontreinigingen aangemerkt. Vooralnog is het uitgangspunt echter dat geen grootschalige werkzaamheden in de bodem nabij bedrijven en boerderijen zullen plaatsvinden. Op boerderijen en bedrijfsterreinen wordt daarom vooralnog geen onderzoek uitgevoerd, indien geen nadrukkelijke aanwijzingen zijn (naar aanleiding van het vooronderzoek) dat mogelijk verontreinigingen aanwezig zijn. Indien werkzaamheden ter plaatse van boerderijen en bedrijfsterreinen gepland zijn, wordt aanbevolen onderzoek te doen wanneer de specifieke werkzaamheden bekend zijn. Hiermee wordt de onderzoeksinspanning en daarmee de overlast voor omwonenden beperkt.

2.7.2 Vaststellen onderzoeksstrategieën en -hypothesen waterbodem

Voor de waterbodem zijn geen bodemkwaliteitskaarten beschikbaar. Om een beeld te krijgen van de actuele waterbodemkwaliteit is de waterbodem binnen het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief onderzocht. Hierbij is gebruik gemaakt van de onderzoeksstrategieën zoals opgenomen in de NEN 5720, waarbij onderstaande strategie voor de oevergebieden het meest toepasbaar is. De hoeveelheden boringen en chemische analyses zijn bepaald op basis van de norm.

Oevergebied, lichte en normale onderzoeksinspanning, zonder bodemverwachtingswaardekaart, diffuse bodembelasting (OZ)

Het te onderzoeken oevergebied wordt aangemerkt als waterbodem, waarbij tevens vaststaat dat het te onderzoeken gebied niet permanent onder water staat. Grondwerken die in het oevergebied herkenbaar aanwezig zijn (verhogingen en verdiepingen) en waarvan duidelijk is dat ze niet door de rivier zijn veroorzaakt, worden, enkel voor wat betreft de keuze van analysestrategie, aangemerkt als deellocatie. Puntbronnen worden uitgesloten van deze strategie. Voor het onderzoeken van puntbronnen wordt verwezen naar NEN 5740.

Zoals aangegeven in paragraaf 1.3 wordt onderzoek uitgevoerd ter plaatse van onverdachte deellocaties wanneer geen informatie over de bodemkwaliteit beschikbaar is (veelal waterbodem).

Daar waar het ruimtebeslag slechts 10-15 meter is verschoven ten opzichte van het oude ruimtebeslag wordt ervan uitgegaan dat geen grote verschillen in de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem aanwezig zijn. Het is niet aannemelijk dat over deze korte afstand grote verschillen in de kwaliteit van de waterbodem zijn opgetreden, het afzettingsmilieu is immers hetzelfde. De resultaten uit het eerder uitgevoerde verkennend (water)bodemonderzoek [ref. 7] worden representatief geacht. Voor grondverzet is mogelijk aanvullend onderzoek noodzakelijk.

Er zal dan ook, afgezien van de verdachte locaties en het nieuwe ruimtebeslag (groter oppervlak) ten noorden van de Spijkersweg, geen aanvullend onderzoek worden uitgevoerd naar de kwaliteit van de waterbodem binnen het ruimtebeslag.

Onderzoek naar de kwaliteit van de waterbodem in individuele watergangen vindt in deze fase van het onderzoek niet plaats. Gezien de beperkte geldigheid van het waterbodemonderzoek op deze



locaties (2 jaar) en de lage risico's, wordt aanbevolen om dit onderzoek pas uit te voeren voorafgaand aan de werkzaamheden.

2.7.3 Vaststellen onderzoeksstrategieën en -hypothesen asbestonderzoek

Naar aanleiding van de terreininspectie zijn enkele locaties aangemerkt als asbestverdacht vanwege het voorkomen van een puinverharding. De terreininspectie is echter uitgevoerd vanaf de openbare weg, waardoor in sommige gevallen geen goed zicht op de locatie mogelijk was. Tijdens de veldwerkzaamheden is daarom per deellocatie extra aandacht besteed aan het mogelijk voorkomen van asbestverdacht materiaal. Indien asbestverdacht materiaal is waargenomen bij de locatieinspectie, is dit gerapporteerd.

Bij uitvoering van verkennend asbestonderzoek, op de deellocaties die zijn geselecteerd voor asbestonderzoek, is gebruikt gemaakt van de onderzoeksstrategieën zoals opgenomen in de NEN 5897. De hoeveelheden inspectiegaten en chemische analyses zijn bepaald op basis van de norm.

De strategie voor een locatie met een halfverhardingslaag uit de NEN 5897 is de meest gehanteerde onderzoeksstrategie. Het doel van het verkennend bodemonderzoek is met een relatief geringe onderzoeksinspanning vast te stellen of op een bepaalde locatie verontreiniging met asbest aanwezig is.

Opgemerkt wordt dat indien op basis van waarnemingen (tijdens (veld)werkzaamheden) asbestverdachte locaties worden aangemerkt, een verplichting bestaat tot het uitvoeren van een asbestonderzoek. Het uitvoeren van (aanvullend) asbestonderzoek naar aanleiding van de huidige geplande veldonderzoeken valt vooralsnog niet binnen de scope van het onderzoek.

2.7.4 Onderzoeksstrategieën en -hypothesen onderscheiden deellocaties

In tabel 2.5 is een overzicht opgenomen van de deellocaties binnen het ruimtebeslag van het uitgewerkte VKA die op basis van het vooronderzoek en de terreininspectie zijn geselecteerd voor het verkennend (water)bodemonderzoek en/of asbestonderzoek. Per deellocaties is aangegeven welke onderzoeksstrategieën en -hypothesen worden gehanteerd en of aanvullende analyses noodzakelijk zijn. De ligging van de voor deze veegronden onderscheidde deellocaties is weergegeven op de kaart in bijlage 6.

De resultaten van het bodemonderzoek worden getoetst aan de 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013' [ref. 8] en de Regeling behorend tot het Besluit bodemkwaliteit [ref. 9 en 10] (generiek beleid). Voor de bepaling van hergebruikmogelijkheden vindt indicatieve toetsing plaats aan het Besluit bodemkwaliteit en de Regeling. Het onderzoek geeft een beeld van de bodemkwaliteit op de locatie dat voldoende is voor het toepassen van vrijkomende grond op of nabij dezelfde locatie (tijdelijk uitnemen). Dit onderzoek geldt niet als geldig bewijsmiddel onder het Besluit bodemkwaliteit voor hergebruik elders.

De resultaten van het waterbodemonderzoek worden getoetst aan het Besluit bodemkwaliteit en de bijbehorende Regeling [ref. 9 en 10] (generiek beleid). Dit waterbodemonderzoek is een geldig bewijsmiddel onder het Besluit bodemkwaliteit. Voor een toelichting op de gehanteerde toetsingskaders wordt verwezen naar bijlage 2.



HWBP Noordelijke Maasvallei

Tabel 2.5 Onderzoeksopzet Beesel

Deellocatie	Aanleiding	Norm (NEN)	Strategie	Oppervlak (m ²)	Aantal boringen / asbestinspectie-gaten	Aantal peilbuizen	Aantal analyses	Opmerkingen / wijzigingen
BE - 01 - Uiterwaard Maas	Vooronderzoek: verontreinigde uiterwaard Maas (ID: 2) Betreft ongezonde waterbodem	5720	OZ (normaal)	2.370	6 boringen tot 1,0 m-mv	-	2x STP WB C2	Er is aanvullend 2x STP WB C2 ingezet, vanwege afwijkingen in de bodemopbouw.
BE - 02 - Boomgaard langs Tas/Huilbeek	Verkennd onderzoek: sterke verontreiniging met zware metalen ter hoogte van (hoogstwaarschijnlijk) een voormalige geul (ID: 4) Betreft ongezonde waterbodem	5720	OZ (normaal)	1.880	6 boringen tot 2,5 m-mv	-	2x STP WB C2	Er is aanvullend 4 x STP WB C2 extra t.b.v. diepere boringen. Daarnaast is aanvullend 16x arseen + lutum/organische stof ingezet voor het uitsplitsen en inperken van een sterke verontreiniging met arseen. De boringen zijn tot 2,5 m-mv doorgezet i.v.m. een verdachte laag in de diepere ondergrond.
BE - 03 - Bos langs Tas/Huilbeek	Ongezonde waterbodem Locatiebezoek: boomgaard (ID: E)	5720	OZ (normaal)	1.370	6 boringen tot 1,0 m-mv	-	2x STP WB C2	In verband met een boomgaard is eveneens geanalyseerd op OCB (zit al in pakket C2).
BE - 03A - Onverharde weg langs Tas/Huilbeek	Locatiebezoek: Halfverharding (weg/pad) met puin (ID: A)	5720 5897	OZ (licht) asbest - open half-verharding	80	3 boringen en asbest-inspectiegaten tot 0,5 m onder fundatie	-	1x STP WB C2 1x STP AB P	Het STP AB P is vervangen door een STP AB G. Dit omdat tijdens bemonstering bleek dat de halfverharde weg uit < 50 % puin (bodem) bestaat.
BE - 04 - Onverharde weg	Locatiebezoek: Onverharde weg met puin (ID: B)	5720 5897	OZ (licht)	250	3 boringen en asbest-inspectiegaten tot 0,5 m onder fundatie	-	1x STP WB C2 1x STP AB P	Er is aanvullend 1x STP WB C2 ingezet, vanwege afwijkingen in de bodemopbouw.



HWBP Noordelijke Maasvallei

Deellocatie	Aanleiding	Norm (NEN)	Strategie	Oppervlak (m ²)	Aantal boringen / asbestinspectie-gaten	Aantal peilbuizen	Aantal analyses	Opmerkingen / wijzigingen
op dijklichaam (waterbodem)			asbest - open half-verharding		1 asbestinspectiegat tot 0,5 m-mv			Ook is aanvullend 1x AB G ingezet, aangezien het bodem betrof. Eveneens is 1x STP GR ingezet om de indicatieve hergebruiksmogelijkheden van de fundering te bepalen.
BE - 05 - Onverharde weg op dijklichaam (landbodem)	Locatiebezoek: Halfverharding (weg/pad) met puin (ID: B)	5740 5897	VED-HE-NL asbest - open half-verharding	1.250	7 asbestinspectiegaten tot 0,5 m-mv en doorgezet als boring tot 0,5 m onder fundatie 1 asbestinspectiegat tot 0,5 m-mv en doorgezet als boring tot 1,0 m onder fundatie 1 boring tot 1,0 m onder fundatie	-	4x STP GR + arseen 2x STP AB P	Er is aanvullend 1x STP GR + arseen ingezet, vanwege afwijkingen in de bodemopbouw. Eveneens is 1x STP GR ingezet om de indicatieve hergebruiksmogelijkheden van de fundering te bepalen. De peilbuis is vervangen door boring tot 1,0 m onder fundatie gezien maximale ontgravingsdiepte van 1,0 m-mv.
BE - 06 - Glastuinbouw Bussereindseweg	Historisch onderzoek: Glastuinbouw en mogelijk champignonteelt (ID: 6) Locatiebezoek: Schuurtje met mogelijk asbestplaten op dak (ID: C)	5740 5707	VED-HE-NL asbest - verdacht	1.485	7 asbestinspectiegaten en boringen tot 0,5 m-mv 1 asbestinspectiegat tot onderzijde verdachte laag en doorgezet als boring tot 1,5 m-mv	1	3x STP GR + arseen 2x STP AB G	Het standaard pakket NEN 5740 + arseen is vervangen door het ruimere NEN 5720 C2 pakket i.v.m. verdachtheid op OCB (DDT) en pentachloorfenol, waarbij de monsters conform AS3000 grond zijn behandeld. Er is aanvullend 2x STP WB C2 ingezet, vanwege afwijkingen in de bodemopbouw.



HWBP Noordelijke Maasvallei

Deellocatie	Aanleiding	Norm (NEN)	Strategie	Oppervlak (m ²)	Aantal boringen / asbestinspectie-gaten	Aantal peilbuizen	Aantal analyses	Opmerkingen / wijzigingen
BE - 07 - Schuurtje Bussereindseweg	Locatiebezoek: Schuurtje met mogelijk asbestplaten op dak (ID: C)	5707	asbest - verdacht	65	2 asbestinspectiegaten tot 0,5 m-mv 1 asbestinspectiegat tot 1,5 m-mv	-	1x STP AB G	Vanwege verwerking van het mogelijk asbesthoudende dak is de bovenste horizont van de bodem als meest verdacht beschouwd. De bodemhorizonten 0-20 en 20-50 cm zijn gescheiden bemonsterd.
BE - 08 - Onverharde weg Kasteelweg	Locatiebezoek: Onverharde weg met puin (ID: D)	5740 5707	VED-HE-NL asbest - verdacht	180	3 asbestinspectiegaten tot 0,5 m-mv en doorgezet als boring tot 0,5 m onder fundatie 1 asbestinspectiegat tot onderzijde verdachte laag en doorgezet als boring tot 1,0 m onder fundatie 1 boring tot 1,0 m onder fundatie	-	3x STP GR + arseen 1x STP AB P	Er is aanvullend 9x arseen + lutum/organische stof ingezet voor het uitsplitsen en inperken van een sterke verontreiniging met arseen. Tevens is aanvullend 1x STP GR ingezet om de indicatieve hergebruiksmogelijkheden van de fundering te bepalen. De peilbuis is vervangen door boring tot 1,5 m-mv gezien maximale ontgravingsdiepte van 1,0 m-mv. Tijdens het veldwerk zijn twee aanvullend asbest-inspectiegaten gegraven (zie tabel 3.1 voor een toelichting).

Toelichting tabel: OZ Oevergebied, lichte en normale onderzoeksinspanning, zonder bodemverwachtingswaardekaart, diffuse bodembelasting;
VED-HE Verdachte locatie met een heterogeen verdeelde verontreinigde stof op schaal van monsterneming;
STP WB C2 pakket C2: standaardpakket waterbodembodem zoet opp. water (Rijkswaterstaat) + ijzer + fosfaat;
STP GR standaard analysepakket grond;
STP AB G asbest in grond conform NEN 5898 2016;
STP AB P asbest in puin conform NEN 5898 2016;



3 Veldonderzoek

3.1 Algemeen

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek zijn, conform de NEN 5740, NEN 5720, NEN 5707 en gebaseerd op de NEN 5897, de onderzoekshypothesen en -strategie uitgewerkt, die zijn opgenomen in paragraaf 2.7, tabel 2.5.

Het veldonderzoek is uitgevoerd door Sialtech B.V. De werkzaamheden zijn uitgevoerd volgens de in bijlage 1 genoemde protocollen en erkenningen. Tevens zijn hierin de data van uitvoering en geregistreerde medewerkers van Sialtech B.V. opgenomen.

3.2 Uitgevoerd onderzoek

Voorafgaand aan de uitvoering van het veldonderzoek is bij het Kadaster een graafmelding verzorgd om de ligging van (publieke) kabels en leidingen te inventariseren. Daarnaast zijn alle boorpunten, peilbuizen en inspectiegaten voorafgaand aan de uitvoering vrijgegeven ten aanzien van het voorkomen van niet-gesprongen explosieven. Voor de werkzaamheden is een V&G-plan opgesteld. De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd volgens de in het V&G-plan beschreven veiligheidsmaatregelen.

Op 17 en 18 december 2018 en 1 en 4 februari 2019 (zie bijlage 1) zijn de werkzaamheden uitgevoerd volgens de in tabel 2.5 opgenomen onderzoeksopzet. Wijzigingen ten opzichte van de onderzoeksopzet voor het veldwerk zijn opgenomen in tabel 3.1. Wijzigingen in het aantal en type analyses is opgenomen in de rechter kolom van tabel 2.5.

Tabel 3.1 Wijzigingen onderzoeksopzet

Deellocatie	wijziging
BE-03A	De norm en onderzoeksstrategie is gewijzigd van NEN 5897 - open halfverharding naar NEN 5707 - asbestverdacht, aangezien de halfverharding niet uit meer dan 50% puin bestaat en bodem betreft.
BE-04	Tijdens het veldwerk blijkt een deel van de locatie uit funderingsmateriaal te bestaan, het overige deel van de locatie betreft bodem (< 50% puin). Ter plaatse van asbestinspectiegat 01, 02 en 03 zijn sporen baksteen en aardewerk aangetroffen (niet verdacht op asbest, maar wel geanalyseerd), terwijl ter plaatse van asbestinspectiegat 04 sprake is van een uiterst repac-houdende fundering. Er zijn zowel analyses voor asbest in puin als asbest in grond uitgevoerd. Conform de NEN 5897 is één monster ingezet voor de analyse van asbest in puin en is aanvullend één mengmonster ingezet voor de analyse asbest in grond.
BE-05	Boring 08 is gestaakt op 0,8 m-mv vanwege een grote steen.
BE-08	Ter plaatse van het eerste wegdeel (westelijke zijde) is puin aangetroffen en bij het tweede wegdeel niet. Het eerste wegdeel is daarom beschouwd als verdacht op het voorkomen van asbest en het tweede niet. Om te voldoen aan de NEN 5707 zijn ter plaatse van het eerste wegdeel twee aanvullende asbestinspectiegaten gegraven. De monsters van het tweede wegdeel zijn vanwege het onverdachte karakter niet ingezet voor analyse op asbest.

Naast de in tabel 2.5 genoemde onderzoeksopzet zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- het uitvoeren van een terreininspectie per deellocatie;
- monsterneming van grond; in principe is per halve meter een geroerd grondmonster genomen. Afwijkende bodemlagen zijn apart bemonsterd;



- zintuiglijk onderzoek en karakterisering van grond, slib en grondwater;
- beschrijving van de boorprofielen conform NEN 5104;
- inmeten van de boringen, gaten en de peilbuis;
- spoelen van de peilbuis direct na plaatsing.

Bij het verkennend asbestonderzoek zijn onderstaande werkzaamheden uitgevoerd:

- visuele inspectie van het maaiveld op asbest;
- visuele inspectie opgeboorde en opgegraven grond/puin;
- zeven van de uitkomende grond over een zeef (maaswijdte van 20 mm);
- verzamelen van asbestverdacht (plaat)materiaal (groeve en fijne fractie);
- inmeten van de inspectiegaten.

Ter plaatse van deellocatie BE-06 en BE-08 heeft de visuele inspectie van het maaiveld op asbest achteraf (4 februari 2019) plaatsgevonden in verband met sneeuw op het maaiveld tijdens het graven van de asbestinspectiegaten (1 februari 2019). Tijdens de inspectie is geen asbestverdacht (plaat)materiaal waargenomen. De visuele inspectie van het maaiveld gaf geen aanleiding tot het aanpassen van de onderzoeksinspanning.

Bij het uitvoeren van de boringen is aanvullend gebruik gemaakt van de oliedetectiepanmethode. Bij deze methode wordt grond in water gebracht. Indien op het water een verkleuring of film wordt waargenomen, kan dit een indicatie zijn van de aanwezigheid van olie in de grond. Mede op basis van deze aanvullende waarnemingen heeft de monstersselectie voor het chemisch analytisch onderzoek plaatsgevonden.

Minimaal 7 dagen na plaatsing van de peilbuis is het grondwater afgepompt en bemonsterd. Tijdens de bemonstering zijn de grondwaterstand, de zuurgraad (pH), het elektrisch geleidend vermogen (EC) en de troebelheid (NTU) gemeten.

De locaties van de boringen, asbestinspectiegaten en de peilbuis zijn per deellocatie opgenomen in de situatietekeningen in bijlage 10. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 7. In hoofdstuk 4 is een overzicht opgenomen met het chemisch onderzoek en de toetsingsresultaten.

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn geen wijzigingen ten opzichte van de geldende normen opgetreden.

3.3 Resultaten veldonderzoek

3.3.1 Locatie-inspecties deellocaties

Voorafgaand aan de uitvoering van het veldwerk is een locatie-inspectie per deellocatie uitgevoerd. Bij de uitgevoerde locatie-inspecties ter plaatse van de onderzoekslocaties en in de directe omgeving zijn - naast de punten die zijn opgemerkt tijdens de algemene terreininspectie - geen aanvullende waarnemingen gedaan die duiden op een mogelijke bodemverontreiniging. Aan het maaiveld zijn geen asbestverdachte (plaat)materialen waargenomen.



3.3.2 Waarnemingen grond

De bodem bestaat over het algemeen vanaf het maaiveld tot de maximale boordiepte van 2,5 m-mv uit matig fijn zand. In de uiterwaard langs de Maas bestaat de bodem tot de maximale boordiepte van 1,0 m-mv afwisselend uit zwak zandige klei en zeer fijn zand. Ter plaatse van deellocatie BE-06 en BE-08 is incidenteel een veen- of kleilaag in de ondergrond aangetroffen.

De bij de boringen vrijkomende grond is in het veld onderzocht op (zintuiglijk) waarneembare kenmerken. In de boorprofielen (bijlage 7) zijn deze waarnemingen per boring weergegeven.

In tabel 3.2 zijn de waarnemingen die kunnen wijzen op bodemverontreiniging samengevat.

Tabel 3.2. Zintuiglijk waargenomen afwijkingen grond

Boring	Traject (m-mv)	Grondsoort	Zintuiglijke waarneming
BE-05 - Onverharde weg op dijklichaam (landbodem)			
01	0,00 - 0,20	-	volledig repac (puin)
02	0,00 - 0,10	-	volledig repac (puin)
	0,10 - 0,50	zand	sporen baksteen
03	0,00 - 0,20	-	volledig repac (puin)
04	0,00 - 0,30	-	volledig repac (puin)
05	0,00 - 0,15	zand	zwak repachoudend (puin)
06	0,00 - 0,50	-	volledig repac (puin)
07	0,00 - 0,45	-	volledig repac (puin)
08	0,00 - 0,60	-	volledig repac (puin)
09	0,00 - 0,80	-	volledig repac (puin)
BE-06 - Glastuinbouw Bussereindseweg			
01	0,00 - 0,50	zand	sporen baksteen
BE-08 - Onverharde weg Kasteelweg			
01	0,00 - 0,25	-	volledig repac (puin)
02	0,00 - 0,15	-	volledig repac (puin)
03	0,15 - 0,40	zand	sporen baksteen, sporen dakpan
06	0,00 - 0,30	-	volledig repac (puin)
07	0,00 - 0,10	-	volledig repac (puin)



3.3.3 Waarnemingen grondwater

Tijdens de boorwerkzaamheden ter plaatse van deellocatie BE-06 is de grondwaterspiegel rond de 0,7 m-mv aangetroffen. Ter plaatse van deellocaties BE-05 en BE-08 is de grondwaterspiegel meer dan 0,5 m onder de verwachte ontgravingsdiepte gelegen en is het grondwater niet onderzocht.

In tabel 3.3 zijn de resultaten van de grondwaterbemonstering opgenomen.

Tabel 3.3. Waarnemingen grondwater

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)	Grondwaterstand (cm)	Zuurgraad (pH)	Elektrisch geleidingsvermogen (EC; $\mu\text{S}/\text{cm}$)	Troebelheid (NTU)
BE-06 - Glastuinbouw Bussereindseweg					
08	1,00 - 2,00	95	7,60	940	24,8

In het grondwater zijn zintuiglijk geen afwijkingen waargenomen. De in situ gemeten elektrische geleidbaarheid (EC) en de zuurgraad van het grondwater wijken niet af van wat op basis van grondsoort en ligging van de locatie verwacht mag worden.

De gemeten troebelheid van het grondwater is verhoogd ten opzichte van wat de norm (NEN 5744; 10 NTU) voorschrijft. Een verhoogde troebelheid kan mogelijk resulteren in een overschatting van de gemeten gehalten van de organische parameters. Gezien de resultaten van het onderzoek (alleen zware metalen zijn verhoogd tot boven de interventiewaarden), heeft dit geen gevolgen voor de conclusies en aanbevelingen in dit rapport.

3.3.4 Waarnemingen waterbodem

Tijdens de uitvoering van het veldwerk was de waterbodem ter plaatse van deellocaties BE-01, BE-02, BE-03, BE-03A en BE-04 drooggelegen. Er is geen sliblaag waargenomen.

Op deellocatie BE-01 bestaat de vaste bodem in boring 01 tot 06 afwisselend uit zeer fijn zand en sterk zandige klei, waarbij de bovengrond vooral bestaat uit sterk zandige klei en de ondergrond veelal uit zeer fijn zand. De vaste waterbodem van alle overige deellocaties bestaat uit matig fijn zand met lokaal een zwakke bijmenging met grind.

De bij de boringen vrijkomende grond is in het veld onderzocht op (zintuiglijk) waarneembare kenmerken. In de boorprofielen (bijlage 7) zijn deze waarnemingen per boring weergegeven.

In tabel 3.4 zijn de waarnemingen die kunnen wijzen op bodemverontreiniging samengevat.



Tabel 3.4. Waarnemingen waterbodem

Boring	Traject (m-mv)	Grondsoort	Zintuiglijke waarneming
BE-02 - Boomgaard langs Tas/Huilbeek			
01	0,40 - 0,80	zand	sporen baksteen
	0,80 - 1,40	zand	mangaan sterk
02	1,10 - 1,70	zand	mangaan sterk
03	0,90 - 1,40	zand	mangaan sterk
04	1,10 - 1,50	zand	mangaan sterk
05	1,10 - 1,60	zand	mangaan sterk
06	1,00 - 1,50	zand	mangaan sterk
BE-03A - Onverharde weg langs Tas/Huilbeek			
01	0,00 - 0,50	zand	sporen baksteen, sporen aardewerk
02	0,00 - 0,50	zand	sporen baksteen, sporen aardewerk
03	0,00 - 0,50	zand	sporen baksteen, sporen aardewerk
BE04 - Onverharde weg op dijk lichaam (waterbodem)			
01	0,00 - 0,50	zand	sporen baksteen, sporen aardewerk
02	0,00 - 0,50	zand	sporen baksteen, sporen aardewerk
03	0,00 - 0,50	zand	sporen baksteen, sporen aardewerk
04	0,00 - 0,60	-	volledig repac (puin)

3.3.5 Waarnemingen asbest

Bij de uitgevoerde visuele inspectie van het maaiveld ten behoeve van het asbestonderzoek op 17 december 2018, 1 en 4 februari 2019 zijn ter plaatse van de deellocatie BE-03A, BE-04, BE-05, BE-06, BE-07 en BE-08 en in de directe omgeving geen waarnemingen gedaan die op een mogelijke bodemverontreiniging wijzen.

Tijdens het uitvoeren van de visuele inspectie op deellocatie BE-03A, BE-04 en BE-05 was het bewolkt en regende het (< 10 mm per uur). Het maaiveld bestond volledig uit zand, puin en-/of grind. Op basis van bovenstaande gegevens wordt de inspectie-efficiëntie geschat op 90 - 100%.

Gedurende het uitvoeren van de visuele inspectie op deellocatie BE-07 was het bewolkt en droog. Ter plaatse van BE-07 bestond het maaiveld uit zand met struiken. Op basis van bovenstaande gegevens wordt de inspectie-efficiëntie geschat op 50 - 70%.



Tijdens het uitvoeren van de visuele inspectie op deellocatie BE-08 was het bewolkt en sneeuwde het (natte sneeuw, < 10 mm per uur). Ter plaatse van BE-08 bestond het maaiveld uit zand. Op basis van bovenstaande gegevens wordt de inspectie-efficiëntie geschat op 90 - 100%.

Het uitvoeren van een visuele inspectie van het maaiveld ter plaatse van deellocatie BE-03A, BE-04, BE-05, BE-07 en BE-08, conform de NEN 5897 en de NEN 5707, was voldoende mogelijk. De onderzoekshypothese hoeft naar aanleiding van de visuele inspectie van het maaiveld niet bijgesteld te worden.

Gedurende de visuele inspectie ter plaatse deellocatie BE-06 was het bewolkt en sneeuwde het (natte sneeuw, < 10 mm per uur). Het maaiveld bestond ter plaatse van deellocatie BE-06 uit gras. Op basis van bovenstaande gegevens wordt de inspectie-efficiëntie geschat op <50%. In de NEN 5707 staat vermeld dat bij een inspectie-efficiëntie lager dan 50% geen maaiveldinspectie kan worden uitgevoerd. Hierdoor is in afwijking op de norm niet beoordeeld of een eventuele verdere indeling in deellocaties noodzakelijk was. Indien dit het geval is dient de strategie verdacht te worden aangehouden uit de NEN 5707. Aangezien al was uitgegaan van deze strategie leidt dit niet tot een aanvullende onderzoeksinspanning.

Het percentage bodemvreemd materiaal in de bodem van deellocatie BE-3A, BE-04, BE-06 en BE-07 (met uitzondering van een enkel asbestinspectiegat) bedraagt ruimschoots minder dan 20%. De onderzochte fundering op deellocatie BE-05 en BE-08 bestaat (met uitzondering van een enkel asbestinspectiegat) volledig uit puin (bodemvreemd materiaal > 50%). In het opgeboorde en gezeefde materiaal (grove fractie, maaswijdte 20 mm) is visueel geen asbestverdacht (plaat)materiaal aangetroffen.

Onderzoek naar asbest in de bodem maakt enkel ter plaatse van de vooraf aangegeven deellocaties BE-03A, BE-04, BE-05, BE-06, BE-07 en BE-08 (waar onderzoek conform de NEN 5897 dan wel de NEN 5707 uitgevoerd is) onderdeel uit van dit verkennend milieukundig bodemonderzoek. Ter plaatse van de overige deellocaties is geen asbestonderzoek conform de NEN 5897 of NEN 5707 uitgevoerd.



4 Chemisch onderzoek

4.1 Algemeen

De chemische analyses zijn uitgevoerd door Eurofins Analytico B.V. te Barneveld. De werkzaamheden zijn uitgevoerd volgens de in bijlage 1 genoemde kwaliteitsprotocollen en erkenningen.

4.2 Uitgevoerd chemisch onderzoek

Voor het bepalen van de bodemkwaliteit is onder meer gebruik gemaakt van de in tabel 4.1 vermelde NEN 5740 en NEN 5720 standaard analysepakketten. Daarnaast zijn aanvullende analyses uitgevoerd conform de aangegeven onderzoeksopzet in paragraaf 2.7.4 (tabel 2.5). Wijzigingen in het chemisch onderzoek ten opzichte van de onderzoeksopzet conform de van toepassing verklaarde normen zijn weergegeven in de één na laatste kolom van tabel 2.5. Een toelichting van het analyseprogramma is onderstaand opgenomen.

De grond/waterbodem ter plaatse van deellocatie BE-03A, BE-04, BE-06, BE-07 en BE-08 is eveneens geanalyseerd op asbest in grond (NEN 5897 / NEN 5898) en deellocatie BE-04 en BE-05 op asbest in puin (NEN 5897 / NEN 5898). Voor deellocaties BE-01, BE-02, BE-04, BE-05, BE-06 en BE-08 zijn extra analyses ingezet vanwege een grote variatie in de bodemopbouw (klei, zand en leem), het aantreffen van verdachte bijmengingen en/of het afperken of uitsplitsen van een gemeten (sterk) verhoogd gehalte.

Tabel 4.1. Analysepakket chemisch onderzoek

Stofnaam/parameter	Analysepakket NEN 5740		Analysepakket NEN 5720
	grond	grondwater	waterbodem Pakket C2
droge stof	+	-	+
ontsluiting metalen (slib)	-	-	+
organisch stofgehalte/lutum (< 2 µm)	+	-	+
fosfaat (P)	-	-	+
metalen (Ba, Cd, Co, Cu, Hg, Pb, Mo, Ni, Zn)	+	+	+
metalen aanvullend (As, Cr, Fe)	-	-	+
OCB (23) ⁵	-	-	+
pentachloorbenzeen / -fenol	-	-	+

¹ a-HCH, β-HCH, γ-HCH, δ-HCH, hexachloorbenzeen, heptachloor, heptachloorepoxide, hexachloorbutadiëen, aldrin, dieldrin, endrin, isodrin, telodrin, α-Endosulfan, α-Endosulfansulfaat, α-Chloordaan, γ-Chloordaan, o p-DDT, p p-DDT, o p-DDE, p p-DDE, o p-DDD, p p-DDD, HCH (som), Drins (som), DDT/DDE/DDD (som).



HWBP Noordelijke Maasvallei

Stofnaam/parameter	Analysepakket NEN 5740		Analysepakket NEN 5720
	grond	grondwater	waterbodempakket C2
polychloorbifynilen (PCB) ⁶	+	-	+
polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) ⁷	+	-	+
vluchtige aromatische koolwaterstoffen ⁸	-	+	-
minerale olie (GC; C10-C40)	+	+	+

Toelichting tabel: + behoort tot analysepakket;
- behoort niet tot analysepakket.

In tabel 4.2 (grond), 4.3 (grondwater), 4.4 (waterbodempakket) en 4.5 (asbest) zijn de uitgevoerde chemische analyses, inclusief een beknopte motivatie/toelichting, gegeven. De grond(meng)monsters zijn geselecteerd op basis van de verdeling over de locatie, de diepte, de grondsoort, de antropogene en/of zintuiglijk waargenomen bijmengingen en de beoogde representativiteit.

Tabel 4.2. Analyseprogramma grond

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
BE05 - Onverharde weg op dijklichaam (landbodempakket)				
BE05-M01	05 (1,40 - 1,50)	1,40 - 1,50	NEN 5740	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijke schone ondergrond onder een open half verharding, klei
BE05-M02	05 (0,00 - 0,15)	0,00 - 0,15	NEN 5740	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van bovengrond ter plaatse van een open half verharding met repac (puin), zwak repachoudend, zand
BE05-M03	02 (0,10 - 0,60)	0,10 - 0,60	NEN 5740	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de sporen baksteenhoudende ondergrond onder een open half verharding, zand
BE05-MM03	02 (1,10 - 1,50) 05 (0,65 - 1,15) 05 (1,15 - 1,40)	0,65 - 1,50	NEN 5740	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijke schone ondergrond onder een open half verharding, zand
BE05-MM04	01 (0,20 - 0,60) 04 (0,50 - 0,80) 06 (0,50 - 0,95) 09 (0,60 - 1,00)	0,20 - 1,00	NEN 5740	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijke schone grond onder een open half verharding, zand
BE05-MM05	01 (0,00 - 0,20) 04 (0,00 - 0,30) 06 (0,00 - 0,50) 09 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5740	Indicatieve bepaling van de hergebruiksmogelijkheden van het funderingsmateriaal (volledig repac)

⁶ PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180.

⁷ Antraceen, benzo(a)antraceen, benzo(k)fluoranteen, benzo(a)pyreen, chryseen, fenantreen, indeno(1,2,3-cd)pyreen, naftaleen en benzo(ghi)peryleen.

⁸ Benzeen, toluen, ethylbenzeen, som-xylenen (som o, m, p), styreen en naftaleen.



HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
BE-06 - Glastuinbouw Bussereindseweg				
BE06-M01	01 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5720 - C2 (incl. NEN 5740)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de sporen baksteen bevattende bovengrond onder een open half verharding, zand
BE06-M02	08 (0,50 - 0,80)	0,50 - 0,80	NEN 5720 - C2 (incl. NEN 5740)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de zintuigelijke schone ondergrond, veen
BE06-MM03	02 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5720 - C2 (incl. NEN 5740)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de zintuigelijke schone bovengrond ter hoogte van een verdachte contour op historische luchtfoto (mogelijk oude contour kas), zand
BE06-MM04	04 (0,00 - 0,50) 06 (0,00 - 0,50) 07 (0,00 - 0,50) 09 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5720 - C2 (incl. NEN 5740)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de zintuigelijke schone bovengrond, zand
BE06-MM05	07 (1,00 - 1,50) 08 (0,80 - 1,30) 08 (1,30 - 1,80)	0,80 - 1,80	NEN 5720 - C2 (incl. NEN 5740)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de zintuigelijke schone ondergrond, zand
BE-08 - Onverharde weg Kasteelweg				
BE08-MM02	01 (0,00 - 0,25) 02 (0,00 - 0,15) 06 (0,00 - 0,30) 07 (0,00 - 0,10)	0,00 - 0,30	NEN 5740	Indicatieve bepaling van de hergebruiksmogelijkheden van het funderingsmateriaal (volledig repac)
BE08-MM03	01 (0,25 - 0,40) 03 (0,15 - 0,40)	0,15 - 0,40	NEN 5740	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van grond met sporen baksteen en-/of dakpan onder een open half-verharding
BE08-MM04	02 (0,15 - 0,65) 06 (0,30 - 0,80) 07 (0,10 - 0,60)	0,10 - 0,80	NEN 5740	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de zintuigelijke schone grond onder een open half-verharding, zand
BE08-MM05	03 (0,00 - 0,15) 04 (0,00 - 0,20) 04 (0,20 - 0,50) 05 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,50	NEN 5740	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de zintuigelijke schone bovengrond ter hoogte van bospad
BE08-MA01	03 (0,00 - 0,15)	0,00 - 0,15	arsen, lutum en organische stof	<i>Uitsplitsing deelmonsters vanwege interventiewaarde-overschrijding met arsen</i>
BE08-MA02	04 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,20	arsen, lutum en organische stof	<i>Uitsplitsing deelmonsters vanwege interventiewaarde-overschrijding met arsen</i>
BE08-MA03	04 (0,20 - 0,50)	0,20 - 0,50	arsen, lutum en organische stof	<i>Uitsplitsing deelmonsters vanwege interventiewaarde-overschrijding met arsen</i>
BE08-MA04	05 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,20	arsen, lutum en organische stof	<i>Uitsplitsing deelmonsters vanwege interventiewaarde-overschrijding met arsen</i>
BE08-MA05	01 (0,25 - 0,40)	0,25 - 0,40	arsen, lutum en organische stof	<i>Uitsplitsing deelmonsters vanwege interventiewaarde-overschrijding met arsen</i>
BE08-MA06	03 (0,15 - 0,40)	0,15 - 0,40	arsen, lutum en organische stof	<i>Uitsplitsing deelmonsters vanwege interventiewaarde-overschrijding met arsen</i>



HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
BE08-MA07	03 (0,40 - 0,90)	0,40 - 0,90	arseen, lutum en organische stof	Aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen
BE08-MA08	04 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	arseen, lutum en organische stof	Aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen
BE08-MA09	05 (0,20 - 0,70)	0,20 - 0,70	arseen, lutum en organische stof	Aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen

Tabel 4.3. Analyseprogramma grondwater

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)	Analyse	Motivatie/toelichting
BE-06 - Glastuinbouw Bussereindseweg			
11	1,00 - 2,00	NEN 5740 arseen	Bepaling milieuhygiënische kwaliteit grondwater - ter plaatse van een perceel waar in het verleden glastuinbouw/champignonteelt heeft plaatsgevonden.

Tabel 4.4. Analyseprogramma waterbodem

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
BE-01 - Uiterwaard Maas				
BE01-M1	02 (0,60 - 1,00)	0,60 - 1,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de ondergrond, zintuigelijk schoon, klei
BE01-MM01	02 (0,00 - 0,40) 04 (0,00 - 0,20) 06 (0,00 - 0,40)	0,00 - 0,40	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de bovengrond, zintuigelijk schoon, klei
BE01-MM02	01 (0,70 - 1,00) 03 (0,50 - 1,00) 05 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de ondergrond, zintuigelijk schoon, zand
BE01-MM03	03 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de bovengrond, zintuigelijk schoon, zand
BE-02 - Boomgaard langs Tas/Huilbeek				
BE02-M01	01 (0,40 - 0,80)	0,40 - 0,80	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de boven/ondergrond, sporen baksteen, zand
BE02-MM01	01 (0,80 - 1,30) 03 (0,90 - 1,40) 06 (1,00 - 1,50)	0,80 - 1,50	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de ondergrond westzijde, mangaan sterk, zand



HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
BE02-MM02	02 (1,10 - 1,60) 04 (1,10 - 1,50) 05 (1,10 - 1,60)	1,10 - 1,60	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de ondergrond oostzijde, mangaan sterk, zand
BE02-MM03	02 (0,70 - 1,10) 03 (0,50 - 0,90) 05 (0,70 - 1,10)	0,50 - 1,10	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de ondergrond, zintuigelijk schoon, zand
BE02-MM04	01 (0,00 - 0,40) 03 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de bovengrond, zintuigelijk schoon, zand
BE02-MM05	02 (2,20 - 2,50) 04 (2,00 - 2,50) 06 (2,00 - 2,50)	2,00 - 2,50	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de ondergrond, zintuigelijk schoon, zand
BE02-MA01	01 (0,80 - 1,30)	0,80 - 1,30	arsen, lutum en organische stof	<i>Uitsplitsing deelmonsters vanwege interventiewaarde-overschrijding met arseen</i>
BE02-MA02	03 (0,90 - 1,40)	0,90 - 1,40	arsen, lutum en organische stof	<i>Uitsplitsing deelmonsters vanwege interventiewaarde-overschrijding met arseen</i>
BE02-MA03	06 (1,00 - 1,50)	1,00 - 1,50	arsen, lutum en organische stof	<i>Uitsplitsing deelmonsters vanwege interventiewaarde-overschrijding met arseen</i>
BE02-MA04	02 (1,10 - 1,60)	1,10 - 1,60	arsen, lutum en organische stof	<i>Uitsplitsing deelmonsters vanwege interventiewaarde-overschrijding met arseen</i>
BE02-MA05	04 (1,10 - 1,50)	1,10 - 1,50	arsen, lutum en organische stof	<i>Uitsplitsing deelmonsters vanwege interventiewaarde-overschrijding met arseen</i>
BE02-MA06	05 (1,10 - 1,60)	1,10 - 1,60	arsen, lutum en organische stof	<i>Uitsplitsing deelmonsters vanwege interventiewaarde-overschrijding met arseen</i>
BE02-MA07	01 (1,30 - 1,40)	1,30 - 1,40	arsen, lutum en organische stof	<i>Aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen</i>
BE02-MA08	01 (1,40 - 1,90)	1,40 - 1,90	arsen, lutum en organische stof	<i>Aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen</i>
BE02-MA09	02 (1,60 - 1,70)	1,60 - 1,70	arsen, lutum en organische stof	<i>Aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen</i>
BE02-MA10	02 (1,70 - 2,20)	1,70 - 2,20	arsen, lutum en organische stof	<i>Aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen</i>
BE02-MA11	03 (1,40 - 1,90)	1,40 - 1,90	arsen, lutum en organische stof	<i>Aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen</i>
BE02-MA12	04 (1,00 - 1,10)	1,00 - 1,10	arsen, lutum en organische stof	<i>Aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen</i>
BE02-MA13	04 (1,50 - 2,00)	1,50 - 2,00	arsen, lutum en organische stof	<i>Aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen</i>



HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
BE02-MA14	05 (1,60 - 2,10)	1,60 - 2,10	arseen, lutum en organische stof	Aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen
BE02-MA15	06 (0,60 - 1,00)	0,60 - 1,00	arseen, lutum en organische stof	Aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen
BE02-MA16	06 (1,50 - 2,00)	1,50 - 2,00	arseen, lutum en organische stof	Aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen
BE-03 - Bos langs Tas/Huilbeek				
BE03-MM01	02 (0,00 - 0,50) 04 (0,00 - 0,50) 06 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de bovengrond, zintuigelijk schoon, zand
BE03-MM02	01 (0,50 - 1,00) 03 (0,50 - 1,00) 05 (0,60 - 1,00)	0,50 - 1,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de ondergrond, zintuigelijk schoon, zand
BE-03A - Onverharde weg langs Tas/Huilbeek				
BE03A-MM01	01 (0,00 - 0,50) 02 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de bovengrond ter plaatse van een open half verharding, sporen baksteen en aardewerk, zand
BE-04 - Onverharde weg op dijklichaam (waterbodem)				
BE04-M01	04 (0,60 - 1,10)	0,60 - 1,10	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de zintuigelijk schone ondergrond onder een open half verharding van repac (puin), zand
BE04-M02	04 (0,00 - 0,50) 04 (0,50 - 0,60)	0,00 - 0,60	NEN 5740	Indicatie milieuhygiënische kwaliteit volledig repac (>50% bijmengingen - <i>geen bodem</i>)
BE04-MM03	01 (0,00 - 0,50) 02 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepalen milieu hygiënische kwaliteit van de bovengrond ter plaatse van een open half verharding, sporen baksteen en aardewerk, zand

Tabel 4.5. Analyseprogramma asbest

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
BE03A - Onverharde weg langs Tas/Huilbeek				
BN03A-MM02 (MMA1)	01 (0,00 - 0,50) 02 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	asbest in puin	vaststellen asbesthoudendheid puin



HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
BE04 - Onverharde weg op dijklichaam (waterbodem)				
BE04-MM01 (04 (0-60))	04 (0,00 - 0,60)	0,00 - 0,60	asbest in puin	vaststellen asbesthoudendheid puin
BE04-MM02 (MMA1)	01 (0,00 - 0,50) 02 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	asbest in grond	vaststellen asbesthoudendheid grond
BE05 - Onverharde weg op dijklichaam (landbodem)				
BE05-MM01 (MMA1)	06 (0,00 - 0,50) 07 (0,00 - 0,50) 08 (0,00 - 0,50) 09 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	asbest in puin	vaststellen asbesthoudendheid puin
BE05-MM02 (MMA2)	01 (0,00 - 0,20) 03 (0,00 - 0,20) 04 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,30	asbest in puin	vaststellen asbesthoudendheid puin
BE-06 - Glastuinbouw Bussereindseweg				
BE06-MM01	01 (0,00 - 0,50) 02 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,50) 04 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	asbest in grond	vaststellen asbesthoudendheid grond
BE06-MM02	05 (0,00 - 0,50) 06 (0,00 - 0,50) 07 (0,00 - 0,50) 09 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	asbest in grond	vaststellen asbesthoudendheid grond
BE-07 - Schuurtje Bussereindseweg				
BE07-MM01	01 (0,00 - 0,20) 02 (0,00 - 0,20) 03 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,20	asbest in grond	vaststellen asbesthoudendheid eerste bodemhorizont bovengrond
BE-08 - Onverharde weg Kasteelweg				
BE08-MM01	01 (0,00 - 0,25) 02 (0,00 - 0,15) 06 (0,00 - 0,30) 07 (0,00 - 0,10)	0,00 - 0,30	asbest in puin	vaststellen asbesthoudendheid puin

Opgemerkt wordt dat op het analysecertificaat 2018188656, 2019003158 en 2019003189 is aangegeven dat PCB 138 positief beïnvloed kan worden door PCB 163. Hierdoor kan een hogere concentratie PCB 138 gemeten zijn, dan daadwerkelijk aanwezig is. Een overschrijding van de achtergrondwaarde door PCB 138 is mogelijk hierdoor te hoog gerapporteerd. Gezien de uitkomsten zal deze afwijking geen invloed hebben op het resultaat. Er is geen verhoogde concentratie waargenomen of waar PCB 138 licht verhoogd is, zijn ook andere PCB's licht verhoogd.

Op het analysecertificaat 2018187814 wordt opgemerkt dat bij de analyse op p,p'-DDT, o,p'-DDT en DDX (som) er een matrixstoring of adsorptie heeft plaatsgevonden van de interne standaard, waardoor de gemeten waarden indicatief zijn. Aangezien er geen andere organo chloorbestrijdingsmiddelen zijn gemeten boven de streefwaarde is het aannemelijk dat deze afwijking geen invloed heeft op het resultaat.



Op het analysecertificaat 2019014430 wordt opgemerkt dat de aangeboden monsterhoeveelheid niet voldoet aan de eis conform NEN 5898. Er is 25,7 kilo materiaal aangeboden, echter het drooggewicht bedroeg 23,9 kilo. Dit betreft 1,1 kilo minder dan vereist voor een analyse asbest in puin conform de NEN 5898. Aangezien er zowel visueel als analytisch geen asbest is aangetoond in het monster wordt de kans op de aanwezigheid van een gehalte aan asbest boven de bepalingsgrens (>50 mg/kg d.s.) zeer laag geacht. Door de afwijking dienen de resultaten als indicatief beschouwd te worden.

Op het analysecertificaat 2019014460 en 2019015321 wordt opgemerkt dat de aangeboden monsterhoeveelheid niet voldoet aan de eis conform NEN 5898. Er is 10,5 en 10,4, respectievelijk 10,2 kilo materiaal aangeboden, echter het drooggewicht bedroeg 7,4 en 8,2, respectievelijk 6,8 kilo. Dit is minder dan de vereiste 10 kilo drooggewicht voor een analyse asbest in bodem conform de NEN 5898. Aangezien er zowel visueel als analytisch geen asbest is aangetoond in het monster wordt de kans op de aanwezigheid van een gehalte aan asbest boven de bepalingsgrens (>50 mg/kg d.s.) zeer laag geacht. Door de afwijking dienen de resultaten als indicatief beschouwd te worden.

4.3 Toetsingskader

De resultaten van het bodemonderzoek conform NEN 5740 worden getoetst aan de 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013' [ref. 8] (bodem) en de Regeling [ref. 10], behorende bij het Besluit bodemkwaliteit [ref. 9] (bodem en waterbodem). Voor waterbodem is dit onderzoek een geldig bewijsmiddel onder het Besluit bodemkwaliteit.

Voor een toelichting op de gehanteerde toetsingskaders wordt verwezen naar bijlage 2.

4.4 Toetsingsresultaten

De toetsing heeft plaatsgevonden met BoToVa gevalideerde software (asbestonderzoek uitgezonderd). Dit is hét uniforme digitale toetsingsprogramma voor de vertaling van de meest actuele toetsregels en normen uit de Wet bodembescherming, het Besluit bodemkwaliteit en de Circulaire Bodemsanering.

De toetsingstabellen zijn opgenomen in bijlage 9. Bij de toetsingstabellen van de bodem zijn de analyseresultaten, het geanalyseerde en gestandaardiseerde gehalte c.q. gehanteerde lutum- en humusgehalte en de overschrijdingen ten opzichte van het toetsingskader opgenomen.

In bijlage 8 zijn de analysecertificaten opgenomen.



5 Bespreking resultaten

5.1 Bodem

5.1.1 Grond

In tabel 5.1 zijn de toetsingsresultaten grond samengevat. Deze resultaten zijn tevens visueel weergegeven op de kaarten in bijlage 11 en 12.

Tabel 5.1. Samenvatting toetsingsresultaten grond

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	>Achtergrondwaarde (index) ¹	> Interventiewaarde (index) ¹	Klasse Bbk (indicatief) *
BE-05 - Onverharde weg op dijklichaam (landbodem)					
BE05-M01	05 (1,40 - 1,50)	1,40 - 1,50	-	-	Altijd toepasbaar
BE05-M02	05 (0,00 - 0,15)	0,00 - 0,15	Kobalt (0,00)	-	Altijd toepasbaar
BE05-M03	02 (0,10 - 0,60)	0,10 - 0,60	Kobalt (0,01)	-	Altijd toepasbaar
BE05-MM03	02 (1,10 - 1,50) 05 (0,65 - 1,15) 05 (1,15 - 1,40)	0,65 - 1,50	Molybdeen (0,01) Cadmium (0,00)	-	Altijd toepasbaar
BE05-MM04	01 (0,20 - 0,60) 04 (0,50 - 0,80) 06 (0,50 - 0,95) 09 (0,60 - 1,00)	0,20 - 1,00	Kobalt (0,01) Cadmium (0,18) PAK (0,07) Minerale olie (0,01)	-	Klasse industrie
BE05-MM05	01 (0,00 - 0,20) 04 (0,00 - 0,30) 06 (0,00 - 0,50) 09 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Nvt**	Nvt**	Nvt**
BE-06 - Glastuinbouw Bussereindseweg					
BE06-M01	01 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Kobalt (0,01) Zink (0,00) Cadmium (0,03) Lood (0,13) Pentachloorbenzeen (0,01) Hexachloorbenzeen (0,18) Drins: Aldrin, Dieldrin en Endrin (0,52)¹	-	Niet toepasbaar > industrie
BE06-M02	08 (0,50 - 0,80)	0,50 - 0,80	Kobalt (0,05) Nikkel (0,03) Molybdeen (0,00)	-	Klasse industrie



HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	>Achtergrondwaarde (index) ¹	> Interventiewaarde (index) ¹	Klasse Bbk (indicatief) *
			Drins: Aldrin, Dieldrin en Endrin (0,01)		
BE06-MM03	02 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Cadmium (0,07) Lood (0,03) Pentachloorbenzeen (0,01) Hexachloorbenzeen (0,14) Drins: Aldrin, Dieldrin en Endrin (0,50)	-	Niet toepasbaar > industrie
BE06-MM04	04 (0,00 - 0,50) 06 (0,00 - 0,50) 07 (0,00 - 0,50) 09 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Kobalt (0,03) Zink (0,06) Arseen (0,00) Cadmium (0,07) Lood (0,02) Pentachloorbenzeen (0,01) Hexachloorbenzeen (0,07) Drins: Aldrin, Dieldrin en Endrin (0,35)	-	Niet toepasbaar > industrie
BE06-MM05	07 (1,00 - 1,50) 08 (0,80 - 1,30) 08 (1,30 - 1,80)	0,80 - 1,80	Nikkel (0,03) Drins: Aldrin, Dieldrin en Endrin (0,00)	-	Altijd toepasbaar
BE-08 - Onverharde weg Kasteelweg					
BE08-MM02	01 (0,00 - 0,25) 02 (0,00 - 0,15) 06 (0,00 - 0,30) 07 (0,00 - 0,10)	0,00 - 0,30	Nvt**	Nvt**	Nvt**
BE08-MM03	01 (0,25 - 0,40) 03 (0,15 - 0,40)	0,15 - 0,40	Kobalt (0,09) Nikkel (0,11) Molybdeen (0,00)	Arseen (1,25)	Niet toepasbaar
BE08-MM04	02 (0,15 - 0,65) 06 (0,30 - 0,80) 07 (0,10 - 0,60)	0,10 - 0,80	Kobalt (0,00) Arseen (0,45)	-	Klasse industrie
BE08-MM05	03 (0,00 - 0,15) 04 (0,00 - 0,20) 04 (0,20 - 0,50) 05 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,50	Kobalt (0,01) Zink (0,03) Cadmium (0,03)	Arseen (3,34)	Niet toepasbaar
BE08-MA01	03 (0,00 - 0,15)	0,00 - 0,15	-	Arseen (3,14)	Niet Toepasbaar > Interventiewaarde
BE08-MA02	04 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,20	-	Arseen (4,11)	Niet Toepasbaar > Interventiewaarde
BE08-MA03	04 (0,20 - 0,50)	0,20 - 0,50	-	Arseen (3,39)	Niet Toepasbaar > Interventiewaarde
BE08-MA04	05 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,20	-	Arseen (4,48)	Niet Toepasbaar > Interventiewaarde
BE08-MA05	01 (0,25 - 0,40)	0,25 - 0,40	-	-	Nvt*
BE08-MA06	03 (0,15 - 0,40)	0,15 - 0,40	-	Arseen (1,30)	Niet Toepasbaar > Interventiewaarde
BE08-MA07	03 (0,40 - 0,90)	0,40 - 0,90	-	Arseen (4,29)	Niet Toepasbaar > Interventiewaarde



HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	>Achtergrondwaarde (index) ¹	> Interventiewaarde (index) ¹	Klasse Bbk (indicatief) *
BE08-MA08	04 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	-	Arseen (4,79)	Niet Toepasbaar > Interventiewaarde
BE08-MA09	05 (0,20 - 0,70)	0,20 - 0,70	-	Arseen (5,98)	Niet Toepasbaar > Interventiewaarde

Toelichting:

- geen verhoogd gehalte/niet van toepassing;

* om een uitspraak te doen over mogelijk hergebruik op de locatie of elders, wordt het volledige standaardpakket NEN 5740 beoordeeld. Bij aanvullende analyses op specifieke parameters kan enkel uitspraak over hergebruik worden gedaan indien de grond indicatief wordt beoordeeld als 'niet toepasbaar' op basis van enkel de betreffende parameter(s). In alle andere gevallen kan geen uitspraak worden gedaan over hergebruik (indicatief) en wordt 'Nvt' vermeld.

** Het betreft een puinlaag (>50% puin, geen bodem). Het materiaal komt mogelijk voor hergebruik als niet-vormgegeven bouwstof in aanmerking.

¹ Indien de index tussen de 0,5 en 1,0 is gelegen (>1/2 interventiewaarde - < interventiewaarde), is beoordeeld of aanvullend onderzoek noodzakelijk is. Voor de berekening achter het index-getal, wordt verwezen naar bijlage 2.

Deellocatie BE-05

Uit de analyseresultaten blijkt dat in de boven- en ondergrond ter plaatse van deellocatie BE-05 licht verhoogde gehalten aan diverse zware metalen, PAK en minerale olie zijn gemeten.

Uit de analyseresultaten blijkt dat er in de bovengrond met bodemvreemde bijmengingen ter plaatse van boring 02 en 05 licht verhoogde gehalten aan cadmium zijn gemeten. In de bodem direct onder de fundering zijn maximaal licht verhoogde gehalten aan kobalt, molybdeen, cadmium, PAK en minerale olie gemeten. Geen van de gemeten gehalten overschrijdt de interventiewaarde.

De grond direct onder de fundering van de Huilbeekweg ter plaatse van boring 01, 04, 06 en 09 voldoet indicatief aan de bodemkwaliteitsklasse 'Industrie'. De overige boven- en ondergrond ter plaatse van deellocatie BE-05 voldoet indicatief aan de bodemkwaliteitsklasse 'AW2000'.

Het fundatiemateriaal, aanwezig ter plaatse van de Huilbeekweg en bestaande uit volledig repac zou, op basis van de *indicatieve* toetsing aan de maximale samenstellingswaarden voor organische parameters voor niet-vormgegeven bouwstoffen, *wel* voor hergebruikmogelijkheden in aanmerking komen.

Deellocatie BE-06

Uit de analyseresultaten blijkt dat in de sporen baksteen bevattende bovengrond ter plaatse van boring 01 naast een aantal licht verhoogde gehalten een matig verhoogd (> 0,5 interventiewaarde) gehalte aan Drins (Aldrin, Dieldrin en Endrin) is gemeten.

Ter plaatse van de overige boorpunten van deellocatie BE-06 zijn in de boven- en ondergrond licht verhoogde gehalten aan diverse zware metalen, pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen en Drins (Aldrin, Dieldrin en Endrin) gemeten. Met name in de bovengrond komen pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen en Drins (Aldrin, Dieldrin en Endrin) duidelijk (licht) verhoogd voor. Geen van de gemeten gehalten overschrijdt de interventiewaarde.

De bovengrond ter plaatse van deellocatie BE-06 is niet toepasbaar, vanwege gemeten gehalten aan pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen en Drins (Aldrin, Dieldrin en Endrin). De ondergrond ter



plaats van boring 08 voldoet indicatief aan de bodemkwaliteitsklasse 'Industrie'. De diepere ondergrond (0,80 - 1,80 m-mv) voldoet indicatief aan de bodemkwaliteitsklasse 'AW 2000'.

Deellocatie BE-08

Ter plaatse van deellocatie BE-08 is in een tweetal mengmonsters van de bovengrond ter plaatse van boring 01, 03, 04 en 05 een sterk verhoogd gehalte aan arseen gemeten. Na het uitsplitsen van de monsters blijkt dat enkel aan de oostzijde van deellocatie BE-08, ter plaatse van boring 03, 04 en 05, een sterk verhoogd gehalte aan arseen in de bovengrond is gemeten. Uit aanvullende analyses blijkt dat er ook in de ondergrond ter plaatse van boring 03, 04 en 05 sprake is van sterk verhoogde gehalten aan arseen. Over het algemeen lijken de gehalten toe te nemen met de diepte. Gezien het feit dat de verontreiniging ook in de bovengrond ter hoogte van het (iets verhoogde) pad is gemeten valt niet uit te sluiten dat verontreinigde grond is toegepast. Op basis van de huidige gegevens is een beperkt inzicht in de horizontale en verticale verspreiding van de verontreiniging, waardoor niet kan worden bepaald of het een verontreiniging van antropogene oorsprong betreft of dat de sterk verhoogde gehalten een natuurlijke oorsprong hebben. Zolang een antropogene oorsprong niet kan worden uitgesloten dient rekening gehouden te worden met een geval van ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming. In de boven- en ondergrond ter plaatse het overig deel van de deellocatie zijn maximaal licht verhoogde gehalten aan diverse zware metalen aangetroffen.

De grond ter plaatse van boring 03, 04 en 05 is niet toepasbaar. De grond (boven- en ondergrond) op het overig deel van de deellocatie voldoet indicatief aan de bodemkwaliteitsklasse 'Industrie'.

Het fundatiemateriaal, aanwezig ter plaatse van het westelijk deel van BE-08 (boring 01, 02, 06 en 07) en bestaande uit volledig repac zou, op basis van de *indicatieve* toetsing aan de maximale samenstellingswaarden voor organische parameters voor niet-vormgegeven bouwstoffen, *wel* voor hergebruikmogelijkheden in aanmerking komen.

5.1.2 Grondwater

In tabel 5.2 zijn de toetsingsresultaten van het grondwater samengevat. Deze resultaten zijn tevens visueel weergegeven op de kaarten in bijlage 11.

Tabel 5.2. Samenvatting toetsingsresultaten grondwater

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)	>Streefwaarde (index)	>Interventiewaarde (index)
BE-06 - Glastuinbouw Bussereindseweg			
08	1,00 - 2,00	Barium (0,14) Xylenen (0,00)	-

Toelichting:

- geen verhoogd gehalte;
- (n) gehalte in µg/l.

¹ Indien de index tussen de 0,5 en 1,0 is gelegen (>1/2 interventiewaarde - < interventiewaarde), is beoordeeld of aanvullend onderzoek noodzakelijk is. Voor de berekening achter het index-getal, wordt verwezen naar bijlage 2.



Deellocatie BE-06

Uit de analyseresultaten blijkt dat bij deellocatie BE-06 een lichte verhoging aan barium en xylenen in het grondwater is gemeten. De verhoging aan xylenen betreft een zeer lichte overschrijding van de streefwaarde.

Barium kan van nature verhoogd voorkomen in deze regio (regionaal verhoogde achtergrondwaarde), echter een antropogene oorsprong is niet geheel uit te sluiten (in de bodem is eveneens een licht verhoogd gehalte aan barium gemeten). Het gemeten licht verhoogde gehalte aan xylenen kan een recente biogene oorsprong (humuszuren in veen) hebben.

5.2 Waterbodem

In tabel 5.3 zijn de toetsingsresultaten van de waterbodem samengevat. Deze resultaten zijn tevens visueel weergegeven op de kaarten in bijlage 12.

Tabel 5.3. Samenvatting toetsingsresultaten waterbodem

Monster (traject)	Deelmonsters	Ontvangende bodem (T1)	Ontvangende waterbodem (T3)	Verspreiden op aangrenzend perceel (T5)
BE-01 - Uiterwaard Maas				
BE01-MM01	03 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,50)	Klasse industrie	Klasse B	Verspreidbaar
BE01-MM02	02 (0,00 - 0,40) 04 (0,00 - 0,20) 06 (0,00 - 0,40)	Klasse industrie	Klasse B	Verspreidbaar
BE01-MM03	01 (0,70 - 1,00) 03 (0,50 - 1,00) 05 (0,50 - 1,00)	Klasse industrie	Klasse B	Verspreidbaar
BE01-M1	02 (0,60 - 1,00)	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar
BE-02 - Boomgaard langs Tas/Huilbeek				
BE02-MM01	01 (0,80 - 1,30) 03 (0,90 - 1,40) 06 (1,00 - 1,50)	Niet toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar
BE02-MM02	02 (1,10 - 1,60) 04 (1,10 - 1,50) 05 (1,10 - 1,60)	Niet toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar
BE02-MM03	02 (0,70 - 1,10) 03 (0,50 - 0,90) 05 (0,70 - 1,10)	Klasse industrie	Klasse B	Verspreidbaar
BE02-MM04	01 (0,00 - 0,40) 03 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,50)	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar
BE02-MM05	02 (2,20 - 2,50) 04 (2,00 - 2,50) 06 (2,00 - 2,50)	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar
BE02-M01	01 (0,40 - 0,80)	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar



HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster (traject)	Deelmonsters	Ontvangende bodem (T1)	Ontvangende waterbodem (T3)	Verspreiden op aangrenzend perceel (T5)
BE02-MA01	01 (0,80 - 1,30)	Niet toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar
BE02-MA02	03 (0,90 - 1,40)	Niet toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar
BE02-MA03	06 (1,00 - 1,50)	Niet toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar
BE02-MA05	02 (1,10 - 1,60)	Niet toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar
BE02-MA06	04 (1,10 - 1,50)	Niet toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar
BE02-MA07	05 (1,10 - 1,60)	Niet toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar
BE02-MA08	01 (1,30 - 1,40)	Nvt*	Nvt*	Nvt*
BE02-MA09	01 (1,40 - 1,90)	Niet toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar
BE02-MA10	02 (1,60 - 1,70)	Nvt*	Nvt*	Nvt*
BE02-MA11	02 (1,70 - 2,20)	Nvt*	Nvt*	Nvt*
BE02-MA12	03 (1,40 - 1,90)	Niet toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar
BE02-MA13	04 (1,00 - 1,10)	Nvt*	Nvt*	Nvt*
BE02-MA14	04 (1,50 - 2,00)	Nvt*	Nvt*	Nvt*
BE02-MA15	05 (1,60 - 2,10)	Niet toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar
BE02-MA16	06 (0,60 - 1,00)	Nvt*	Nvt*	Nvt*
BE-03 - Bos langs Tas/Huilbeek				
BE03-MM01	02 (0,00 - 0,50) 04 (0,00 - 0,50) 06 (0,00 - 0,50)	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar
BE03-MM02	01 (0,50 - 1,00) 03 (0,50 - 1,00) 05 (0,60 - 1,00)	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar
BE-03A - Onverharde weg langs Tas/Huilbeek				
BE03A-MM01	01 (0,00 - 0,50) 02 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,50)	Niet toepasbaar > industrie	Klasse A	Verspreidbaar
BE-04 - Onverharde weg op dijklichaam (waterbodem)				
BE04-M01	04 (0,60 - 1,10)	Klasse industrie	Klasse B	Verspreidbaar
BE04-M02	04 (0,00 - 0,50) 04 (0,50 - 0,60)	Nvt**	Nvt**	Nvt**
BE04-MM03	01 (0,00 - 0,50)	Klasse industrie	Klasse B	Verspreidbaar



Monster (traject)	Deelmonsters	Ontvangende bodem (T1)	Ontvangende waterbodem (T3)	Verspreiden op aangrenzend perceel (T5)
	02 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,50)			

Toelichting:

- * om een uitspraak te doen over mogelijk hergebruik op de locatie of elders, wordt het volledige standaardpakket NEN 5720 - C2 beoordeeld. Bij aanvullende analyses op specifieke parameters kan enkel uitspraak over hergebruik worden gedaan indien de grond indicatief wordt beoordeeld als 'niet toepasbaar' op basis van enkel de betreffende parameter(s). In alle andere gevallen kan geen uitspraak worden gedaan over hergebruik (indicatief) en wordt 'Nvt' vermeld.
- ** Het betreft een puinlaag (>50% puin, geen bodem). Het materiaal komt mogelijk voor hergebruik als niet-vormgegeven bouwstof in aanmerking.

Deellocatie BE-01

Uit de analyseresultaten blijkt dat de waterbodem bij boring 01 tot 06 toepasbaar is als klasse 'Industrie' op landbodem en 'Klasse B' als waterbodem. De waterbodem is eveneens verspreidbaar op aangrenzende percelen. Een uitzondering hierop vormt de waterbodem ter hoogte van boring 02 (0,60 - 1,00 m-mv). De waterbodem ter hoogte van deze boring is indicatief 'altijd toepasbaar' als landbodem en 'verspreidbaar' als waterbodem.

Deellocatie BE-02

Uit de analyseresultaten blijkt dat de waterbodem met 'sterk mangaan' als bodemeigenschap ter hoogte van boring 01 tot 06 (0,80 - 1,60 m-mv) 'niet toepasbaar' is als landbodem en 'nooit toepasbaar' of 'nooit verspreidbaar' als waterbodem. Dit vanwege een interventiewaarde-overschrijding met arseen. De gemeten gehalten aan barium en ijzer zijn eveneens aanzienlijk hoger dan de gemeten gehalten in omliggende monsters. De verhoogde gehalten aan arseen, barium en ijzer zijn hoogstwaarschijnlijk te relateren aan natuurlijke bodemvormende processen ter plaatse van de voormalige rivier- of beekloop. Deze verhoogde gehalten kunnen voorkomen wanneer mineraalrijk zuurstofarm grondwater (veelal in kwelgebieden) zuurstofrijker wordt waardoor metalen neerslaan. Dit proces treedt rond de grondwaterspiegel op, wat aansluit op de waargenomen mangaanvlekken zoals vermeld in de boorstaten. In het eerder uitgevoerde verkennend (water)bodemonderzoek ten zuiden van deellocatie BE-02 is eveneens op een vergelijkbare diepte een reeks aan interventiewaarde-overschrijdingen met arseen aangetroffen [ref. 4]. Op basis van historische kaarten en de resultaten kan gesteld worden dat deze rivierloop ook aanwezig is ter hoogte van deellocatie BE-02.

Om de omvang van de sterk verhoogde gehalten aan arseen in de waterbodem vast te kunnen stellen zijn eveneens de bovenliggende en onderliggende bodemlagen zonder de bijmenging 'sterk mangaan' ingezet. Hieruit blijkt dat de sterk verhoogde gehalten veelal beperkt blijven tot de bodemlagen met de bijmenging 'sterk mangaan'. Ter hoogte van boorpunt 01 (1,40 - 1,90), 03 (1,40 - 1,90 m-mv) en 05 (1,60 - 2,10 m-mv) is het verhoogde gehalte aan arseen ook aangetroffen in de onderliggende zintuigelijk schone ondergrond. Het is niet bekend of de sterk verhoogde gehalten ter hoogte van boorpunt 01, 03 en 05 ook aanwezig is in de bodemlagen dieper dan 2,0 m-mv (1,90/2,10 - 2,50 m-mv). Deze monsters zijn niet geanalyseerd in verband met het overschrijden van zowel de conserveringstermijn als de bewaartermijn van de monsters.

De waterbodem in de bodemlaag boven de waterbodem met bijmenging 'sterk mangaan' ter hoogte van boring 02, 03 en 05 (0,70 - 1,10 m-mv) is toepasbaar als klasse 'Industrie' op landbodem en 'Klasse B' als waterbodem'.



De waterbodem tot circa 0,5 m-mv ter hoogte van boring 01, 03 en 05 is 'altijd toepasbaar' als landbodem en eveneens 'verspreidbaar' als waterbodem. Dit geldt eveneens voor de waterbodem vanaf circa 2,0 m-mv ter hoogte van boring 02, 04 en 06 en de sporen baksteen bevattende waterbodem ter hoogte van boring 01.

Deellocatie BE-03

Uit de analyseresultaten blijkt dat de waterbodem ter hoogte van deellocatie BE-03 'altijd toepasbaar' is als landbodem en verspreidbaar op aangrenzende percelen.

Deellocatie BE-03A

Uit de analyseresultaten blijkt dat de waterbodem met sporen baksteen en aardewerk ter hoogte van een half-verhardingspad 'niet toepasbaar' is als landbodem. Als waterbodem voldoet deze aan 'klasse A'. De bodem is verspreidbaar op aangrenzende percelen.

Deellocatie BE-04

Uit de analyseresultaten blijkt dat de waterbodem ter hoogte van boring 01, 02 en 03 aan de Spijkersweg voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse 'Industrie' voor landbodem en 'klasse B' voor waterbodem. De bodem is verspreidbaar op aangrenzende percelen.

Daarnaast blijkt dat de waterbodem onder de puinverharding ter plaatse van deellocatie BE-04 van vergelijkbare kwaliteit is als ter hoogte van boring 01, 02 en 03. De waterbodem voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse 'Industrie' voor landbodem en 'klasse B' voor waterbodem. De bodem is verspreidbaar op aangrenzende percelen.

De volledig puinhoudende bovengrond ter hoogte van boring 04 is ingezet om de (indicatieve) hergebruiksmogelijkheden te bepalen. Uit de resultaten blijkt dat het fundatiemateriaal, bestaande uit volledig puin, op basis van de *indicatieve* toetsing aan de maximale samenstellingswaarden voor organische parameters voor niet-vormgegeven bouwstoffen, *wel* voor hergebruiksmogelijkheden in aanmerking komt.

5.3 Asbest

In tabel 5.4 zijn de toetsingsresultaten van de asbestanalyses samengevat. Deze resultaten zijn tevens visueel weergegeven op de kaarten in bijlage 11 en 12.

Tabel 5.4. Samenvatting analyseresultaten asbest

Monster	Gat	Traject (m-mv)	Aangetroffen materiaal	Totaal asbest (mg/kg d.s.)*	gewogen asbest (mg/kg d.s.)
BE-03A - Onverharde weg langs Tas/Huilbeek					
BN03A- MM02 (MMA1)	01 (0,00 - 0,50) 02 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Geen asbest	<1,0	<1,0
BE-04 - Onverharde weg op dijklichaam (waterbodem)					



HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Gat	Traject (m-mv)	Aangetroffen materiaal	Totaal asbest (mg/kg d.s.)*	gewogen asbest (mg/kg d.s.)
BE04-MM01 (04 (0-60))	04 (0,00 - 0,60)	0,00 - 0,60	Geen asbest	<0,2	<0,2
BE04-MM02 (MMA1)	01 (0,00 - 0,50) 02 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Geen asbest	<0,9	<0,9
BE-05 - Onverharde weg op dijklichaam (landbodem)					
BE05-MM01 (MMA1)	06 (0,00 - 0,50) 07 (0,00 - 0,50) 08 (0,00 - 0,50) 09 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Serpentijn asbest	0,5	0,5
BE05-MM02 (MMA2)	01 (0,00 - 0,20) 03 (0,00 - 0,20) 04 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,30	Geen asbest	<0,9	<0,9
BE-06 - Glastuinbouw Bussereindseweg					
BE06-MM01 (MMA1)	01 (0,00 - 0,50) 02 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,50) 04 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Geen asbest	<0,1	<0,1
BE06-MM02 (MMA2)	05 (0,00 - 0,50) 06 (0,00 - 0,50) 07 (0,00 - 0,50) 09 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Geen asbest	<0,4	<0,4
BE-07 - Schuurtje Bussereindseweg					
BE07-MM01 (MMA1)	01 (0,00 - 0,20) 02 (0,00 - 0,20) 03 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,20	Geen asbest	<0,1	<0,1
BE-08 - Onverharde weg Kasteelweg					
BE08-MM01 (MMA1)	01 (0,00 - 0,50) 02 (0,00 - 0,50) 06 (0,00 - 0,50) 07 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Geen asbest	<0,2	<0,2

Toelichting:

- geen verhoogd gehalte/niet van toepassing;

* (<n) : het gehalte aan asbest bevindt zich onder de bepalingsgrens;

Uit het verkennend onderzoek asbest blijkt dat geen verhoogde gehalten aan asbest in de (water)bodem van deellocaties BE-03A, BE-04, BE-06, BE-07 en BE-08 zijn gemeten. Ter plaatse van deellocatie BE-05 is een zeer licht verhoogd gehalte aan serpentijn asbest gemeten (0,5 mg/kg d.s.). Dit gehalte ligt ruimschoots onder de grens voor nader asbestonderzoek (50 mg/kg d.s.) en dit wordt dan ook niet noodzakelijk geacht.

Opgemerkt wordt dat in afwijking op de norm geen correctie voor de grove fractie (gezeefd materiaal > 20 mm) heeft plaatsgevonden. Bij voorbehandeling door middel van zeven heeft het gehalte in het analysemonster alleen betrekking op de fijne fractie, terwijl het gehalte representatief moet zijn voor het totale monster (fijne + grove fractie). Zonder correctie wordt het gehalte overschat. Gezien de gemeten gehalten (geen tot maximaal 0,5 mg/kg d.s. asbest) heeft dit nagenoeg geen effect op de resultaten en heeft geen correctie plaatsgevonden.



6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Algemeen

In opdracht van het Waterschap Limburg (WL) en in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) werken Arcadis Nederland B.V. en Witteveen+Bos binnen de projectorganisatie IngenieursBureau Maasvallei (IBM) aan de dijkversterkingen in de Noordelijke Maasvallei. Voor het dijktraject Beesel is een aanvullend verkennend (water)bodem en asbestonderzoek (veegronden) uitgevoerd.

6.2 Aanleiding en doel

Aanleiding voor de onderzoeken is de volgende fase van het project voor de dijktrajecten in tranche 1, waarin de haalbaarheid van het gekozen voorkeursalternatief verder wordt onderzocht. De resultaten dienen als input voor de uitwerking van de verschillende op te leveren producten van het project, in het kader van ruimtelijke procedures (MER, vergunningen, etc.), het integraal technisch ontwerpproces, het omgevingsmanagement en de contractering voor uitvoering en realisatie.

Het doel van het verkennend (water)bodemonderzoek en asbestonderzoek is meerledig, te weten:

- het (indicatief) vaststellen van de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de landbodem (grond en grondwater) en waterbodem ter plaatse van het voorkeursalternatief;
- verkennend onderzoek asbest: het vaststellen of de verdenking van verontreiniging met asbest terecht is;
- bepalen of de milieuhygiënische kwaliteit van (water)bodem een belemmering vormt voor de voorgenomen werkzaamheden en hergebruik van de grond en waterbodem;
- het (indicatief) vaststellen van de hergebruiksmogelijkheden van de grond en waterbodem.

Het verkennend (water)bodemonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5740 en de NEN 5720. Daarnaast is asbestonderzoek uitgevoerd op basis van de NEN 5897 en NEN 5707.

6.3 Samenvatting onderzoeksresultaten

6.3.1 Grond

Ter plaatse van deellocatie BE-05, BE-06 en BE-08 zijn verkennende bodemonderzoeken uitgevoerd.

Uit de analyseresultaten blijkt dat in de bodem aan de oostzijde van deellocatie BE-08 sterk verhoogde gehalten aan arseen in de boven- en ondergrond zijn gemeten. De mate van verontreiniging lijkt toe nemen met de diepte. Gezien het feit dat de verontreiniging ook in de bovengrond ter hoogte van het (iets verhoogde) pad is gemeten valt niet uit te sluiten dat verontreinigde grond is toegepast. Op basis van de huidige gegevens is een beperkt inzicht in de horizontale en verticale verspreiding van de verontreiniging, waardoor niet kan worden bepaald of het een verontreiniging van antropogene oorsprong betreft of dat de sterk verhoogde gehalten een natuurlijke oorsprong hebben. Zolang een antropogene oorsprong niet kan worden uitgesloten dient



rekening gehouden te worden met een geval van ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming en zijn saneringsmaatregelen noodzakelijk.

In de boven- en ondergrond op het overig deel van de deellocatie zijn maximaal licht verhoogde gehalten aan diverse zware metalen aangetroffen.

De grond aan de oostzijde van deellocatie BE-08 is niet toepasbaar, vanwege sterk verhoogde gehalten aan arseen. De grond (boven- en ondergrond) op het overig deel van deellocatie BE-08 voldoet indicatief aan de bodemkwaliteitsklasse 'Industrie'.

Uit de analyseresultaten blijkt dat ter plaatse van deellocatie BE-06 in de bovengrond een matig verhoogd (> 0,5 interventiewaarde) gehalte aan Drins is gemeten. Ter plaatse van de overige boorpunten van deellocatie BE-06 zijn in de boven- en ondergrond licht verhoogde gehalten aan diverse zware metalen, pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen en Drins gemeten. Geen van de gemeten gehalten overschrijdt de interventiewaarde. Ter plaatse van BE-06 zijn voorheen kassen (glastuinbouw) aanwezig geweest met mogelijk champignonsteelt. De licht tot matig verhoogde gehalten aan pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen en Drins zijn hier waarschijnlijk ook aan te relateren. De bovengrond ter plaatse van deellocatie BE-06 is niet toepasbaar, vanwege verhoogd gemeten gehalten aan pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen en Drins. De ondergrond (0,50 - 0,80 m-mv) voldoet indicatief aan de bodemkwaliteitsklasse 'Industrie'. De diepere ondergrond (0,80 - 1,80 m-mv) voldoet indicatief aan de bodemkwaliteitsklasse 'AW 2000'.

Uit de analyseresultaten blijkt dat in de boven- en ondergrond ter plaatse van deellocatie BE-05 licht verhoogde gehalten aan diverse zware metalen, PAK en minerale olie zijn gemeten. De grond direct onder de fundering van de Huilbeekweg voldoet indicatief aan de bodemkwaliteitsklasse 'Industrie'. De overige boven- en ondergrond ter plaatse van deellocatie BE-05 voldoet indicatief aan de bodemkwaliteitsklasse 'AW 2000'.

De volledig puinhoudende bovengrond (fundering) ter hoogte van deellocatie BE-05 en BE-08 is ingezet om de (indicatieve) hergebruiksmogelijkheden te bepalen. Uit de resultaten blijkt dat het fundatiemateriaal op basis van de *indicatieve* toetsing aan de maximale samenstellingswaarden voor organische parameters voor niet-vormgegeven bouwstoffen, *wel* voor hergebruiksmogelijkheden in aanmerking komt.

Algemene bodemkwaliteit ruimtebeslag voorkeursalternatief

Voor de algemene bodemkwaliteit binnen het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief - niet zijnde de onderzochte deellocaties en/of uitgesloten gebieden binnen de bodemkwaliteitskaart - is uitgegaan van de bodemkwaliteitskaarten van de gemeente Beesel (01-03-2011). Op basis van de bodemkwaliteitskaart voldoet de bodemkwaliteit grotendeels aan de bodemkwaliteitsklasse 'AW 2000'.

6.3.2 Grondwater

Ter plaatse van deellocatie BE-06 is de milieuhygiënische kwaliteit van het grondwater onderzocht.

In het grondwater ter plaatse van deellocatie BE-06 zijn gehalten aan barium en xylenen gemeten die de streefwaarde overschrijden. Geen van de gemeten gehalten overschrijdt de interventiewaarde.



6.3.3 Waterbodem

Ter plaatse van deellocaties BE-01, BE-02, BE-03, BE-03A en BE-04 zijn verkennende waterbodemonderzoeken uitgevoerd.

Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat de waterbodem met 'sterk mangaan' als bodemeigenschap ter hoogte van deellocatie BE-02 (0,80 - 1,60 m-mv) 'Niet toepasbaar' is als landbodem en 'Nooit toepasbaar' of 'Verspreidbaar' als waterbodem. Dit vanwege sterk verhoogde gehalten aan arseen (barium en ijzer). Deze sterk verhoogde gehalten hebben zeer waarschijnlijk een natuurlijke oorsprong. Uit aanvullende analyses is gebleken dat aan de oostzijde van deellocatie BE-02 ook sterk verhoogde gehalten aan arseen zijn aangetroffen in de onderliggende zintuigelijk schone ondergrond. De omvang en verspreiding van de waterbodem met een sterk verhoogd gehalte aan arseen (barium en ijzer) is in zowel horizontale als verticale richting niet inzichtelijk. In een eerdere onderzoeksfase [ref. 7] zijn ten zuiden van deellocatie BE-02 (ter plaatse van deellocatie 01, boring 001 en 002) ook sterk verhoogde gehalten aan arseen gemeten. Het wordt zeer aannemelijk geacht dat de sterk verhoogde gehalten ook ten noorden en mogelijk ten westen en oosten van deellocatie BE-02 (ter plaatse van deellocatie BE-03 en BE-03A) aanwezig zijn. De bovengrond en diepere ondergrond (2,0 - 2,5 m-mv) van de waterbodem ter plaatse van deellocatie BE-02 is overigens grotendeels 'altijd toepasbaar' als landbodem en eveneens 'verspreidbaar' als waterbodem.

Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat de waterbodem ter plaatse van deellocatie BE-01 en BE-04 overwegend toepasbaar is als klasse 'Industrie' op landbodem, als 'klasse B' in waterbodem en verspreidbaar op aangrenzende percelen.

Uit de analyseresultaten blijkt dat de waterbodem ter hoogte van deellocatie BE-03 'Altijd toepasbaar' is als landbodem en verspreidbaar op aangrenzende percelen. De waterbodem is van mindere kwaliteit ter hoogte van een onverhard pad binnen deellocatie BE-03A. De waterbodem van het pad is 'Niet toepasbaar' als landbodem, maar voldoet aan 'Klasse A' voor toepassing in de waterbodem. De bodem is verspreidbaar op aangrenzende percelen.

De volledig puinhoudende bovengrond (fundering) ter hoogte van deellocatie BE-04 is ingezet om de (indicatieve) hergebruiksmogelijkheden te bepalen. Uit de resultaten blijkt dat het fundatiemateriaal op basis van de *indicatieve* toetsing aan de maximale samenstellingswaarden voor organische parameters voor niet-vormgegeven bouwstoffen, *wel* voor hergebruiksmogelijkheden in aanmerking komt.

Voor waterbodem is dit onderzoek een geldig bewijsmiddel onder het Besluit bodemkwaliteit. Een uitzondering hierop vormt de aangetroffen fundering (> 50% puin, geen bodem). Voor het bepalen van de hergebruiksmogelijkheden van dit materiaal dient een aanvullend uitloogonderzoek te worden uitgevoerd.



6.3.4 Asbest

Ter plaatse van deellocaties BE-03A, BE-04, BE-05, BE-06, BE-07 en BE-08 zijn verkennende asbestonderzoeken uitgevoerd.

In de (water)bodem zijn geen verhoogde gehalten aan asbest gemeten die de bepalingsgrens (50 mg/kg d.s.) voor nader onderzoek overschrijden. Aan het maaiveld is geen asbestverdacht plaatmateriaal waargenomen.

Ter hoogte van deellocatie BE-06 heeft geen maaiveldinspectie plaatsgevonden, doordat de inspectie-efficiëntie bepaald is op <50%. In afwijking op de norm is hierdoor niet beoordeeld of een verdere onderverdeling in deellocaties binnen BE-06 noodzakelijk was. Aangezien reeds een strategie voor een verdachte locatie (hogere inspanning) is gehanteerd en uit de resultaten blijkt dat geen verhoogd gehalte aan asbest zijn gemeten, wordt aangenomen dat het gemeten gehalten representatief is voor de gehele deellocatie.

6.4 Conclusie (water)bodemkwaliteit

Met de resultaten van dit onderzoek is nog geen volledig beeld verkregen van de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de (water)bodem binnen het voorkeursalternatief (doel onderzoek). Ter plaatse van een tweetal deellocaties (BE-02 en BE-08) zijn sterk verhoogde gehalten aan arseen (en hoge gehalten aan ijzer en barium bij BE-08) gemeten. In beide gevallen is de omvang van de verontreiniging nog niet voldoende inzichtelijk. Wel kan gesteld worden dat er ter plaatse van deellocatie BE-08 zeer waarschijnlijk sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet Bodembescherming, indien een natuurlijke oorsprong niet aantoonbaar is. Er kan niet worden uitgesloten dat er ook in de ondergrond rondom deellocatie BE-02 sterke verhoogde gehalten aan arseen (barium en ijzer) aanwezig zijn. Bij grondroerende werkzaamheden in de ondergrond wordt aanbevolen aanvullend onderzoek uit te voeren rondom deellocatie BE-02 om te bepalen waar de sterk verhoogde gehalten in de ondergrond aanwezig zijn. In een eerdere onderzoeksfase [ref. 7] zijn ten zuiden van deellocatie BE-02 (ter plaatse van deellocatie 01, boring 001 en 002) ook sterk verhoogde gehalten aan arseen gemeten.

De resultaten maken inzichtelijk of en waar de milieuhygiënische kwaliteit mogelijk een belemmering vormt voor de voorgenomen werkzaamheden en hergebruiksmogelijkheden. Vanwege de sterk verhoogde gehalten ter plaatse van deellocaties BE-02 en BE-08 dient hier rekening gehouden te worden met beperkte hergebruiksmogelijkheden van een significant deel van de (water)bodem. De waterbodem ter plaatse van deellocatie BE-02 is veelal 'Niet toepasbaar' als landbodem, 'Nooit toepasbaar' als waterbodem en 'Nooit verspreidbaar' op aangrenzende percelen. De bodem ter plaatse van de oostzijde van deellocatie BE-08 is indicatief veelal 'Niet toepasbaar'. Deze beperkte hergebruiksmogelijkheid geldt eveneens voor de bovengrond ter plaatse van deellocatie BE-06, vanwege licht tot matig verhoogde gehalten aan pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen en Drins. De bovengrond is indicatief 'Niet toepasbaar'.

Ter plaatse van deellocatie BE-02, (BE-03, BE-03A,) en BE-08 moet mogelijk rekening gehouden worden met nader onderzoek en-/of saneringsmaatregelen in het kader van de Wet bodembescherming (landbodem) of een melding onder het Besluit lozen buiten inrichtingen (waterbodem). Grondverzet ter plaatse van de (water)bodem met sterk verhoogde gehalten is niet zonder meer mogelijk.



De bodem van deellocatie BE-05 voldoet veelal aan de bodemkwaliteitsklasse 'AW 2000'. De overige onderzochte bodem voldoet veelal aan bodemkwaliteitsklasse 'Industrie' of 'AW 2000'. Hiermee voldoet de bovengrond regelmatig niet aan de verwachting van de bodemkwaliteitskaart. Indien dit het geval is mag grondverzet alleen plaatsvinden op basis van tijdelijke uitname of na het uitvoeren van partijkeringen. Grondverzet op basis van de bodemkwaliteitskaart is op deze locaties niet mogelijk.

De waterbodem ter plaatse van deellocatie BE-01, BE-03 en BE-04 is veelal 'Altijd toepasbaar' of voldoet aan klasse 'Industrie' als landbodem, 'Klasse B' als waterbodem en is verspreidbaar op aangrenzende percelen. De waterbodem onder de verharding ter plaatse van deellocatie BE-03A is 'Niet toepasbaar' als landbodem, maar toepasbaar als 'Klasse A' in de waterbodem en is verspreidbaar op aangrenzende percelen.

De grondwaterspiegel ligt ruimschoots onder de voorgenomen werkdiepte (bij deellocatie BE-05 en BE-08). In het grondwater ter plaatse van deellocatie BE-06 zijn licht verhoogde gehalten aan barium en xylenen gemeten.

Er zijn ter plaatse van de op asbest onderzochte deellocaties geen asbestgehalten gemeten die een belemmering vormen voor de geplande werkzaamheden.

Grondverzet binnen het ruimtebeslag van het dijktraject te Beesel ter plaatse van de niet onderzochte gebieden is eveneens mogelijk op basis van tijdelijke uitname (conform de bodemkwaliteitskaart, verdachte en uitgezonderde locaties uitgesloten).

Voor waterbodem is dit onderzoek een geldig bewijsmiddel onder het Besluit bodemkwaliteit. Ter plaatse van deellocatie BE-03A en BE-04 is een lichte onderzoeksinspanning toegepast. In de NEN 5720 staat vermeld dat de resultaten van een lichte onderzoeksinspanning alleen als een geldig bewijsmiddel onder het Besluit bodembesluit kunnen dienen indien de gemeten kwaliteit overeenkomt met de verwachte kwaliteit op basis van het vooronderzoek. Op basis van een eerder verkennend bodemonderzoek [ref. 7] ter plaatse van een aangrenzende deellocatie (DL01) was de verwachte bodemkwaliteit 'klasse B'. Ter plaatse van deellocatie BE-04 is de waterbodemkwaliteit vastgesteld als 'klasse B' en daarmee is het uitgevoerde onderzoek een geldig bewijsmiddel onder het Besluit bodemkwaliteit. De waterbodemkwaliteit ter plaatse van deellocatie BE-03A is vastgesteld als 'klasse A'. Het uitgevoerde waterbodemonderzoek ter plaatse van deellocatie BE-03A is daardoor niet bruikbaar als geldig bewijsmiddel onder het Besluit bodemkwaliteit.

6.5 Toetsing hypothesen en onderzoeksstrategieën

Op basis van het vooronderzoek is vooraf gesteld dat de bodem (landbodem) heterogeen verontreinigd zou zijn. Gezien de gemeten verhoogde gehalten in zowel grond als grondwater is deze hypothese juist gebleken.

Met het uitgevoerde veld- en chemisch onderzoek is voldaan aan de volgens de onderzoeksstrategie 'VED-HE-NL' uit de NEN 5740 en 'OZ' uit de NEN 5720 benodigde hoeveelheid analyses. In afwijking op de NEN 5740 is het grondwater ter plaatse van deellocatie BE-05 en BE-08 niet bemonsterd. Dit omdat de grondwaterstand meer dan 0,5 m beneden de maximale ontgravingsdiepte is aangetroffen en er geen aanleiding bestond om aan te nemen dat er sprake zou zijn van een grondwaterverontreiniging. De onderzoeksstrategieën zijn, met het uitvoeren van het aanvullend



onderzoek, doelmatig gebleken voor het vaststellen van de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de (water)bodem

Het asbestonderzoek is uitgevoerd op basis van de onderzoeksstrategie voor een diffuus belaste locatie met heterogeen verdeelde asbestverontreiniging uit de NEN 5707 of de onderzoeksstrategie voor een open halfverharding uit de NEN 5897. Voor deellocaties BE-03A, BE-04, BE-05, BE-06, BE-07 en BE-08 is deze onderzoeksstrategie doelmatig gebleken. In afwijking op de norm is ter plaatse van BE-06, BE-07 en BE-08 niet voldaan aan de hoeveelheid te analyseren monstermateriaal en dienen de resultaten als indicatief beschouwd te worden.

6.6 Aanbevelingen

6.6.1 Aanbevelingen nader onderzoek

Om de bodemkwaliteit voldoende inzichtelijk te maken wordt ter plaatse van een aantal (deel)locaties aanvullend onderzoek geadviseerd en/of dient bij eventuele bodemingrepen rekening te worden gehouden met aanvullende (sanerings)maatregelen:

- Ter plaatse van deellocatie BE-02 zijn sterk verhoogde gehalten aan arseen (en verhoogde gehalten aan barium en ijzer) in de ondergrond van de waterbodem gemeten. De verhoogde gehalten hebben waarschijnlijk een natuurlijke oorsprong. De waterbodem is beoordeeld als 'niet toepasbaar' en 'nooit verspreidbaar'. Voor grondverzet dient rekening gehouden te worden met een werkplan en melding Besluit lozen buiten inrichting. Tevens dient rekening te worden gehouden met (het vaststellen van de eventueel noodzakelijke) veiligheidsmaatregelen voor het werken in verontreinigde bodem. Het is aannemelijk dat de sterk verhoogde gehalten eveneens in de zone rondom deellocatie BE-02 aanwezig zijn in zowel de water- als de landbodem. Aanbevolen wordt, afhankelijk van de exacte aard van de grondroerende werkzaamheden, aanvullend onderzoek uit te voeren zodat inzicht kan worden verkregen in de omvang en hergebruiksmogelijkheden van de (water)bodem met sterk verhoogde gehalten en eventueel benodigde vervolgmaatregelen. Aangezien het vermoedelijk natuurlijk verhoogde gehalten betreffen wordt aanbevolen de benodigde vervolgmaatregelen af te stemmen met het bevoegd gezag (land- en/of waterbodem). Daarnaast wordt opgemerkt dat ter plaatse van deellocatie BE-03 en BE-03A de ondergrond niet is onderzocht, omdat geen diepe grondroerende werkzaamheden zijn voorzien. Het is echter mogelijk dat in deze ondergrond ook sterk verhoogde gehalten aanwezig zijn;
- In de bodem aan de oostzijde van deellocatie BE-08 zijn sterk verhoogde gehalten aan arseen in de boven- en ondergrond zijn gemeten. Op basis van de huidige gegevens is een te beperkt inzicht in de horizontale en verticale verspreiding van de verontreiniging, waardoor niet kan worden bepaald of het een verontreiniging van antropogene oorsprong betreft of dat de sterk verhoogde gehalten een natuurlijke oorsprong hebben. Zolang een antropogene oorsprong niet kan worden uitgesloten dient hoogstwaarschijnlijk rekening gehouden te worden met een ernstig geval van bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming en zijn saneringsmaatregelen noodzakelijk. Nader onderzoek wordt aanbevolen.
- Ter plaatse van enkele halfverhardingswegen zijn de indicatieve hergebruiksmogelijkheden bepaald. Indien daadwerkelijk ontgravingswerkzaamheden zijn voorzien ter plaatse van een halfverhardingsweg wordt aanbevolen een uitlogingsonderzoek uit te voeren om de hergebruiksmogelijkheden voor het materiaal te bepalen. Indien ingrepen staan gepland ter hoogte van (onverharde) wegen waar nog geen onderzoek is uitgevoerd, dient rekening



gehouden te worden met aanvullend bodemonderzoek (inclusief een funderings- en verhardingsonderzoek).

6.6.2 Aanbevelingen algemeen

Het bodemonderzoek is uitgevoerd op basis van het voorkeursalternatief zoals vastgesteld in december 2018. Er is een selectie gemaakt van de locaties die het meest verdacht zijn ten aanzien van het voorkomen van bodemverontreinigingen, waar verontreinigingen binnen of direct nabij het dijktraject bekend zijn of deellocaties waarvan geen gegevens van de bodemkwaliteit bekend zijn.

Met de resultaten van dit onderzoek wordt inzichtelijk gemaakt of ernstige bodemverontreinigingen binnen het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief worden verwacht en wordt inzicht verkregen in de algemene bodemkwaliteit. Voor specifieke werkzaamheden (zoals bijvoorbeeld de aanleg van damwanden, duikers, wegen, kabels en leidingen), het uitvoeren van werkzaamheden nabij bedrijven en boerderijen, het vaststellen van de bodemkwaliteit ter plaatse van wegen en wegbermen, de aanvraag van vergunningen, grondverzet (bepalen hergebruiksmogelijkheden en vaststellen veiligheidsmaatregelen) of verwerving van grond kan aanvullend onderzoek noodzakelijk zijn. Geadviseerd wordt na vaststelling van het definitieve ontwerp te controleren of aanvullend onderzoek noodzakelijk is.

Daarnaast wordt opgemerkt dat waterbodemonderzoek een beperkte geldigheid heeft van 3 tot 5 jaar, afhankelijk van of het een statisch of dynamisch gebied betreft. Hierdoor bestaat de kans dat indien de werkzaamheden niet binnen 3 jaar zijn uitgevoerd, het waterbodemonderzoek niet als geldig bewijsmiddel kan dienen voor het afvoeren van waterbodemslib en het onderzoek opnieuw moet worden uitgevoerd (de uitgevoerde onderzoeken zijn dan slechts ter indicatie van de waterbodemkwaliteit bruikbaar). Aanbevolen wordt om met de waterbodemkwaliteitbeheerder (Rijkswaterstaat) te overleggen over de mogelijkheden tot het opstellen van een waterbodemkwaliteitskaart die voor langere periode (zijnde de uitvoeringsperiode van de geplande werkzaamheden) geldig is. De in dit plan opgenomen waterbodemonderzoeken kunnen wel als input dienen bij het opstellen van een waterbodemkwaliteitskaart.

In algemene zin wordt opgemerkt dat (verkennend) bodemonderzoek te allen tijde een steekproef betreft. Aanbevolen wordt om bij grondwerkzaamheden alert te zijn op zintuiglijke afwijkingen.



REFERENTIES

- 1 NEN 5740+A1 – Bodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, april 2016.
- 2 NEN 5720 – Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, december 2017.
- 3 NEN 5897+C2- Puin - Inspectie en monsterneming van asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat - Nederlands Normalisatie-Instituut, Delft, december 2017.
- 4 NEN 5725 – Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, januari 2009.
- 5 NEN 5717- Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, november 2009.
- 6 Bureau studie (water)bodem kwaliteit - Deel 1: Gemeenten Beesel, Bergen, Leudal, Peel en Maas, Venlo en Maasgouw, Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, kenmerk: CB.01.004-1.0-1, 11 december 2017.
- 7 Rapportage Verkennend (water)bodemonderzoek en asbestonderzoek DR73 Beesel, Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, kenmerk: CB.11.001-1.0-8633, 21 maart 2018.
- 8 Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013, Staatscourant 2013, nr. 16675, 27 juni 2013.
- 9 Besluit van 22 november 2007, houdende regels inzake de kwaliteit van de bodem (Besluit bodemkwaliteit), Staatsblad, 3 december 2007, nr. 469.
- 10 Regeling van 13 december 2007, houdende regels voor de uitvoering van de kwaliteit van de bodem (Regeling bodemkwaliteit), nr. DJZ2007124397, Staatscourant, 20 december 2007, nr. 247.
- 11 Bodemkwaliteitskaart Regio Maas & Roer - Gemeente Beesel, CSO Adviesbureau, Bunnik, 1 maart 2011.
- 12 NEN 5707+C2 - Bodem - Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond, Nederlands Normalisatie-Instituut, Delft, december 2017.



BIJLAGE 1 KWALITEITSBORGING



Kwaliteitsborging

Het veldwerk is uitgevoerd door Sialtech B.V. Het veldwerk is uitgevoerd onder het BRL SIKB 2000 procescertificaat van Sialtech B.V. Het toepassingsgebied van genoemde certificering betreft:

- plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen conform VKB-protocol 2001;
- het nemen van grondwatermonsters conform VKB-protocol 2002;
- veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek conform VKB-protocol 2003;
- locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem conform VKB-protocol 2018.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd op datum door bij Rijkswaterstaat Leefomgeving, in het kader van het Besluit bodemkwaliteit, geregistreerde medewerkers van Sialtech B.V.:

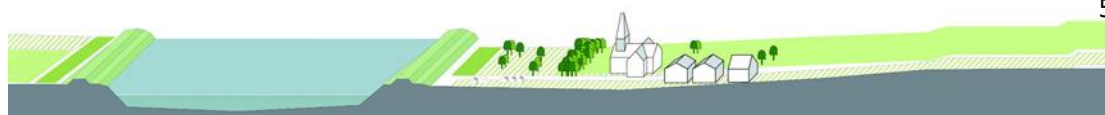
Deellocatie	VKB-protocol	Medewerker	Datum van uitvoering
BE-01	2003	de heer H.C.M.M. Gehlen	18 december 2018
BE-02	2003	de heer H.C.M.M. Gehlen	18 december 2018
BE-03	2003	de heer H.C.M.M. Gehlen	18 december 2018
BE-03A	2003, 2018	de heer A. Benjamins	17 december 2018
BE-04	2003, 2018	de heer A. Benjamins	17 december 2018
BE-05	2001, 2018	de heer A. Benjamins	17 december 2018
BE-06	2001, 2018	de heer A. Benjamins	1 februari 2019
	2001, 2002	de heer L.F. Alt	4 en 11 februari 2019
BE-07	2018	de heer A. Benjamins	4 februari 2019
BE-08	2001, 2018	de heer A. Benjamins	1 februari 2019

De heer S. Gusatu heeft zoals weergegeven op het veldwerkverslag tevens geassisteerd onder leiding van de heer A. Benjamins bij het uitvoeren van het veldwerk.

Het procescertificaat van Sialtech B.V. en het hierbij behorende keurmerk zijn uitsluitend van toepassing op de activiteiten betreffende de monsterneming en de overdracht van de monsters, inclusief de daarbij behorende veldwerkregistratie, aan een erkend laboratorium.

Jegens Waterschap Limburg (opdrachtgever) en de grondeigenaren zijn projectorganisatie IngenieursBureau Maasvallei (Witteveen+Bos en Arcadis) en Sialtech B.V. volledig onafhankelijk, waardoor binnen deze opdracht sprake is van de vereiste functiescheiding.

Het chemisch onderzoek is uitgevoerd door Eurofins Analytico Milieu B.V. te Barneveld dat geaccrediteerd is volgens de door de Raad voor Accreditatie gestelde criteria voor testlaboratoria conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 onder nummer L 010. Eurofins Analytico is door het



Ministerie van Infrastructuur en Milieu erkend voor het uitvoeren van analyses op grond en grondwater onder AS3000.

Onderhavig project is uitgevoerd onder één of meerdere van onderstaande certificeringen van Witteveen+Bos en/of Arcadis Nederland B.V. In de hoofdtekst is aangegeven welke certificeringen op dit onderzoek van toepassing zijn.

ISO 9001

Onze diensten binnen de werkvelden van water, infrastructuur, ruimte, milieu en bouw zijn gecertificeerd volgens de ISO 9001. Deze certificering heeft betrekking op de procedures die wij toepassen voor kwaliteitsborging, document- en gegevensbeheer, management van middelen en personeel en het doorvoeren van verbeteringen.

*VCA***



Witteveen+Bos en Arcadis Nederland B.V. voldoen aan de veiligheidsmanagementnorm VCA**, inclusief de Branchespecifieke Toelichting voor het werken bij Railinfrastructuur (BTR). Deze norm is van toepassing op onze diensten die regelmatig werkzaamheden buiten verrichten.

VKB



Witteveen+Bos en Arcadis Nederland B.V. zijn lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB). Deze vereniging heeft als doel kwaliteitsborging en continue verbetering van milieutechnisch bodemonderzoek. Deze doelstelling wordt onder meer bereikt door het ontwikkelen en uitgeven van onderzoeksprotocollen. Deze protocollen zijn gebaseerd op vigerende normen en richtlijnen en voorzien onder meer in de uitvoering van interne controles, waarbij de kwaliteit en reproduceerbaarheid van metingen en waarnemingen wordt getoetst.

Chemisch onderzoek

Het chemisch onderzoek is uitbesteed aan laboratoria die beschikken over een accreditatie volgens NEN-EN-ISO 17025 voor de betreffende analyses. De laboratoria zijn tevens door het ministerie van Infrastructuur en Milieu erkend voor het uitvoeren van analyses onder AP-04 en AS3000.

Veldonderzoek bij milieuhygiënisch bodemonderzoek en monsternemingen in het kader van het Besluit bodemkwaliteit

Het veldonderzoek is uitbesteed aan gespecialiseerde (veldwerk)bureaus met specialistisch personeel die door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu gecertificeerd zijn voor het uitvoeren van veldwerk en bemonsteringen in het kader van het Besluit bodemkwaliteit. Hierbij gaat het om de werkzaamheden die vallen onder de BRL SIKB 1000 (Monsterneming voor partijkeuring), de BRL SIKB 2000 (Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek) en de BRL SIKB 2100 (Mechanisch boren). Deze certificeringen zijn van toepassing op:

- de monsterneming voor partijkeuringen van grond en baggerspecie conform protocol 1001;
- plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen conform VKB-protocol 2001;
- het nemen van grondwatermonsters conform VKB-protocol 2002;



HWBP Noordelijke Maasvallei

- veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek conform VKB-protocol 2003;
- locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem conform VKB-protocol 2018;
- mechanisch boren conform VKB-protocol 2101.



BIJLAGE 2 TOETSINGSKADER



TOETSINGSKADER

Toetsingskader grond- en grondwater

In de 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013' [ref. 1] zijn interventiewaarden vastgelegd voor grond en streefwaarden en interventiewaarden voor grondwater. De achtergrondwaarden voor grond zijn opgenomen in het Besluit bodemkwaliteit [ref. 2] met bijbehorende Regeling [ref. 3].

Grond

De achtergrond- en interventiewaarden voor grond zijn afhankelijk van het organische stofgehalte (humus) en in het geval van metalen tevens van de fractie < 2 µm (lutum).

Grondwater

Voor grondwater zijn streef- (S) en interventiewaarden (I) vastgesteld voor ondiep (< 10 m-mv) en diep (> 10 m-mv) grondwater.

Toetsing analyseresultaten

De toetsing heeft plaatsgevonden met BoToVa-gevalideerde software. Dit is het uniforme digitale toetsingsprogramma voor de vertaling van de meest actuele toetsregels en normen uit het Besluit bodemkwaliteit en de 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013'.

De meetwaarde

Dit is de gemeten waarde, zoals weergegeven op het analysecertificaat.

De gestandaardiseerde meetwaarde (GSSD)

De meetwaarde moet, voordat deze getoetst kan worden, in een aantal gevallen worden gecorrigeerd, bijvoorbeeld:

- voor het lutum- en humusgehalte;
- herberekening bij concentraties beneden de detectiegrens. Voor toetsing worden de detectiegrens van 0,7 vermenigvuldigd. Deze waarde wordt getoetst aan de norm.

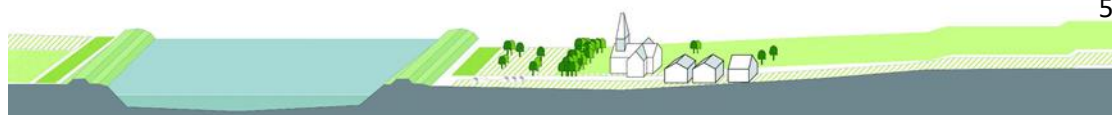
De index

De index betreft de uitkomst van $(GSSD-AW) / (I-AW)$. Dit levert de volgende uitkomsten op en is de volgende terminologie aangehouden:

- ≤ 0 : niet verontreinigd c.q. geen verhoogde concentratie (de GSSD is lager dan de achtergrond- dan wel streefwaarde);
- $0 < index \leq 1$: licht verontreinigd c.q. licht verhoogde concentratie (de GSSD is hoger dan de achtergrond- dan wel streefwaarde);
- $index > 1$: sterk verontreinigd c.q. sterk verhoogde concentratie' (de GSSD is hoger dan de interventiewaarde).

Geval van ernstige verontreiniging

Volgens de Wet bodembescherming kan een geval van verontreiniging als volgt worden gedefinieerd: 'geval van verontreiniging of dreigende verontreiniging van de bodem dat betrekking heeft op grondgebieden die vanwege die verontreiniging, de oorzaak of de gevolgen daarvan in technische, organisatorische en ruimtelijke zin met elkaar samenhangen'.



Indien voor ten minste een stof het gemiddelde gemeten gehalte van minimaal 25 m³ bodemvolume in het geval van bodemverontreiniging, of 100 m³ poriënverzadigde bodemvolume in het geval van een grondwaterverontreiniging hoger is dan de interventiewaarde is sprake van een geval van ernstige verontreiniging. In enkele situaties kan ook sprake zijn van een geval van ernstige bodemverontreiniging ondanks dat de interventiewaarden niet worden overschreden.

Om te kunnen spreken van een geval van ernstige bodemverontreiniging dient de verontreiniging ontstaan te zijn voor het kalenderjaar 1987 (historische verontreiniging). Voor verontreinigingen die sinds 1987 zijn ontstaan is artikel 13 van de Wet bodembescherming (zorgplicht) van toepassing.

Asbest landbodem

In het Productenbesluit asbest [ref. 4] is geregeld dat vanwege de milieuhygiënische eigenschappen van asbest deze niet meer als bouwstof mag worden toegepast. In secundaire materialen kan asbest nog wel als verontreiniging voorkomen. Hiervoor zijn samenstellingseisen opgenomen waardoor onder voorwaarden handelingen met asbesthoudende grond en bouwstoffen (bijvoorbeeld puingranulaat) zijn toegestaan.

De restconcentratienorm voor asbest in grond, baggerspecie en bouwstoffen is vastgelegd in het Productenbesluit asbest en de Regeling bodemkwaliteit [ref. 3]. Tevens zijn in de Circulaire bodemsanering [ref. 1] en de Regeling bodemkwaliteit de interventiewaarden voor asbest in respectievelijk grond en waterbodems opgenomen. De norm voor asbest in grond, baggerspecie en bouwstoffen is vastgesteld op 100 mg/kg d.s. gewogen (concentratie serpentijn asbest + 10x concentratie amfibool asbest). Indien de gemiddelde concentratie in de bodem (niet van toepassing voor waterbodems) binnen een ruimtelijke eenheid hoger is dan de interventiewaarde van 100 mg/kg d.s. is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Voor een bodemverontreiniging met asbest is dus het volumecriterium voor het vaststellen van de ernst van het geval niet van toepassing.

Indien sprake is van de aanwezigheid van een landbodemsanering met asbest kan met het protocol asbest dat opgenomen is in de Circulaire bodemsanering worden bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's of geen onaanvaardbare risico's. De consequenties van de risicobeoordeling conform het protocol asbest worden door het bevoegd gezag vastgelegd in een beschikking ernst en spoed. Indien sprake is van onaanvaardbare risico's dan dient de sanering binnen 4 jaar na het afgeven van de beschikking ernst en spoed aan te vangen. De provincie en enkele aangewezen gemeenten zijn bevoegd gezag voor ernstige bodemverontreiniging met asbest in landbodems.

Besluit bodemkwaliteit - grond en baggerspecie op de bodem of in oppervlaktewater
Het Besluit bodemkwaliteit [ref. 2] met bijbehorende Regeling [ref. 3] bevat het wettelijk kader voor het toepassen van bouwstoffen, grond en baggerspecie op of in de bodem of in oppervlaktewater.

De kwaliteit van de toe te passen grond en baggerspecie dient te worden aangetoond met een milieuhygiënische verklaring. Afhankelijk van de gemeten gehalten kan de toe te passen grond en baggerspecie worden ingedeeld in verschillende kwaliteitsklassen. Voor toepassing op of in de bodem kan de toe te passen grond of baggerspecie worden ingedeeld in de kwaliteitsklassen achtergrondwaarden (AW2000), klasse wonen, klasse industrie en niet toepasbaar. Indien sprake is van toepassing van de grond of baggerspecie in het oppervlaktewater kan de toe te passen grond of baggerspecie worden ingedeeld in de kwaliteitsklassen achtergrondwaarden (AW2000), klasse A, klasse B en niet toepasbaar.



Toepassing grond of baggerspecie op landbodem

Indien geen gebiedsspecifiek beleid is vastgesteld is het generieke toetsingskader van toepassing voor toepassingen van grond of baggerspecie op de bodem. In het generieke toetsingskader wordt voor het toepassen van een partij grond of baggerspecie op de landbodem getoetst aan de bodemkwaliteitsklasse van de ontvangende bodem en de bodemfunctieklasse van de ontvangende bodem. De kwaliteitsklasse van de toe te passen partij grond of baggerspecie dient te voldoen aan de strengste norm. Indien geen bodemfunctieklasse is vastgesteld in een bodemfunctieklassenkaart dan dient de toe te passen grond of baggerspecie altijd te voldoen aan de achtergrondwaarden (AW2000). Grond of baggerspecie waarvan de kwaliteitsklasse voldoet aan de achtergrondwaarden mag altijd worden toegepast.

In het geval van een grootschalige toepassing geldt een andere normstelling. In grootschalige toepassingen mag grond en baggerspecie worden toegepast die de emissiewaarden voor grootschalige toepassingen en de maximale waarden industrie (grond) of de interventiewaarden voor waterbodems (baggerspecie) niet overschrijden.

Toepassing grond of baggerspecie in oppervlaktewater

Indien geen gebiedsspecifiek beleid is vastgesteld is het generieke toetsingskader van toepassing voor toepassingen van grond of baggerspecie in het oppervlaktewater. Bij toepassing van grond of baggerspecie in het oppervlaktewater vindt toetsing aan de ontvangende waterbodem plaats. De waterbodemkwaliteit is onderverdeeld in klasse A en B. In het generieke kader dient de kwaliteitsklasse van de toe te passen grond of baggerspecie gelijk te zijn of van een betere kwaliteitsklasse dan de ontvangende waterbodem. Grond of baggerspecie waarvan de kwaliteitsklasse voldoet aan de achtergrondwaarden mag altijd worden toegepast. Grond en baggerspecie mogen respectievelijk de maximale waarden industrie en de interventiewaarden voor waterbodems niet overschrijden.

Voor het verspreiden van baggerspecie wordt niet getoetst aan de ontvangende (water)bodemkwaliteit. Hiervoor gelden maximale waarden voor verspreiden.

Besluit bodemkwaliteit - bouwstoffen

Het Besluit bodemkwaliteit [ref. 2] met bijbehorende Regeling [ref. 3] bevat het wettelijk kader voor het toepassen van bouwstoffen, grond en baggerspecie op of in de bodem of in oppervlaktewater.

Onder bouwstoffen anders dan grond en baggerspecie worden zowel de primaire als secundaire steenachtige bouwstoffen verstaan. Steenachtige bouwstoffen bestaan voor meer dan 10 % uit silicium, calcium en aluminium. Bouwmaterialen die niet aan deze definitie voldoen zoals hout, kunststof, vlakglas, verven, metalen en metallisch aluminium vallen niet onder het kader van het Besluit bodemkwaliteit.

Ten aanzien van hergebruik van bouwmaterialen worden deze categorieën onderscheiden:

- vormgegeven bouwstoffen: de kleinste eenheid van het materiaal moet ten minste een volume hebben van 50 cm³;
- niet vormgegeven bouwstoffen: bouwstoffen die niet voldoen aan de vereisten voor vormgegeven bouwstoffen vallen in de categorie niet-vormgegeven bouwstoffen;
- IBC-bouwstoffen: dit zijn niet-vormgegeven bouwstoffen die alleen mogen worden toegepast met isolatie-, beheers- en controle maatregelen, omdat dit anders leidt tot teveel emissies naar het milieu.



De kwaliteit van de toe te passen bouwstoffen dient te worden aangetoond met een milieuhygiënische verklaring. Opgemerkt wordt dat voor een aantal gevallen een uitzondering is gemaakt op de verplichte kwaliteitsbepaling. In het Besluit bodemkwaliteit worden de organische parameters getoetst aan de samenstellingswaarden en de anorganische parameters worden getoetst aan de maximale emissiewaarden. Indien de partij bouwstoffen niet aan de maximale samenstellings- en/of emissiewaarden voldoet is sprake van een afvalstof.

Besluit bodemkwaliteit - asfalt

Het Besluit bodemkwaliteit [ref. 2] met de bijbehorende Regeling [ref. 3] bevat het wettelijk kader voor het toepassen van bouwstoffen, grond en baggerspecie op of in de bodem of in oppervlaktewater.

Als milieuhygiënische verklaring voor bouwstoffen dienen de samenstellings- en emissiewaarden van de toe te passen bouwstoffen te worden bepaald. Asfalt is hiervan uitgezonderd. Voorwaarde hiervoor is dat door onderzoek conform de CROW-publicatie 210 ('Richtlijn omgaan met vrijkomend asfalt' [ref. 5]) wordt aangetoond dat het materiaal teevrij is en het voornemen is tot hergebruik in wegverhardingen. Wanneer voor asfalt de maximale samenstellingswaarde voor PAK (som) van 75 mg/kg d.s. niet wordt overschreden is sprake van teevrij materiaal.

Indien de maximale samenstellingswaarde voor PAK (som) wordt overschreden is sprake van teerhoudend asfalt. Het teerhoudend asfalt mag niet meer worden toegepast of hergebruikt en dient afgevoerd te worden naar een erkend verwerker. Sinds de inwerkingtreding van de Eural [ref. 6] dient TAG (Teerhoudend Asfalt Granulaat) als gevaarlijke afvalstof te worden aangemerkt indien het gehalte aan koolteer groter is dan 1.000 mg/kg.

Op grond van de Wet milieubeheer worden alle soorten asfaltgranulaat beschouwd als een afvalstof. Het transport van teevrij en teerhoudend asfalt dient vergezeld te gaan met een begeleidingsbrief, waarop onder andere de Euralcodes van het materiaal vermeld staan.

Referenties

1. 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013', Staatscourant 2013, nr. 16675, 27 juni 2013.
2. Besluit van 22 november 2007, houdende regels betreffende de kwaliteit van de bodem (Besluit bodemkwaliteit), staatsblad 2007, nr. 469.
3. Regeling van 13 december 2007, nr. DJZ2007124397, houdende regels voor de uitvoering van de
4. kwaliteit van de bodem (Regeling bodemkwaliteit), Staatscourant 20 december 2007, nr. 247.
5. Besluit van 17 december 2004, houdende regels betreffende asbest en asbesthoudende producten
6. (Productenbesluit asbest), Staatsblad 2005, nr. 6.
7. 'Richtlijn omgaan met vrijgekomen asfalt - selectief verwijderen van teevrij en teerhoudend asfalt',
8. CROW-publicatie 210, Ede, juni 2015.
- 9.



BIJLAGE 3 REGIONALE SITUATIE MET VOORKEURSALTERNATIEF



BIJLAGE 4 OVERZICHTSKAART BUREAUSTUDIE



BIJLAGE 5 OVERZICHT AL ONDERZOCHE DEELLOCATIES (REF. 7, 21 MAART 2018)



BIJLAGE 6 OVERZICHTSKAART DEELLOCATIES (VEEGRONDE)



BIJLAGE 7 BOORPROFIELEN



BIJLAGE 8 ANALYSECERTIFICATEN



BIJLAGE 9 TOETSINGSTABELLEN



BIJLAGE 10 SITUATIE MET MONSTERPUNTEN



BIJLAGE 11 KAART VERONTREINIGINGSSITUATIE



BIJLAGE 12 KAART (WATER)BODEMKWALITEIT



BIJLAGE 13 FOTOREPORTAGE LOCATIE- INSPECTIES DEELLOCATIES

