

# **CB.36.002 RAPPORTAGE VERKENNEND (WATER)BODEMONDERZOEK EN ASBESTONDERZOEK DR75 BUGGENUM**

*Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei*

Datum: 17 juni 2020

Kenmerk (SP): 3152

Versienummer: 1.0-1

Status: 100%

In opdracht van



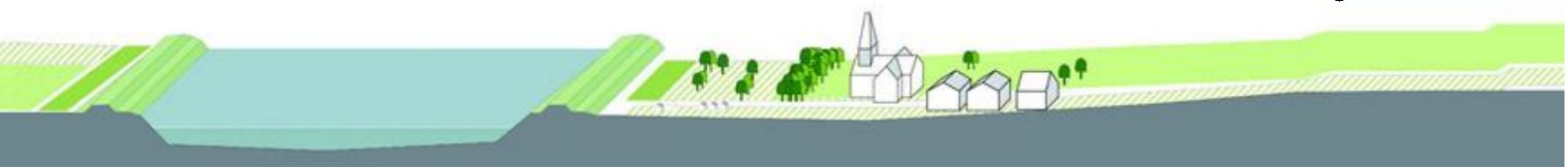
**waterschap  
limburg**

## INHOUDSOPGAVE

CB.36.002 Rapportage verkennend (water)bodemonderzoek en asbestonderzoek DR75 BUGGENUM	1
1. Inleiding.....	4
1.1 Algemeen .....	4
1.2 Aanleiding en doel .....	4
1.3 Aanpak en scope onderzoek .....	5
1.4 Kwaliteitsborging .....	6
1.5 Leeswijzer.....	6
2 Vooronderzoek .....	7
2.1 Algemeen .....	7
2.2 Beschrijving voorkeursalternatief en bijbehorende bodemingrepen .....	7
2.3 Resultaten Bureaustudie (water)bodemonderzoek .....	8
2.3.1 <i>Aanvullende informatie Bureaustudie</i> .....	9
2.3.2 <i>Diffuse bodemkwaliteit</i> .....	11
2.3.3 <i>Verdachte en/of verontreinigde deellocaties</i> .....	11
2.4 Resultaten algemene terreininspectie.....	14
2.5 Financieel-juridische situatie .....	15
2.6 Archeologie en conventionele explosieven .....	16
2.7 Onderzoekshypothesen en -strategieën .....	16
2.7.1 <i>Vaststellen onderzoeksstrategieën en -hypothesen landbodem</i> .....	16
2.7.2 <i>Vaststellen onderzoeksstrategieën en -hypothesen waterbodem</i> .....	17
2.7.3 <i>Vaststellen onderzoeksstrategieën en -hypothesen asbestonderzoek</i> .....	17
2.7.4 <i>Onderzoeksstrategieën en -hypothesen onderscheidde deellocaties</i> .....	18
3 Veldonderzoek .....	24
3.1 Algemeen .....	24
3.2 Uitgevoerd onderzoek .....	24
3.3 Resultaten veldonderzoek .....	25
3.3.1 <i>Locatie-inspecties deellocaties</i> .....	25
3.3.2 <i>Waarnemingen grond</i> .....	26
3.3.3 <i>Waarnemingen grondwater</i> .....	28
3.3.4 <i>Waarnemingen waterbodem</i> .....	29
3.3.5 <i>Waarnemingen asbest</i> .....	30
4 Chemisch onderzoek.....	32
4.1 Algemeen .....	32



4.2	Uitgevoerd chemisch onderzoek .....	32
4.3	Toetsingskader .....	44
4.4	Toetsingsresultaten.....	44
5	Bespreking resultaten .....	45
5.1	Bodem.....	45
5.1.1	<i>Grond</i> .....	45
5.1.2	<i>Grondwater</i> .....	51
5.2	Waterbodem.....	52
5.3	Asbest.....	58
6	Conclusies en aanbevelingen .....	61
6.1	Algemeen .....	61
6.2	Aanleiding en doel .....	61
6.3	Samenvatting onderzoeksresultaten .....	61
6.3.1	<i>Grond</i> .....	61
6.3.2	<i>Grondwater</i> .....	62
6.3.3	<i>Waterbodem</i> .....	62
6.3.4	<i>Asbest</i> .....	63
6.4	Conclusie (water)bodemkwaliteit.....	63
6.5	Toetsing hypothesen en onderzoeksstrategieën .....	65
6.6	Aanbevelingen .....	65
6.6.1	<i>Aanbevelingen nader onderzoek</i> .....	65
6.6.2	<i>Aanbevelingen algemeen</i> .....	66
	Referenties.....	68
	Bijlage 1 Kwaliteitsborging.....	69
	Bijlage 2 Toetsingskader .....	73
	Bijlage 3 Regionale situatie met voorkeursalternatief .....	78
	Bijlage 4 Overzichtskaart bureaustudie .....	79
	Bijlage 5 Fotoreportage terreininspectie incl. kaart .....	80
	Bijlage 6 Overzichtskaart deellocales .....	81
	Bijlage 7 Boorprofielen .....	82
	Bijlage 8 Analysecertificaten .....	83
	Bijlage 9 Toetsingstabellen .....	84
	Bijlage 10 Situatie met monsterpunten.....	85
	Bijlage 11 Kaart verontreinigingssituatie .....	86
	Bijlage 12 Kaart (water)bodemkwaliteit .....	87



# 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 3 dijktrajecten binnen tranche 2 (zie toelichting onderstaand kader) zijn verkennende (water)bodemonderzoeken en asbestonderzoeken uitgevoerd. In dit rapport zijn de resultaten van het onderzoek ter plaatse van dijktraject Buggenum 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. Voor een aantal dijktrajecten is het ontwerp al in detail uitgewerkt (tranche 1). De verkenningsfase, waarin verschillende alternatieven worden afgewogen, is voor de tweede serie dijktrajecten afgerond. Dit wordt aangeduid als tranche 2 en omvat de dijktrajecten: Buggenum, Steyl-Maashoek en Roermond Alexanderhaven. Voor deze dijktrajecten is het voorlopige voorkeursalternatief (VKA) vastgesteld en vindt nadere uitwerking van de maatregelen plaats. Voor deze trajecten kan voor het VKA gericht informatie worden verzameld, waaronder het verzamelen van meer gedetailleerde informatie over de bodemkwaliteit middels het uitvoeren van een verkennend (water)bodemonderzoek en een asbestonderzoek.

Voor de overige dijktrajecten (tranche 3) volgt de vaststelling van het VKA en de nadere detaillering van informatie in een latere fase.

## 1.2 Aanleiding en doel

Aanleiding voor de onderzoeken is de volgende fase van het project voor de dijktrajecten in tranche 2, 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 milieu hygiënische 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 milieu hygiënische 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 (landbodem) [ref. 1] en de NEN 5720 (waterbodem) [ref. 2]<sup>1</sup>. Daarnaast is asbestonderzoek uitgevoerd op basis van de NEN 5707 (landbodem en droge waterbodem) [ref. 3], de NEN 5720 (natte waterbodem) [ref. 2]<sup>2</sup> en de NEN 5897 (puinverhardingen land- en waterbodem) [ref. 11]<sup>3</sup>. Vooronderzoek conform de NEN 5725 [ref. 4] en de NEN 5717 [ref. 5] is reeds uitgevoerd [ref. 6]<sup>4</sup>.

Het verkennend (water)bodemonderzoek en asbestonderzoek is uitgevoerd ter plaatse van een geselecteerd aantal deellocaties binnen het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief. Selectie van de deellocaties heeft plaatsgevonden op basis van het vooronderzoek, de verstrekte aanvullende informatie van de provincie Limburg en de uitgevoerde algemene terreininspectie. Onderstaand en in hoofdstuk 2 van voorliggend rapport is een beschrijving van de gemaakte selectie en werkwijze opgenomen voor de uitvoering van de verkennende onderzoeken. Deze werkwijze komt overeen met de werkwijze die is gehanteerd bij de tranche 1 dijktrajecten.

Het (water)bodem- en asbestonderzoek wordt uitgevoerd ter plaatse van het ruimtebeslag van het gekozen voorkeursalternatief van het dijktraject 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 tevens geen bodemkwaliteitskaart beschikbaar is waarop de te verwachten, diffuse bodemkwaliteit is weergegeven.

Locaties waar met eerder uitgevoerd onderzoek is aangetoond dat er maximaal licht verhoogde gehalten zijn gemeten, 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

<sup>1</sup> De norm voor waterbodemonderzoek (NEN 5720) is sinds december 2017 gewijzigd en sinds november 2018 van kracht. De onderzoeksinspanningen in dit onderzoek voldoen tevens aan de nieuwe norm voor waterbodemonderzoek.

<sup>2</sup> De norm voor asbestonderzoek (NEN 5707) sinds december 2017 gewijzigd en sinds november 2018 van kracht. De wijzigingen hebben met name betrekking op (verwijzingen naar) het vooronderzoek asbest. Met deze wijziging is het vooronderzoek asbest opgenomen in de NEN 5717 (waterbodem) en NEN 5725 (landbodem). De wijzigingen hebben geen invloed op de inhoud en resultaten van uitgevoerd verkennend onderzoek asbest in voorliggende rapportage (zie tevens punt 4).

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> Opgemerkt wordt dat de normen voor vooronderzoek conform de NEN 5717 (waterbodem) en NEN 5725 (landbodem) 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 wijziging van de regelgeving (november 2018), behoudt zijn geldigheid en kan na die tijd gebruikt blijven worden (zoals vermeld op [www.bodemplus.nl](http://www.bodemplus.nl)).



onderzoek opgenomen. Op basis van de bodemkwaliteitskaart [ref. 7] kan voor deze locaties een goede inschatting van de te verwachten bodemkwaliteit worden gemaakt. Een uitzondering hierop vormen deellocaties die wel voldoende zijn onderzocht of waarvoor een bodemkwaliteitskaart voor beschikbaar is, maar op basis van de terrein- of locatie inspectie alsnog verdacht zijn op het voorkomen van een bodemverontreiniging.

Met de resultaten van dit onderzoek wordt inzichtelijk gemaakt of ernstige bodemverontreinigingen binnen het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief kan 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 (landbodem) [ref. 1] en de NEN 5720 (waterbodem) [ref. 2] en asbestonderzoek conform de NEN 5720 (natte waterbodem), NEN 5707 (droge waterbodem) [ref. 3] en de NEN 5897 (puinverhardingen land- en waterbodem) [ref. 11] dient een vooronderzoek conform de NEN 5725 [ref. 4] en de NEN 5717 [ref. 5] uitgevoerd te worden.

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 vooronderzoekslocatie.

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 Buggenum). 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

De ligging van het ruimtebeslag van het gekozen voorkeursalternatief voor het dijktraject Buggenum is weergegeven op de kaart 'Regionale situatie met voorkeursalternatief' (bijlage 3). Het voorkeursalternatief is samengesteld uit meerdere alternatieven. Het ontwerp - en daarmee de ingrepen in de bodem - variëren per alternatief (en tevens meerdere varianten per alternatief). Een overzicht van de alternatieven binnen het voorkeursalternatief en de geplande bodemingrepen is opgenomen in tabel 2.1. Per alternatief kunnen ingrepen aan het dijklichaam plaatsvinden en/of pipingmaatregelen worden gerealiseerd. Aanpassingen aan dijklichaam bestaan uit het ingrijpen aan het bestaande dijklichaam of het realiseren van een nieuw dijklichaam.

Het voorlopige voorkeursalternatief voor het dijktraject Buggenum bestaat uit de combinatie van de alternatieven 1A-2A1a-2Bb-3A-4.



Tabel 2.1. Voorkeursalternatief Buggenum (d.d. 18 oktober 2018)

Voorkeursalternatief	Beschrijving ontwerp
1A	De nieuwe kering komt ter plaatse van de huidige kering te liggen. Er is hier sprake van een dijk. Hierbij wordt een pipingmaatregel toegepast in de vorm van een pipingberm (binnendijs in grond) of een constructie. Binnen dit deel van het VKA kan het koelwaterkanaal (grotendeels) intact blijven. Voor de aansluiting op hoge grond komt er parallel aan de spoordijk een grondlichaam te liggen,
2A1a	Vanaf de binnenteen van de huidige kering zal rivierwaarts een dijk worden gerealiseerd. Hierdoor wordt het koelwaterkanaal ter plaatse van de huidige haven gedempt. De langsdam wordt in dit alternatief afgegraven zodat de Maas direct tot aan de dorpsrand stroomt. Hierbij verdwijnt ook het koelwaterkanaal ter plaatse van dijksectie 2.  De bestaande haven moet een nieuwe locatie krijgen. Tevens moet er een nieuwe doorgang richting de Maas worden gecreëerd. Hier kan het koelwaterkanaal ook op aansluiten.
2Bb	Dit alternatief betreft tevens het rivierwaarts versterken van de huidige kering. Hierdoor wordt ook hier het koelwaterkanaal gedempt. De langsdam wordt bij dit alternatief (grotendeels) afgegraven. De kruin van de dijk is verder rivierwaarts gelegen vergeleken met alternatief 2A1-a.
3A	In dit alternatief wordt een groene dijk aangelegd met (in beginsel) een pipingberm of voorlandverbetering. De huidige kering wordt opgehoogd en loopt vervolgens over de Groeneweg.
4B	In dit alternatief volgt de kering de Arixweg tot de laatste bebouwing en sluit dan via de kortste (noordelijke) route aan op de hoge grond. De kering bestaat uit een (nieuwe) groene dijk van beperkte hoogte. Er is <i>geen</i> maatregel ten behoeve van piping noodzakelijk. Naar verwachting zal wel de parallelle asbestcement waterleiding vervangen moeten worden.

Bij ingrepen in het dijklichaam of het realiseren van een nieuwe dijklichaam zal de top laag (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 top laag 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 belangrijkste bodeminformatie in de directe omgeving (circa 25 meter) van het gekozen voorkeursalternatief samengevat. Voor enkele locaties binnen het voorkeursalternatief is aanvullende bodeminformatie opgevraagd omdat de betreffende locatie niet in de Bureaustudie was opgenomen of omdat de informatie over de verdachte activiteiten en/of mogelijke verontreiniging niet toereikend was. Hierin speelt mee dat de provincie Limburg sinds 2018 veel aanvullende bodeminformatie openbaar beschikbaar heeft gesteld via een GIS viewer, waaronder de verontreinigings- en saneringscontouren.



### 2.3.1 Aanvullende informatie Bureaustudie

Voor de dijkkring Buggenum heeft de provincie Limburg recent aanvullende en (meer) gedetailleerde informatie beschikbaar gesteld via de GIS-viewer. Om zo goed mogelijk de onderzoeksinspanning te kunnen vaststellen voor het verkennende bodemonderzoek is deze informatie aanvullend geraadpleegd en beoordeeld. Eveneens is gedurende het vooronderzoek diverse malen contact geweest met de provincie Limburg om (aanvullende) bodemrapportages te verstrekken. De gemeente Leudal stelt geen bodeminformatie beschikbaar via haar website. De gemeente is daarom benaderd om haar archief door te lichten. De gemeente heeft op 18 oktober 2018 aangegeven niet over (aanvullende) bodeminformatie binnen het ruimtebeslag te beschikken.

Tevens zijn de in de bureaustudie benoemde “verdachte” locaties binnen of in de directe omgeving van het ruimtebeslag nogmaals beoordeeld, is informatie geactualiseerd en hieronder weergegeven. Uit het aanvullende onderzoek zijn meerdere (nieuwe) verdachte locaties naar voren gekomen. Van een aantal verdachte locaties zijn de onderzoeksrapportages opgevraagd bij de provincie Limburg. Een overzicht van de uitgevoerde onderzoeken en bijbehorende conclusies is opgenomen in tabel 2.2.

Tabel 2.2 Aanvullende informatie Buggenum

Locatie	LI - code provincie	Verdachte activiteiten	Uitgevoerde onderzoeken	Conclusie
Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60 (ID: 1)	LI091400129	dieselpompinstallatie, dieseltank (ondergronds), opslag van aromatische en alifatische koolwaterstoffen, stookolietank (bovengronds), brandstoftank (bovengronds), smeeroletank (bovengronds), baksteenfabriek, dieseltank (ondergronds), hbo-tank (bovengronds), afgewerkte olietank (bovengronds)	Verkennend bodemen grondwateronderzoek Dorpsstraat 60, Het Milieubureau, 1995  Inventariserend bodemonderzoek Kleiwarenfabriek Buggenum B.V. Dorpsstraat 60, 1999  Evaluatierapportage bodemsanering locatie Dorpsstraat 60, Lyons Business Support, 2003	Verdachte locatie  Op deze locatie is een kleiwarenfabriek gevestigd geweest. De daken op het terrein zijn asbesthoudend. In 2017 heeft er op het terrein een brand gewoed. Hierbij is ook asbest verbrand.  Uit onderzoek blijkt dat er hoogstens lichte verontreinigingen aanwezig zijn rond de voormalige tanks. De restverontreiniging die bij sanering van pompeiland is blijven zitten is geheel verwijderd.  Het terrein aan de overzijde van de Dorpsstraat is in gebruik geweest als opslagterrein voor halffabricaten en eindproducten.
Dorpsstraat 66 (ID: 2)	LI091400253	koelpakhuis (1954-onbekend)	<i>Geen onderzoek uitgevoerd</i>	Onverdacht  Locatie ligt op meer dan 25 m afstand van het huidige ruimtebeslag.
Voormalige meubelmakerij Dorpsstraat 72 (ID: 3)	LI091400168	Meubellogerij, houtmeubelfabriek (1994-onbekend), hbo-tank (bovengronds)	<i>Geen onderzoek uitgevoerd</i>	Verdachte locatie  Locatie ligt op 10 meter afstand van het huidige ruimtebeslag.



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Locatie	LI - code provincie	Verdachte activiteiten	Uitgevoerde onderzoeken	Conclusie
Voormalige brandstoffendetailhandel Dorpsstraat 84 (ID: 4)	LI091400331	brandstoffendetailhandel (1994-onbekend)	<i>Geen onderzoek uitgevoerd</i>	Verdachte locatie  Locatie grenst aan het huidige ruimtebeslag
Voormalig machinereparatiebedrijf Boonsstraat 5 (ID: 5)	LI091400244	hbo-tank (ondergronds), machine-en apparatenreparatiebedrijf (1987-onbekend)	<i>Geen onderzoek uitgevoerd</i>	Verdachte locatie  Locatie ligt op ruim 25 meter afstand van het huidige ruimtebeslag.
Spoor-emplacement (ID: 6)	LI091400057	Spoorwegemplacement, kolenopslagplaats (berging), goederenopslagplaats, erfverharding met slakken, erfverharding met kolengruis en/of sintels, erfverharding met puin en/of bouw en sloopafval	n.v.t.	Verdachte locatie  Op het voormalige spooremplacement zelf staan geen werkzaamheden gepland.
Parallelweg 7 (ID: 7)	LI091400243	plantsoendienst/hoveniersbedrijf (1994 - onbekend)	n.a.	Onverdachte locatie
Voormalige Maascentrale (ID: 8)	LI091400047	diverse stortplaatsen op land, diverse olietanks, granietproductiefabriek, spoorwegemplacement, creosoteerinrichting, opslag van alifatische koolwaterstoffen, vuilverbrandingsslakkenopslagplaats, elektriciteitscentrale, timmerwerk-plaats, steenkolenfabriek, verfspuitinrichting en cokes-en kolebreek-en sorteerinrichting (zifterij)	<p>Grondwatermonitoring 2011 Peilbuizenennetwerk Zevenellen, Grontmij, GM-0127535, 12-03-2014</p> <p>Nader bodemonderzoek ter plaatse van de "Maascentrale" Attero te Buggenum, Geonius, MB160056.NAD.R01 2017/76916, 16-11-2016</p> <p>Plan van aanpak ontgraving/herschikken en grondwal terrein Zevenellen te Buggenum, Geonius, MA170004.014.R02 2017/80480, 13-11-2017</p> <p>Evaluatie sanering ontgraving grondwal op het terrein Zevenellen te Buggenum, Geonius, MA170004.014 2018/40426 2018/40426, 19-01-2018</p> <p>Plan van aanpak ontgraving /herschikken grondwal vml. Landtanks en aanvulling tennisbaan</p>	<p>Verdachte locatie.</p> <p>Het terrein is niet meer in gebruik als elektriciteitscentrale. In de loop der jaren zijn diverse saneringen uitgevoerd. In februari 2019 was ook een sanering gaande op het terrein.</p> <p>Op het terrein zijn diverse contouren van verontreinigingen vastgesteld. Deze zijn openbaar zichtbaar in de GISviewer van de Provincie Limburg.</p> <p>In het grondwater is sprake van een sterke verontreiniging met minerale olie, molybdeen, arseen en koper.</p> <p>In de grond is sprake van een sterke verontreiniging met minerale olie, lood, zink, nikkel, koper, arseen, chroom en PAK 10 VROM.</p>



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Locatie	LI - code provincie	Verdachte activiteiten	Uitgevoerde onderzoeken	Conclusie
			Zevenellen Buggenum, Geonius, MA170004.014.003.R 01 2018/66955, 27- 09-2018	

Op basis van de beschikbare bodeminformatie en uitgevoerde bodemonderzoeken zijn een aantal locaties als verdacht beoordeeld:

- Dorpsstraat 60 (ID: 1): ter hoogte van dit perceel is asbest aanwezig en heeft een asbestbrand gewoed;
- Dorpsstraat 72 (ID: 3): ter plaatse van deze locatie is een meubelfabriek aanwezig geweest;
- Dorpsstraat 84 (ID: 4): ter plaatse van deze locatie is een brandstoffendetailhandel gevestigd geweest;
- Boonstraat 5 (ID: 5): op deze locatie is een machinefabriek (met hbo-tank) gevestigd geweest;
- Stationsplein (spooemplacement, ID: 6): er zijn mogelijk verhardingen met kolengruis, sintels, slakken en bouw-/ of sloofafval aanwezig;
- Voormalige Maascentrale (ID: 8): op deze locatie zijn diverse verontreinigingen in grond en grondwater aanwezig. De uitgevoerde bodemonderzoeken in de periode 2016-2018 zijn niet ingezien, aangezien er voldoende informatie beschikbaar is gesteld over de aard en omvang van de verontreinigingen via de GISViewer van de Provincie Limburg. Wel zijn de monitoringsrapportages van de grondwaterverontreiniging op het terrein opgevraagd en ingezien.

### 2.3.2 Diffuse bodemkwaliteit

Het voorkeursalternatief van dijktraject Buggenum is gelegen in de gemeente Leudal waarvoor een bodemkwaliteitskaart (d.d. 01-03-2011) [ref. 7] is opgesteld. De bodemkwaliteitskaart is tot 2021 geldig. Op de bodemkwaliteitskaart is aangegeven dat het grootste deel van het dijktraject - binnen de zonering van de bodemkwaliteitskaart (niet zijnde waterbodem, verdachte locaties e.d.) - in de zone 'Landbouw/Natuur' (AW2000) is gelegen. Een klein deel van het dijktraject is gelegen in ongezoneerd gebied. Het betreft een perceel aan de Parallelweg te Berik, een aantal percelen langs de dorpsstraat te Buggenum en een perceel ter hoogte van de kruising tussen de Arixweg en Hofstraat te Buggenum.

Daarnaast wordt opgemerkt dat in de gemeente Leudal de parameter barium verhoogd (>AW2000) kan voorkomen. Indien een verhoogd gehalte aan barium wordt gemeten kan dit een regionaal verhoogde achtergrondwaarde betreffen.

### 2.3.3 Verdachte en/of verontreinigde deellocaties

Uit het vooronderzoek komen diverse deellocaties naar voren waarbij ter plaatse van of direct nabij het voorkeursalternatief van het dijktraject Buggenum 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 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, 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 Resultaten bureaustudie (water)bodem - verdachte en/of verontreinigde locaties Buggenum

Locatiennaam	Adres (locatie ID)	Beoordeling informatie	Conclusie
Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60 (ID: 1)	Dorpsstraat 60 (LI091400129)	Een of meerdere daken op het terrein zijn van asbest. Er is in het verleden een asbestbrand geweest. Dit deel van het terrein is gebruikt als opslag.	<p>Het VKA doorsnijdt een opslagterrein van de onderzoekslocatie deels. Vanwege een mogelijke verontreiniging van de bodem met asbest als gevolg van een asbestbrand wordt een bodem- en asbestonderzoek aanbevolen.</p> <p>Enkel het zuidelijke deel van het perceel zal worden onderzocht. Dit omdat tot maximaal 70 meter afstand van de kruin van de dijk mogelijk piping-maatregelen worden getroffen. Buiten deze zone staan geen grondroerende werkzaamheden gepland.</p> <p>In verband met de brand is enkel het meest noordelijke gebied van het zuidelijke deel verdacht op het voorkomen van asbest. Daarom is voor eerst gekozen enkel het meest noordelijke deel van het perceel binnen de zone van geplande grondroerende werkzaamheden te onderzoeken.</p> <p>Onderzoek is noodzakelijk.</p>
Voormalige meubelmakerij Dorpsstraat 72 (ID: 3)	Dorpsstraat 72 (LI091400168)	Locatie op basis van vooronderzoek verdacht (historische activiteiten).	<p>De locatie ligt op 10 meter afstand van huidige ruimtebeslag. Onderzoek is daarom niet noodzakelijk.</p> <p>Onderzoek is niet noodzakelijk.</p>
Voormalige brandstoffendetailhandel Dorpsstraat 84 (ID: 4)	Dorpsstraat 84 (LI091400331)	Locatie op basis van vooronderzoek verdacht (historische activiteiten).	<p>Het VKA ligt tegen de onderzoekslocatie aan waardoor onderzoek noodzakelijk is in verband met mogelijke mobiele verontreinigingen.</p> <p>Onderzoek naar grondwater is niet noodzakelijk, omdat de grondwaterstand</p>



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Locatiennaam	Adres (locatie ID)	Beoordeling informatie	Conclusie
			dieper dan 0,5 m onder de maximale te verwachte ontgravingsdiepte ligt.  <b>Onderzoek is noodzakelijk.</b>
Voormalig machinereparatiebedrijf Boonsstraat 5 (ID: 5)	Boonsstraat 5 (LI091400244)	Locatie op basis van vooronderzoek verdacht (historische activiteiten).	De locatie ligt op 25 meter afstand van huidige ruimtebeslag. Onderzoek is daarom niet noodzakelijk.  <b>Onderzoek is niet noodzakelijk.</b>
Spooreplacement (ID: 6)	- (LI091400057)	Locatie op basis van vooronderzoek verdacht (historische activiteiten).	Op het spooreplacement zelf staan geen werkzaamheden gepland. Onderzoek is daarom niet noodzakelijk. Mochten er wel werkzaamheden gepland worden ter plaatse dient alsnog onderzoek te worden uitgevoerd.  <b>Onderzoek is niet noodzakelijk.</b>
Voormalige Maascentrale (ID: 8)	Roermondseweg 53 (LI091400047)	Locatie is op basis van het vooronderzoek verdacht. Er zijn in het verleden diverse sterke verontreinigingen geconstateerd in zowel grond als grondwater	Enkel de contour van de verontreiniging in de grond valt binnen het ruimtebeslag. Op basis van de uitgevoerde onderzoeken is bekend wat de mate van verontreiniging is en waar deze aanwezig is. Aanvullend onderzoek ten noorden van de spoorlijn wordt in deze fase daarom niet noodzakelijk geacht. Mochten werkzaamheden gepland worden binnen de bekende verontreinigingscontour dan wordt aanbevolen aan de hand van de al uitgevoerde bodemonderzoeken- en saneringen opnieuw te beoordelen of aanvullend onderzoek nodig is. Wel wordt aanbevolen aan de noordzijde van de spoordijk de bestaande peilbuizen opnieuw te bemonsteren. Dit om te controleren of de verontreinigingscontour in het grondwater zich niet heeft verspreid richting het noorden.  <b>Onderzoek is deels noodzakelijk; <u>locatie is deels sterk verontreinigd</u></b>
Berikstraat en Veldweg (ID: 9)	- (LI091400054)	Locatie op basis van vooronderzoek verdacht (erfverharding met kolengruis, slakken, puin en bouwafval). Er zijn al diverse onderzoeken en saneringen uitgevoerd.	De locatie ligt op ruim 35 meter afstand van huidige ruimtebeslag. Onderzoek is daarom niet noodzakelijk.  <b>Onderzoek is niet noodzakelijk.</b>
Arixweg 6 (ID: 10)	50406 / 50457	Op de locatie is in 1958 een vergunning verstrekt voor het bouwen van een bedrijfsruimte met zinkput.	Gezien de ouderdom van de zinkput en de bedrijfsactiviteiten (agraris) dient de zinkput als verdacht te worden beschouwd. De zinkput ligt echter op minimaal 10 meter afstand van het VKA onderzoek is daarom niet noodzakelijk.  <b>Onderzoek is niet noodzakelijk.</b>
Arixweg 12 (ID: 11)	50455	Op de locatie is mogelijk een	De locatie grenst aan de huidige ruimtebeslag, echter de dieseltank is aanwezig op de achterzijde van het



Locatiennaam	Adres (locatie ID)	Beoordeling informatie	Conclusie
		dieselolietank aanwezig (geweest).	terrein. Bovendien staat geen werkzaamheden gepland ter plaatse van het pand zelf. Onderzoek is daarom niet noodzakelijk.  Onderzoek is niet noodzakelijk.
Arixweg 18 (ID: 12)	2959	Op de locatie heeft de milieudienst een bestrijdings-middelenkast zonder lekbak aangetroffen. Daarnaast zijn diverse olie en dieseltanks op de locatie aanwezig (geweest).	De locatie grenst aan de huidige ruimtebeslag. Er staan geen werkzaamheden gepland ter plaatse van dit verdachte terrein. Onderzoek is daarom niet noodzakelijk.  Onderzoek is niet noodzakelijk.

## 2.4 Resultaten algemene terreininspectie

Naast de informatie uit het vooronderzoek is op 22 oktober 2018 door twee medewerkers van Ingenieursbureau Maasvallei (IBM, [redacted] en [redacted] en een veldwerker van Sialtech [redacted] gecertificeerd voor BRL 2001, 2002, 2003 en 2018) een algemene terreininspectie (vanaf de openbare weg) uitgevoerd waarbij de informatie uit het vooronderzoek in het veld is geverifieerd en aangevuld. Bij de terreininspectie is informatie verzameld over mogelijke bodembedreigende activiteiten, de verhardingssituatie (asfalt, beton, klinkers, onverhard), de aanwezigheid van asbestverdachte materialen aan het maaiveld en de toegankelijkheid van de onderzoeksgebieden. Een fotorapportage met overzichtskaart is opgenomen in bijlage 5. 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. De locaties zijn opgenomen in tabel 2.4. Ter plaatse van de onderzochte deellocaties is direct 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 Buggenum

Foto's	Locatiennaam	Beoordeling informatie	Conclusie
16	Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60 (ID: 01)	aan het oppervlak zijn diverse bodemvreemde materialen aangetroffen, waaronder slakken en puin	verkennend bodem- en asbestonderzoek noodzakelijk.  Onderzoek is noodzakelijk.
5-6	Onverharde weg Groeneweg (ID:13)	Volgens de veldwerker [redacted] (BRL 2018) zijn de bijmengingen (gemengd puin) verdacht op het	Verkennend asbestonderzoek noodzakelijk. De kleine depots worden voorsnog buiten



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Foto's	Locatiennaam	Beoordeling informatie	Conclusie
16	Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60 (ID: 01)	aan het oppervlak zijn diverse bodemvreemde materialen aangetroffen, waaronder slakken en puin	verkennend bodem- en asbestonderzoek noodzakelijk.  <b>Onderzoek is noodzakelijk.</b>
		voorkomen van asbest. Daarnaast wordt opgemerkt dat in het weiland enkele kleine gronddepots zijn gelegen.	beschouwing gelaten, aangezien deze op particulier terrein zijn gelegen en beperkt van omvang.  <b>Onderzoek is noodzakelijk.</b>
11	Kleinschalige locatie met puin langs spoordijk (Ohéstraat) (ID: 14)	Kleinschalige locatie waar enkele grove stukken baksteen en beton (bodemvreemde materialen) zijn aangetroffen aan het oppervlak. Locatie is mogelijk verdacht op het voorkomen van asbest.	Betreft een kleinschalige locatie, aanbevolen wordt een verkennend asbestonderzoek uit te voeren.  <b>Onderzoek is noodzakelijk.</b>
12	Onverharde parkeerplaats bij café (ID: 15)	Het betreft een puinverharding (baksteen, gemengd puin, asbestverdacht) onder de grindlaag.	Op dit moment staan hier geen werkzaamheden gepland. Mocht men de parkeerplaats willen ontgraven wordt aanbevolen alsnog een verkennend asbestonderzoek uit te voeren. Bij uitvoering van het archeologisch onderzoek is asbestverdacht plaatmateriaal in de bodem waargenomen (coördinaat: 197022.2713 / 360150.828)  <b>Onderzoek is niet noodzakelijk.</b>
13-14	Pad waterbodem Kanaalzijde (ID: 16)	Pad op dijk / schiereiland is puinhoudend (gemengd puin, asbestverdacht).	Verkennend asbestonderzoek noodzakelijk.  <b>Onderzoek is noodzakelijk.</b>
17 en 21	Puinpad op dijk (ID: 17)	Pad op dijk is puinhoudend (gemengd puin, asbestverdacht).	Verkennend asbestonderzoek noodzakelijk.  <b>Onderzoek is noodzakelijk.</b>
20	Puinpad langs spoordijk (ID: 18)	Pad langs spoordijk is puinhoudend (gemengd puin, asbestverdacht). Voorlopig staan hier echter geen werkzaamheden gepland.	Geen aanvullend onderzoek noodzakelijk.  <b>Onderzoek is niet noodzakelijk.</b>
19	Spoor-emplacement (ID: 19)	diverse bestaande peilbuizen waargenomen	Bestaande peilbuizen bemonsteren

### 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 een 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 conventionele explosieven

Binnen het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief kunnen archeologische waarden en conventionele explosieven aanwezig zijn. Archeologisch onderzoek en onderzoek naar conventionele explosieven zijn separaat uitgevoerd en gerapporteerd. De resultaten van het explosieven onderzoek zijn van belang voor de uitvoering van het veldwerk en worden daarom kort toegelicht.

De resultaten van het historisch vooronderzoek conventionele explosieven tonen aan dat binnen het gehele ruimtebeslag van het voorkeursalternatief conventionele explosieven aanwezig kunnen zijn. Voorafgaand aan de uitvoering van het veldwerk zijn alle boorlocaties, peilbuizen en asbestinspectiegaten vrijgegeven ten aanzien van het voorkomen van conventionele 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 deellocaties opgesteld. De onderscheidde deellocaties 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). De bovengrond (tot 0,5 m - mv) binnen de kern van Buggenum is uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart (ongezoneerd gebied). Het traject binnen het ruimtebeslag van het VKA waar de bovengrond ongezoneerd is en grondroerende werkzaamheden staan gepland, wordt eveneens onderzocht conform de NEN 5740.

#### *Onderzoek verdachte locaties*

Op de verdachte locaties is onderzoek uitgevoerd conform de NEN 5740. De strategie 'verdachte locatie, heterogene verontreiniging' (VED-HE) uit de NEN 5740 is de meest gehanteerde onderzoeksstrategie. Het doel van het verkennend bodemonderzoek is het bepalen van de aard van de heterogeen verdeelde verontreinigende stof op schaal van monsterneming. Tevens wordt vastgesteld of de concentraties van de vermoede verontreinigende stof in de grond en het freatische grondwater boven respectievelijk de achtergrondwaarde en de streefwaarde worden aangetroffen. De hoeveelheden boringen en chemische analyses zijn bepaald op basis van deze strategie.

#### *Dijken*

Vooralsnog is aangenomen dat de dijken onverdacht zijn ten aanzien van het voorkomen van bodemverontreinigingen. Een deel van de dijken ligt echter in het beheersgebied waterbodem en maken deel uit van de te onderzoeken deellocaties. Op basis van deze onderzochte deellocaties kan inzicht worden verkregen in de bodemkwaliteit ter plaatse van de dijken en kan worden beoordeeld of de bodemkwaliteit een afwijkend beeld vertoont ten opzichte van de omliggende gebieden.



### *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. Vooral nog is het uitgangspunt echter dat geen grootschalige werkzaamheden in de bodem nabij bedrijven en boerderijen zullen plaatsvinden. Op boerderijen en bedrijfsterreinen wordt daarom voornamelijk 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 waterbodembodem*

Voor de waterbodembodem zijn geen bodemkwaliteitskaarten beschikbaar. Om een beeld te krijgen van de actuele waterbodembodemkwaliteit is de waterbodembodem binnen het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief onderzocht. Hierbij is gebruik gemaakt van de onderzoeksstrategieën zoals opgenomen in de NEN 5720, waarbij de strategie OZ voor oevergebieden en LN voor watergangen 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 waterbodembodem, 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.

#### *Lintvormig water, normale onderzoeksinspanning (LN)*

Het te onderzoeken oevergebied wordt aangemerkt als waterbodembodem, waarbij vaststaat dat het te onderzoeken gebied permanent onder water staat en sprake is van een lintvormig water of onderzoeksgebied. Zowel het slib als de vaste waterbodembodem zal worden bemonsterd.

Onderzoek naar de kwaliteit van de waterbodembodem in individuele watergangen vindt in deze fase van het onderzoek niet plaats. Gezien de beperkte geldigheid van het waterbodembodemonderzoek 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 aantreffen van (vermoedelijk) asbesthoudend dakmateriaal of het voorkomen van puin in de bodembodem (zichtbaar aan het maaiveld). 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 5707 en de NEN 5897. De hoeveelheden inspectiegaten en analyses zijn bepaald op basis van de norm. De strategie voor asbestonderzoek ter plaatse van halfverhardingslagen uit de NEN 5897 is de meest gehanteerde onderzoeksstrategie. De strategie voor een diffuus belaste locatie met heterogeen verdeelde asbestverontreiniging is de meest gehanteerde onderzoeksstrategie voor de locaties welke zijn onderzocht conform de NEN 5707. Het doel van het verkennend asbestonderzoek is met een relatief geringe onderzoeksinspanning vast te stellen of op een bepaalde locatie bodemverontreiniging 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 onderscheidde deellocaties*

In tabel 2.5 is een overzicht opgenomen van de deellocaties 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 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 Buggenum



Deellocatie	Aanleiding	Norm (NEN)	Strategie	Oppervlak (m <sup>2</sup> ) / Lengte (m)	Aantal boringen / asbestinspectie-gaten	Aantal peilbuizen	Aantal analyses	Opmerkingen / wijzigingen
BN - 01 Berik ongezond	Ongezonde landbodem - enkel bovengrond	5740	VED-HE-NL	900	7 boringen tot 0,5 m-mv	-	3x STP GR	- De conform de norm uit te voeren boringen tot 2,0 m-mv en peilbuizen zijn vervangen door boringen tot 0,5 m-mv aangezien enkel de bovengrond ongezond is.
BN - 02 Voormalige Maascentrale	Vooronderzoek: diverse verdachte activiteiten hebben geresulteerd in bodemverontreinigingen op het terrein (ID: 8)	<i>Voorlopig niet onderzoeken (geen grondroerende werkzaamheden gepland)</i>						
BN - 03 Waterbodem Jachthaven	Onverdachte waterbodem	5720	OZ	20.350	21 boringen tot 1,0 m-mv	-	7x STP WB C2, fosfaat en ijzer	- Boringen ter plaatse van het dijklichaam worden doorgezet tot 1,0 m-mv. - 4 extra analyses STP WB C2, fosfaat en ijzer vanwege verschillende textuur bodem. - 8 extra analyses zink voor afperking verontreiniging.
BN - 03A Puinpad op dijk	Terreininspectie: puin aangetroffen op semi-verharde weg (ID: 17)	5720 5897	OZ (licht) Open half-verharding	1.470	8 asbestinspectie-gaten tot 0,5 m-mv, waarvan 3 gaten doorzetten als boring tot 0,5 m onder de fundering	-	1x STP WB C2, fosfaat en ijzer  2x STP AB P	- Om de hergebruikmogelijkheden van het puin indicatief te bepalen is één analyse NEN 5740 uitgevoerd.
BN - 04 Waterbodem Kanaalzijde	Onverdachte waterbodem (bepaling toepassingsmogelijkheden - i.v.m.	5720	OZ	29.700	18 boringen tot 2,0 m-mv 3 boringen tot 0,5 m in het natuurlijke profiel	-	7x STP WB C2, fosfaat en ijzer	-3 boringen doorzetten tot 0,5 m in oorspronkelijke profiel (3-6 m-mv). -Aanvullende analyses voor diepere boringen:



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Deellocatie	Aanleiding	Norm (NEN)	Strategie	Oppervlak (m <sup>2</sup> ) / Lengte (m)	Aantal boringen / asbestinspectie-gaten	Aantal peilbuizen	Aantal analyses	Opmerkingen / wijzigingen
	mogelijke afgraving tot 10 m-mv)							6 x STP WB C2, fosfaat en ijzer. - 9 aanvullende analyses STP WB C2, fosfaat en ijzer vanwege verschillende textuur bodem en bijmengingen. - 24 aanvullende analyses enkele zware metalen en/of PAK 10 voor afperking verontreiniging.
BN - 04A Pad waterbodem Kanaalzijde	Terreininspectie: Semi-verharde weg/pad op schiereiland (waterbodem) (ID: 16)	5720 5897	OZ (licht)  Open half-verharding	430	4 asbestinspectie-gaten tot 0,5 m-mv, waarvan 3 doorzetten tot 0,5 m onder fundering	-	1x STP AB P	- aanvullend zijn 3 mengmonsters van de grond geanalyseerd op STP WB C2, fosfaat en ijzer, gezien deze locatie mogelijk geheel wordt ontgraven.
BN - 05 Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60	Vooronderzoek: verdachte opslagplaats (ID: 1)  Terreininspectie: aan het oppervlak diverse bodemvreemde materialen aangetroffen, waaronder slakken en puin (ID: 1)	5740	VED-HE-NL	3.950	12 boringen tot 0,5 m-mv  2 boringen tot 2,0 m-mv	1 stuks (freatisch)	3x STP GR  1x STP GW + arseen	- 7 aanvullende analyses STP GR vanwege verschillende textuur bodem en bijmengingen. - 2 aanvullende analyses minerale olie voor afperking verontreiniging.
BN - 05A Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60 (valt binnen deellocatie BN - 05)	Vooronderzoek: verdachte opslagplaats en asbestbrand (ID: 1)  Terreininspectie: aan het oppervlak diverse bodemvreemde materialen aangetroffen,	5707	Diffuus belast met heterogeen verdeelde asbestverontreiniging	420	3 asbestinspectie-gaten tot onderzijde verdachte laag met een maximum van 0,5 m-mv  Aanvullend 1 asbestinspectiegat tot onderzijde verdachte	-	1x STP AB G	- Aanvullend is één extra analyse ingezet van de bovengrond op STP GR door aangetroffen bodemvreemde bijmengingen.

## HWBP Noordelijke Maasvallei

Deellocatie	Aanleiding	Norm (NEN)	Strategie	Oppervlak (m <sup>2</sup> ) / Lengte (m)	Aantal boringen / asbestinspectie-gaten	Aantal peilbuizen	Aantal analyses	Opmerkingen / wijzigingen
	waaronder slakken en puin (ID: 1)				laag met een maximum tot 2,0 m-mv.			
BN - 06 Dorpsstraat ongezoneerd	<i>Voorlopig niet onderzoeken (geen grondroerende werkzaamheden gepland)</i>							
BN - 07 Dorpsstraat waterbodem	Onverdachte waterbodem	5720	OZ	4.860	6 boringen tot 2,0 m-mv	-	2x STP WB C2, fosfaat en ijzer	Aanvullende analyses ten behoeve van diepere boringen: 2 x STP WB C2, fosfaat en ijzer.
BN - 08 Groeneweg waterbodem	Onverdachte waterbodem	5720	OZ	15.000	15 boringen tot 2,0 m-mv	-	5x STP WB C2, fosfaat en ijzer	- boring 8 t/m 15 zijn komen te vervallen door het ontbreken van betredingstoestemming. - In totaal zijn 4 x STP WB C2, fosfaat en ijzer analyses ingezet i.p.v. 5 door het vervallen van een deel van de locatie.
BN - 09 Arixweg waterbodem	Onverdachte waterbodem	5720	OZ	19.300	15 boringen tot 1,0 m-mv	-	5x STP WB C2	- Deze deellocatie is <b>vervallen</b> door het ontbreken van betredingstoestemming.
BN - 09A Onverharde weg Groeneweg	Terreininspectie: semi-verharde weg met diverse (asbest)verdachte bijmengingen volgens veldwerker   (ID: 13)	5720 5897	OZ (licht) Open half-verharding	70	4 asbestinspectie-gaten tot 0,5 m-mv, waarvan 3 doorzetten als boring tot 0,5 m onder fundering	-	1x STP WB C2, fosfaat en ijzer  1x STP AB P	Het betreft een semi-verharde weg die voor meer dan 50% uit puin bestaat. Om deze reden is de NEN 5897 toegepast.
BN - 10 Holstraat ongezoneerd	Ongezoneerde landbodem - bovengrond	<i>Voorlopig niet onderzoeken (geen grondroerende werkzaamheden gepland)</i>						

## HWBP Noordelijke Maasvallei

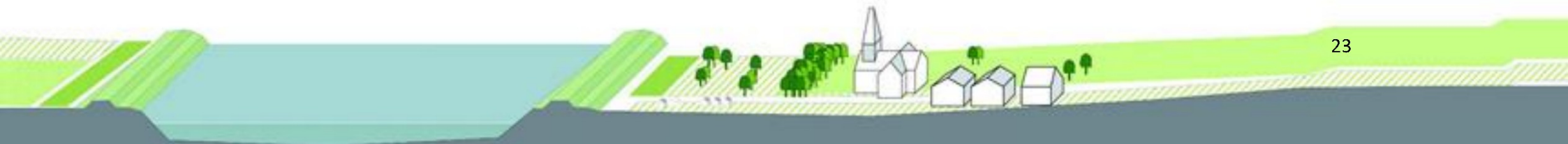
Deellocatie	Aanleiding	Norm (NEN)	Strategie	Oppervlak (m <sup>2</sup> ) / Lengte (m)	Aantal boringen / asbestinspectie-gaten	Aantal peilbuizen	Aantal analyses	Opmerkingen / wijzigingen
BN - 11 Spoor-emplacement	Vooronderzoek: voormalig spooreplacement en grond(water) verontreiniging ten zuiden van het spoor (ID: 8)  Terreininspectie: diverse bestaande peilbuizen waargenomen (ID: 19)	maatwerk	-	5.000	geen	2	2x STP GW + arseen, seleen en antimoon	Enkel bestaande peilbuizen 401 en 402 herbemonsteren
BN - 12 Voormalige brandstoffendetailhandel Dorpsstraat 84	Vooronderzoek: voormalig brandstoffendetailhandel (ID: 4)	maatwerk	-	130	geen	1 (freatisch)	1x STP GW + arseen	- Enkel een peilbuis om een verontreiniging aan de rand van het ruimtebeslag uit te sluiten
BN - 13 Koelwaterkanaal	Onverdachte waterbodem	5720	LN	1.000	20 steken tot 0,5 m in de vaste waterbodem	-	4x STP WB C2, fosfaat en ijzer	- Er zijn slechts 2 analyses STP WB C2, fosfaat en ijzer ingezet doordat geen sliblaag aanwezig is, maar gelijk vaste waterbodem
BN - 14A Bossage ter hoogte van spoordijk	Locatiebezoek: bodemvreemde materialen aangetroffen aan het oppervlak (ID: 20)	5740 5707	VED-HE-NL  Diffuus belast met heterogeen verdeelde asbestverontreiniging	425	3 asbestinspectie-gaten tot 0,5 m-mv  1 asbestinspectiegat tot onderzijde verdachte laag met een maximum tot 2,0 m-mv		1x STP GR  1x STP AB G	- In afwijking op de NEN 5740 is geen peilbuis geplaatst omdat enkel de bovengrond verdacht is. Gezien het kleine oppervlak van de locatie en het aantal boringen (4 stuks) wordt één analyse op de grond voldoende geacht.
BN - 15 Terrein voormalige Maascentrale	Vooronderzoek: Diverse verdachte / potentieel bodem-bedreigende activiteiten op het terrein (ID: 21)	5740	VED-HE-NL	6.700	15 boringen tot 1,0 m-mv  4 boringen tot 1,5 m-mv		4x STP GR + arseen, seleen en antimoon	- De oppervlakte van deze deellocatie is meerdere malen gewijzigd vanwege een lopende sanering op het terrein. - 4 aanvullende analyses STP GR, arseen, seleen en

## HWBP Noordelijke Maasvallei

Deellocatie	Aanleiding	Norm (NEN)	Strategie	Oppervlak (m <sup>2</sup> ) / Lengte (m)	Aantal boringen / asbestinspectiegaten	Aantal peilbuizen	Aantal analyses	Opmerkingen / wijzigingen
								antimoon ingezet vanwege verschillende textuur bodem en bijmengingen. - 9 aanvullende analyses nikkel ingezet voor afperking verontreiniging.
BN - 16 Halfverhardingsweg langs het spoor	Vooronderzoek en terreininspectie: Halfverhardingsweg met puin (ID:22)	5740 5897	VED-HE-L  Half-verhardingsweg	500 (lengte) 1.600	12 asbestinspectiegaten tot 0,5 m-mv, waarvan 10 doorzetten tot 1,0 m-mv en 2 doorzetten tot 1,5 m-mv		6x STP GR + arseen, seleen en antimoon  2 x STP AB	- De oppervlakte van deze deellocatie is meerdere malen gewijzigd vanwege een lopende sanering op het terrein. - 1 aanvullende analyse STP grond, arseen, seleen en antimoon ingezet vanwege verschillende textuur bodem en bijmengingen. - 16 aanvullende analyses nikkel en/of arseen ingezet voor afperking verontreiniging.

Toelichting tabel:

OZ	Oevergebied, normale onderzoeksinspanning, zonder bodemverwachtingswaardekaart, diffuse bodembelasting;
LN	Lintvormig water, normale onderzoeksinspanning;
VED-HE-NL	verdachte locatie, heterogene verontreiniging, niet-lijnvormig;
STP GR	standaard analysepakket grond;
STP GW	standaard analysepakket grondwater;
STP WB C2	pakket C2: standaardpakket waterbodemoet opp. water (Rijkswaterstaat) + ijzer + fosfaat;
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 en de NEN 5707, 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.

In november en december 2018 en januari en 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.

Tabel 3.1 Wijzigingen onderzoeksopzet

Deellocatie	wijziging
BN-01	Een tweetal boringen (06 en 07) zijn vervallen aangezien de veldwerkers deze niet veilig konden uitvoeren. Het toegankelijke deel is conform de NEN 5740 onderzocht en het niet toegankelijke deel is niet onderzocht.
BN-04	Een tweetal boringen (20 en 21) zijn gestaakt op 1,20 respectievelijk 1,10 m-mv in verband met basaltblokken in de ondergrond.
BN-08	Acht boringen (08 t/m 15) zijn vervallen door het ontbreken van betredingstoestemming. Het toegankelijke deel is conform de NEN 5740 onderzocht en het niet toegankelijke deel is niet onderzocht.
BN-09	Deze deellocatie is komen te vervallen door het ontbreken van betredingstoestemming.
BN-12	Het plaatsen van een peilbuis is komen te vervallen. De grondwaterstand bevindt zich meer dan 0,5 m onder de maximale te verwachten ontgravingsdiepte.
BN-14A	Het asbestinspectiegat tot onderzijde verdachte laag met een maximum tot 2,0 m-mv is tot 0,5 m-mv uitgevoerd, gezien de onderzijde van de verdachte laag op een diepte van 0,5 m-mv ligt.
BN-15	Er zijn verschillende boringen vervallen, omdat de oppervlakte van de onderzoekslocatie in verband met een lopende sanering op het terrein is verkleind. De nieuwe oppervlakte is 6.750 m <sup>2</sup> wat neerkomt op 19 boringen (i.p.v. 23). In totaal zijn 11 boringen tot 1,0 m-mv uitgevoerd en 8 boringen tot 1,5 m-mv. In verband met de analysesresultaten (sterk verhoogde gehalten) zijn 4 boringen (toevoeging a, bijlage 10) opnieuw geplaatst op 15 februari 2019. De dieptes van de boringen zijn bepaald aan de hand van de geplande ingrepen.
BN-16	Boring 02 is gestaakt op 0,6 m-mv in verband met een oude fundering van volledig baksteen

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 peilbuizen;
- spoelen van de peilbuizen direct na plaatsing

Bij het verkennend asbestonderzoek zijn onderstaande werkzaamheden uitgevoerd:

- visuele inspectie van het maaiveld op asbest;
- visuele inspectie opgeboorde en opgegraven grond;
- 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;

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 peilbuizen 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 peilbuizen 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 een aantal wijzigingen ten opzichte van de onderzoeksopzet opgetreden (zie tabel 3.1). Formeel is er op locaties BN-04 en BN16 sprake van een afwijking van de geldende norm in verband met de gestaaakte boringen. Echter, gezien het aantal boringen dat wel geplaatst kon worden en de diepte van de staking (de bovengrond kon op deze boorlocaties wel bemonsterd worden), wordt verwacht dat deze afwijking minimaal effect heeft op de resultaten van het onderzoek. Het onderzoek wordt daarom voldoende representatief geacht voor het beoogde doel (indicatief vaststellen van de kwaliteit).

### 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 tot een maximale boordiepte van 2,0 m-mv uit klei of matig fijn zand. Ter plaatse van deellocatie BN-05 zijn matig tot zeer fijn zand en zwak tot matig zandige en/of zwak siltige kleilagen aangetroffen in zowel de boven- als ondergrond. De boring uitgevoerd op deellocatie BN-12 bestaat tot 1,0 m-mv uit matig fijn zand en hieronder tot 1,5 m-mv uit grind. Ter plaatse van deellocatie BN-15 bestaat de bodem afwisselend uit grindige klei- en zandlagen.

Ter plaatse van zeven deellocaties is een afwijkende bodemopbouw waargenomen en/of zijn bodemvreemde bijmengingen waargenomen. Het betreft deellocaties BN-01, BN-03A, BN-05, BN-05A, BN-12, BN-15 en BN-16. Een overzicht is opgenomen in tabel 3.2.

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

Tabel 3.2. Zintuiglijk waargenomen afwijkingen grond

Boring	Traject (m-mv)	Grondsoort	Zintuiglijke waarneming
Deellocatie BN-01 - Berik ongezoneerd			
01	0,00 - 0,50	Zand	sporen baksteen
02	0,00 - 0,20	Zand	sporen baksteen
03	0,00 - 0,20	Zand	sporen baksteen
Deellocatie BN-03A - Puinpad op dijk			
01	0,00 - 0,40	-	volledig repac
02	0,00 - 0,55	-	volledig repac
03	0,00 - 0,50	-	volledig repac
04	0,00 - 0,55	-	volledig repac
05	0,00 - 0,50	-	volledig repac
06	0,00 - 0,50	-	volledig repac
07	0,00 - 0,50	-	volledig repac
08	0,00 - 0,40	-	volledig repac
Deellocatie BN-05 - Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60			
02	0,00 - 0,40	Klei	sporen baksteen
02	0,40 - 0,50	Zand	sporen baksteen
04	1,00 - 1,40	Zand	zwak baksteenhoudend
05	0,00 - 0,10	Zand	sporen baksteen
08	0,00 - 0,10	Zand	sporen baksteen
09	0,00 - 0,30	Zand	sporen baksteen
11	0,55 - 1,75	-	volledig baksteen



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Boring	Traject (m-mv)	Grondsoort	Zintuiglijke waarneming
11	0,55 - 2,00	Klei	zwak baksteenhoudend
12	0,30 - 0,50	Klei	matig steenhoudend, matig betonhoudend, zwak baksteenhoudend, zwak aardewerkhoudend
14	0,00 - 0,20	Zand	sporen baksteen
15	0,40 - 0,50	Zand	sporen baksteen
Deellocatie BN-05A - Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60			
07A	0,00 - 0,50	Leem	sporen baksteen, sporen aardewerk
15A	0,00 - 0,30	Leem	sporen baksteen
Deellocatie BN-12 - Voormalige brandstoffendetailhandel Dorpsstraat 84			
01	1,00 - 1,50	Grind	sporen baksteen
Deellocatie BN-15 - Terrein voormalige Maascentrale			
02	0,00 - 0,30	Zand	sporen baksteen
07	0,00 - 1,00	Zand	sporen baksteen
08	0,00 - 0,50	Klei	sporen baksteen
17	0,50 - 1,00	Zand	sporen baksteen
19	0,00 - 0,50	Klei	sporen baksteen
20	0,00 - 0,50	Klei	sporen baksteen
Deellocatie BN-16 - Halfverhardingsweg langs het spoor			
01	0,00 - 0,20	Zand	sporen baksteen
	0,20 - 0,50	Grind	sporen baksteen
02	0,00 - 0,20	Zand	sporen baksteen
	0,20 - 0,50	Grind	sporen baksteen
	0,50 - 0,60	-	volledig baksteen
03	0,00 - 0,15	Zand	sporen baksteen
	0,15 - 0,50	Grind	sporen baksteen
04	0,00 - 0,40	Grind	sporen baksteen
05	0,00 - 0,35	Grind	sporen baksteen
	0,35 - 0,50	Zand	zwak slakhoudend
06	0,00 - 0,35	Grind	sporen baksteen
	0,35 - 0,50	Zand	sporen slakken
07	0,00 - 0,25	Grind	sporen baksteen
	0,25 - 0,50	Zand	sporen slakken



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Boring	Traject (m-mv)	Grondsoort	Zintuiglijke waarneming
08	0,00 - 0,30	Grind	sporen baksteen
	0,30 - 0,45	Zand	zwak slakhoudend
09	0,00 - 0,50	Grind	sporen baksteen
10	0,00 - 0,40	Grind	sporen baksteen
	0,40 - 0,60	Zand	zwak slakhoudend
11	0,00 - 0,45	Grind	sporen baksteen, sporen aardewerk
	0,45 - 0,60	Zand	zwak slakhoudend
12	0,00 - 0,45	Grind	sporen baksteen

### 3.3.3 Waarnemingen grondwater

Tijdens de boorwerkzaamheden is de grondwaterspiegel tussen de circa 3,00 en 3,75 m-mv aangetroffen.

In tabel 3.3 zijn de resultaten van de grondwaterbemonstering opgenomen.

Tabel 3.3. Waarnemingen grondwater

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)	Grondwaterstand	Zuurgraad (pH)	Elektrisch geleidingsvermogen (EC; $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Troebelheid (NTU)
Deellocatie BN-05 - Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60					
11	3,00 - 4,00	3,58	8,22	1094	646
Deellocatie BN-11 - Spoor-emplacement					
401	3,50 - 4,50	2,95	8,39	871	117
402	3,50 - 4,50	3,75	8,12	751	8,74

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

Opgemerkt wordt dat de gemeten troebelheid in het grondwater in peilbuis 11 ter plaatse van deellocatie BN-05 en peilbuis 401 ter plaatse van deellocatie BN-11 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

Deellocaties BN-03, BN-04, BN-05, BN-08 en BN-13 bestaan uit vaste waterbodem en zijn in de (gedurende het onderzoek droge) uiterwaarden gelegen. Er zijn geen sliblagen waargenomen in de boringen uitgevoerd op deze locaties. In de bodem zijn afwisselend leem, zand en kleilagen aangetroffen.

De bodem ter plaatse van deellocatie BN-03 bestaat tot een maximale boordiepte van 1,0 m-mv voornamelijk uit sterk zandig leem. Plaatselijk zijn grind-, zand- en kleilagen aangetroffen.

Ter plaatse van deellocatie BN-04 bestaat de bovenste meter van de bodem eveneens voornamelijk uit leem. Klei- en zandlagen komen ook veelvuldig voor in de bovengrond op de locatie. Drie boringen zijn uitgevoerd tot een maximale diepte van 8,0 m-mv. De opbouw van de diepe ondergrond verschilt voor de drie boringen en bestaat uit zand of klei.

De boringen uitgevoerd ter plaatse van deellocatie BN-07 wijzen uit dat de bodem tot een diepte van circa 0,8 m-mv uit zeer fijn tot matig fijn zand bestaat. Hieronder bevinden zich tot de maximale boordiepte van 2,0 m-mv naast zandlagen ook kleilagen. Op deellocatie BN-08 bestaat de bodem tot een maximale boordiepte van 2,0 m-mv voornamelijk uit matig fijn zand.

De waterbodem van het Koelwaterkanaal (deellocatie BN-13) is verdeeld in 2 vakken waar elk 10 boringen zijn genomen. Voor elk vak is een mengmonster van deze 10 boringen genomen in het veld. De bovenste 0,5 m van de waterbodem bestaat uit matig fijn zand. Er is geen slib aangetroffen.

De tijdens de boorwerkzaamheden vrijgekomen grond is in het veld onderzocht op (zintuiglijk) afwijkende kenmerken. In de boorprofielen (bijlage 7) zijn deze waarnemingen per boring weergegeven. Er zijn in het veld geen afwijkingen waargenomen die kunnen wijzen op een bodemverontreiniging.

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
Deellocatie BN-04 - Waterbodem Kanaalzijde			
04	1,50 - 2,00	Leem	zwak baksteenhoudend
06	0,70 - 1,20	Zand	sporen baksteen
09	1,20 - 2,00	Leem	sporen beton
11	2,60 - 2,80	-	sterk baksteenhoudend
11	3,10 - 3,60	Klei	zwak baksteenhoudend
13	1,50 - 2,00	Zand	sporen baksteen
14	0,00 - 0,20	-	volledig gravel
15	0,20 - 0,90	Zand	sporen baksteen
16	0,30 - 0,70	-	sterk baksteenhoudend
Deellocatie BN-04A - Pad waterbodem kanaalzijde			



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Boring	Traject (m-mv)	Grondsoort	Zintuiglijke waarneming
01	0,00 - 0,35	Grind	zwak baksteenhoudend, zwak repachoudend
02	0,00 - 0,30	Grind	zwak baksteenhoudend, zwak repachoudend
03	0,00 - 0,20	Grind	zwak baksteenhoudend, zwak repachoudend
04	0,00 - 0,30	Grind	matig repachoudend, sporen baksteen

Deellocatie BN-09A - Onverharde weg Groeneweg

01	0,00 - 0,35	-	volledig repac
02	0,00 - 0,50	-	volledig repac
03	0,00 - 0,30	-	volledig repac
04	0,00 - 0,40	-	volledig repac

### 3.3.5 Waarnemingen asbest

Bij de uitgevoerde visuele inspectie van het maaiveld ter plaatse van de deellocaties BN-03A, BN-04A, BN-05A, BN-09A, BN-14A en BN-16 is geen asbestverdacht (plaat)materiaal aangetroffen.

Tijdens het uitvoeren van de visuele inspectie van het maaiveld ter plaatse van de deellocaties BN-03A, BN-04A, BN-05A, BN-09A, BN-14A en BN-16 was het helder en droog.

Het maaiveld (type: zand) ter plaatse van deellocatie BN-03A, BN-09A en BN-16 was voor <75% voorzien van vegetatie (gras of struiken) of fundatie (puin). Op basis van bovenstaande gegevens wordt de inspectie-efficiëntie ter plaatse van BN-03A, BN-09A en BN-16 geschat op 90-100%.

Het maaiveld (type: zand) ter plaatse van deellocatie BN-04A en BN-14A was voor <75% voorzien van vegetatie (gras) of fundatie. Op basis van bovenstaande gegevens wordt de inspectie-efficiëntie ter plaatse van BN-04A en BN-14A geschat op 50-70%.

Het maaiveld (type: zand) ter plaatse van deellocatie BN-05A was voor >75% voorzien van vegetatie (gras). Op basis van bovenstaande gegevens wordt de inspectie-efficiëntie ter plaatse van BN-04A geschat op <50%.

De visuele inspectie van het maaiveld is, met uitzondering van deellocatie BN-05A, in voldoende mate uitgevoerd. Ter plaatse van BN-05A was vanwege de hoge bedekkingsgraad geen maaiveldinspectie mogelijk. In afwijking op de norm is hierdoor niet beoordeeld of een verdere onderverdeling in deellocaties binnen BE-05A 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 en dit geen invloed heeft op de resultaten van dit rapport.

Onderzoek naar asbest in de bodem maakt enkel onderdeel uit van dit verkennend milieukundig bodemonderzoek ter plaatse van de deellocaties BN-03A, BN-04A, BN-05A, BN-09A, BN-14A en BN-16.

Ter plaatse van deellocaties BN-01, BN-05, BN-12 en BN-15 zijn in diverse boringen sporen van baksteen en aardewerk waargenomen. In een enkel geval is lokaal ook een zwak tot matige



bijmenging met baksteen, aardewerk en/of slakken waargenomen. In geen van de verrichte boringen ter plaatse van de overige deellocaties zijn tijdens de uitvoering van het onderzoek bijmengingen met puin en/of puingranulaat aangetroffen. Ter plaatse van deellocatie BN-04 en BN-05 is lokaal een zwak tot matige bijmenging met beton aangetroffen. De bijmenging met beton is volgens de veldwerker (BRL 2018 gecertificeerd) niet verdacht op het voorkomen van asbest. Op basis van deze veldwaarnemingen in combinatie met de uit het vooronderzoek verzamelde historisch informatie, en op basis van de resultaten uit omliggend onderzoek (geen verhoogde gehalten) kan worden gesteld dat de bodem van de onderzochte deellocaties onverdacht is op het voorkomen van asbestverdacht materiaal. Verkennend asbestonderzoek conform NEN 5707 en/of NEN 5897 wordt voor de deellocatie niet noodzakelijk geacht.

Een overzicht van de waargenomen bodemvreemde bijmengingen per boring is opgenomen in tabel 3.2 (landbodem) en tabel 3.4 (waterbodem).



## 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. Het analysepakket C2 voor waterbodem is aangevuld met ijzer (Fe) en fosfaat (P) om de afzetmogelijkheden binnen het beheersgebied van Rijkswaterstaat te bepalen. 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 initiële onderzoeksopzet zijn weergegeven in de één na laatste kolom van tabel 2.5. Een toelichting van het analyseprogramma is onderstaand opgenomen.

De grond/waterbodem/puin ter plaatse van deellocaties BN-03A, BN-04A, BN-05A, BN-09A, BN-14A en BN-16 is eveneens geanalyseerd op asbest. Deellocatie BN-05A is geanalyseerd op asbest in grond (NEN 5707), deellocatie BN-04A en BN-09A zijn geanalyseerd op asbest in waterbodem (NEN 5707) en het puin op deellocaties BN-03A, BN-14A en BN-16 is geanalyseerd op asbest in puin (NEN 5989).

Voor deellocaties BN-03, BN-03A, BN-04, BN-04A, BN-05, BN-05A, BN-15 en BN-16 zijn extra analyses ingezet vanwege een grote variatie in de bodemopbouw (klei, zand en leem), het aantreffen van verdachte bijmengingen of waarnemingen 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) <sup>5</sup>	-	-	+

<sup>1</sup> 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
pentachloorbenzeen / -fenol	-	-	+
polychloorbifynilen (PCB) <sup>6</sup>	+	-	+
polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) <sup>7</sup>	+	-	+
vluchtige aromatische koolwaterstoffen <sup>8</sup>	-	+	-
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
Deellocatie BN-01 - Berik ongezoneerd				
BN01-MM01	01 (0,00 - 0,50) 02 (0,00 - 0,20) 03 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,50	NEN 5740	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit bovengrond met bodemvreemde bijmengingen (sporen baksteen)
BN01-MM02 <sup>9</sup>	02 (0,20 - 0,50) 03 (0,20 - 0,50)	0,20 - 0,50	NEN 5740	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit bovengrond zintuiglijk schoon en met bodemvreemde bijmengingen (sporen baksteen)
BN01-MM03	04 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5740	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone bovengrond
Deellocatie BN-05 - Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60				
BN05-M01	11 (0,55 - 1,05) 11 (1,05 - 1,55) 11 (1,55 - 1,75)	0,55 - 1,75	NEN 5740	Indicatie milieu hygiënische kwaliteit baksteenhoudende laag (>50% bijmengingen)
BN05-M02	12 (0,30 - 0,50)	0,30 - 0,50	NEN 5740	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit bovengrond met bodemvreemde bijmengingen (matig betonhoudend en zwak baksteenhoudend)

<sup>6</sup> PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180.

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

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

<sup>9</sup> In dit mengmonster is per abuis, in afwijking op de NEN 5740, een mengmonster samengesteld van grond met en zonder bijmengingen



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
BN05-M03	03 (1,00 - 1,20)	1,00 - 1,20	NEN 5740	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit ondergrond met bodemvreemde bijmengingen (steenkoolhoudend)
BN05-M04	04 (1,00 - 1,35)	1,00-1,35	NEN 5740	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit ondergrond met bodemvreemde bijmengingen (zwak baksteenhoudend)
BN05-MM01	02 (0,00 - 0,10) 02 (0,10 - 0,40)	0,00 - 0,40	NEN 5740	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit bovengrond met bodemvreemde bijmengingen (sporen baksteen)
BN05-MM02	05 (0,00 - 0,10) 08 (0,00 - 0,10) 09 (0,00 - 0,30) 14 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,30	NEN 5740	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit bovengrond met bodemvreemde bijmengingen (sporen baksteen)
BN05-MM03	03 (0,00 - 0,50) 10 (0,00 - 0,20) 11 (0,00 - 0,20) 13 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,50	NEN 5740	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone bovengrond (klei)
BN05-MM04	10 (0,20 - 0,50) 13 (0,30 - 0,50) 14 (0,20 - 0,50) 15 (0,00 - 0,40)	0,00 - 0,50	NEN 5740	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone bovengrond (zand)
BN05-MM05	03 (0,50 - 1,00) 03 (1,20 - 1,70)	0,50 - 1,70	NEN 5740	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone ondergrond (klei)
BN05-MM09	11 (2,50-3,00) 11 (3,00-3,50)	2,50 - 3,50	NEN 5740	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone ondergrond (zand)
BN05-MA01	11 (1,75 - 2,00)	1,75 - 2,00	minerale olie	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met minerale olie
BN05-MA02	11 (0,35 - 0,55)	0,35 - 0,55	minerale olie	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met minerale olie
Deellocatie BN-05A - Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60				
BN05A-MM01	07A (0,00 - 0,50) 15A (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,50	NEN 5740	Aanvullende analyse door aantreffen bodemvreemde bijmengingen (sporen baksteen en aardewerk)
Deellocatie BN-14A - Bossage ter hoogte van spoordijk				
BN14A-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	NEN 5740	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone bovengrond
Deellocatie BN-15 - Terrein voormalige Maascentrale				
BN15-MM01 <sup>10</sup>	02 (0,00 - 0,30) 07 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit bovengrond met bodemvreemde bijmengingen (sporen baksteen)
BN15-M01	01 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,30	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone bovengrond (zand)

<sup>10</sup> In dit mengmonster is per abuis, in afwijking op de NEN 5740, een mengmonster samengesteld van grond met en zonder bijmengingen



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
BN15-MM02	04 (0,00 - 0,30) 06 (0,00 - 0,50) 10 (0,00 - 0,50) 11 (0,00 - 0,40)	0,00 - 0,50	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone bovengrond (klei)
BN15-MM03	13 (0,00 - 0,40) 15 (0,00 - 0,50) 17 (0,00 - 0,50) 23 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,50	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone bovengrond (klei)
BN15-MM04	08 (0,00 - 0,50) 19 (0,00 - 0,50) 20 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit bovengrond met bodemvreemde bijmengingen (sporen baksteen)
BN15-MM05	03 (0,60 - 1,00) 06 (0,50 - 1,00) 10 (0,70 - 1,00) 20 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone ondergrond (zand)
BN15-MM06	07 (0,50 - 1,00) 17 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit ondergrond met bodemvreemde bijmengingen (sporen baksteen)
BN15-MM07	03 (0,50 - 0,60) 08 (0,50 - 0,70) 08 (0,70 - 1,20) 10 (0,50 - 0,70)	0,50 - 1,20	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone ondergrond (klei)
BN15-MA01	03a (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	<i>nikkel</i>	<i>aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel</i>
BN15-MA02	06a (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	<i>nikkel</i>	<i>aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel</i>
BN15-MA03	10a (0,70 - 1,00)	0,70 - 1,00	<i>nikkel</i>	<i>aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel</i>
BN15-MA04	20a (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	<i>nikkel</i>	<i>aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel</i>
BN15-MA05	03a (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	<i>nikkel</i>	<i>aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel</i>
BN15-MA06	03a (1,00 - 1,20)	1,00 - 1,20	<i>nikkel</i>	<i>aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel</i>
BN15-MA07	20a (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	<i>nikkel</i>	<i>aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel</i>
BN15-MA08	20a (1,00 - 1,50)	1,00 - 1,50	<i>nikkel</i>	<i>aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel</i>
BN15-MA09	03a (1,20 - 1,70)	1,20 - 1,70	<i>nikkel</i>	<i>aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel</i>
<b>Deellocatie BN-16 - Halfverhardingsweg langs het spoor</b>				
BN16-MM03	01 (0,00 - 0,15) 02 (0,00 - 0,15) 03 (0,00 - 0,15)	0,00 - 0,15	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit bovengrond met bodemvreemde bijmengingen (sporen baksteen)
BN16-MM04	02 (0,15 - 0,50) 04 (0,00 - 0,40) 06 (0,00 - 0,35) 08 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,50	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit bovengrond met bodemvreemde bijmengingen (sporen baksteen)
BN16-MM05	05 (0,35 - 0,50) 06 (0,35 - 0,50) 07 (0,25 - 0,50) 08 (0,30 - 0,45)	0,25 - 0,50	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit bovengrond met bodemvreemde bijmengingen (sporen slakken of zwak slakhoudend)



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
BN16-MM06	01 (0,50 - 1,00) 03 (0,50 - 1,00) 06 (0,50 - 1,00) 08 (0,45 - 0,95)	0,45 - 1,00	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit zintuiglijk schone bovengrond
BN16-MM07	09 (0,00 - 0,50) 10 (0,00 - 0,40) 11 (0,00 - 0,45) 12 (0,00 - 0,45)	0,00 - 0,50	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit bovengrond met bodemvreemde bijmengingen (sporen baksteen)
BN16-MM08	10 (0,40 - 0,60) 11 (0,45 - 0,60)	0,40 - 0,60	NEN 5740, cyanide complex, cyanide totaal, antimoon, seleen, thiocynaat en arseen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit grond met bodemvreemde bijmengingen (zwak slakhoudend)
BN16-MM09	09 (0,50 - 1,00) 10 (0,60 - 1,00) 11 (0,60 - 1,00) 12 (0,70 - 0,95)	0,50 - 1,00	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit zintuiglijk schone ondergrond
BN16-MA01	10 (0,40 - 0,60)	0,40 - 0,60	koper, nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met koper en nikkel
BN16-MA02	11 (0,45 - 0,60)	0,45 - 0,60	koper, nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met koper en nikkel
BN16-MA03	09 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel
BN16-MA04	10 (0,60 - 1,00)	0,60 - 1,00	nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel
BN16-MA05	11 (0,60 - 1,00)	0,60 - 1,00	nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel
BN16-MA06	12 (0,70 - 0,95)	0,70 - 0,95	nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel
BN16-MA07	01 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	arseen, nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen en nikkel
BN16-MA08	03 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	arseen, nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen en nikkel
BN16-MA09	06 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	arseen, nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen en nikkel
BN16-MA10	08 (0,45 - 0,95)	0,45 - 0,95	arseen, nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met arseen en nikkel
BN16-MA11	05 (0,35 - 0,50)	0,35 - 0,50	nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel
BN16-MA12	06 (0,35 - 0,50)	0,35 - 0,50	nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel
BN16-MA13	07 (0,25 - 0,50)	0,25 - 0,50	nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel
BN16-MA14	08 (0,30 - 0,45)	0,30 - 0,45	nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel
BN16-MA15	12 (0,45 - 0,70)	0,45 - 0,70	nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel
BN16-MA16	03 (0,15 - 0,50)	0,15 - 0,50	nikkel	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met nikkel



Opgemerkt wordt dat op analysecertificaten 2018181402/1 (MM01 en MM02 van BN-01), 20181844997/1 (MM03 van BN-01) en 2018188216/1 (MM04 van BN-15) 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. Gezien de resultaten van het onderzoek zal deze afwijking geen invloed hebben op het resultaat. Er zijn geen verhoogde concentraties waargenomen of waar PCB 138 licht verhoogd is, zijn ook andere PCB's licht verhoogd.

De conserveringstermijn voor minerale olie (GC) is verlopen op certificaat 2018188939/1 (MA01 en MA02 van BN-05). Het overschrijden van de conserveringstermijn kan leiden tot een onderschatting van de concentratie. Gezien de gemeten concentraties wordt er geen grote afwijking in het analyseresultaat verwacht. In MA01 en MA02 is geen minerale olie boven de detectielimiet aangetoond. Aangenomen wordt dat de opmerking geen gevolgen heeft voor de getrokken conclusies.

Op het analysecertificaat 2019022673/1 (MA01 en MA06 van BN-16) wordt opgemerkt dat de voorbehandeling van de uitsplitsing op koper en nikkel niet onder AS3000 accreditatie is uitgevoerd. Dit betreft een afwijking ten opzichte van de norm. De oorzaak hiervan is een tekort aan beschikbaar monstermateriaal. Om toch een indicatie te krijgen van de gehalten aan koper en nikkel is de voorbehandeling onder NEN accreditatie uitgevoerd. Gezien de hoge standaard van de voorbehandeling onder NEN accreditatie wordt niet geacht dat dit significant invloed heeft op het resultaat.

Tabel 4.3. Analyseprogramma grondwater

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)	Analyse	Motivatie/toelichting
Deellocatie BN-05 - Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60			
11	3,00 - 4,00	NEN 5740, arseen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit grondwater
Deellocatie BN-11 - Spoor-emplacement			
401	3,50 - 4,50	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit grondwater
402	3,50 - 4,50	NEN 5740, arseen, antimoon, seleen	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit grondwater

Opgemerkt wordt dat op analysecertificaat 2018190997/1 in grondwatermonster 401 een vluchtige oliefractie aanwezig is.



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Tabel 4.4. Analyseprogramma waterbodem

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
Deellocatie BN-03 - Waterbodem Jachthaven				
BN03-M01	06 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (talud, klei)
BN03-M02	04 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,20	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (talud, zand)
BN03-MM01	01 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,25)	0,00 - 0,50	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (op dijk, leem)
BN03-MM02	04 (0,20 - 0,70) 07 (0,50 - 1,00)	0,20 - 1,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem boven- en ondergrond op dijk en talud (grind)
BN03-MM03	08 (0,00 - 0,50) 12 (0,00 - 0,30) 16 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,50	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (talud, leem)
BN03-MM04	13 (0,00 - 0,20) 15 (0,00 - 0,20) 17 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,30	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (op dijk, leem)
BN03-MM05	18 (0,00 - 0,20) 20 (0,00 - 0,20) 21 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,20	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (leem)
BN03-MM06	06 (0,80 - 1,00) 20 (0,20 - 0,70) 20 (0,70 - 1,00)	0,20 - 1,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (zand)
BN03-MM07	01 (0,50 - 1,00) 11 (0,70 - 1,00) 15 (0,70 - 1,00)	0,50 - 1,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (op dijk, leem)
BN03-MM08	02 (0,70 - 1,00) 08 (0,50 - 1,00) 16 (0,70 - 1,00)	0,50 - 1,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (talud, leem)
BN03-MM09	10 (0,50 - 1,00) 12 (0,80 - 1,00) 19 (0,70 - 1,00)	0,50 - 1,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (leem)
BN03-MA01	08 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	<i>zink</i>	<i>aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met zink</i>
BN03-MA02	12 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,30	<i>zink</i>	<i>aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met zink</i>
BN03-MA03	16 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,20	<i>zink</i>	<i>aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met zink</i>
BN03-MA06	16 (0,70 - 1,00)	0,70 - 1,00	<i>zink</i>	<i>aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met zink</i>
Deellocatie BN-03A - Puinpad op dijk				
BN03A-MM02	03 (0,50 - 1,00) 06 (0,50 - 1,00) 08 (0,40 - 0,90)	0,40 - 1,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem onder puinpad
BN03A-MM01	01 (0,00 - 0,40) 03 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5740	Indicatieve kwaliteitsbepaling voor hergebruiksmogelijkheden van het



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
	06 (0,00 - 0,50) 08 (0,00 - 0,40)			funderingsmateriaal (repac >50% bodemvreemd materiaal)
Deellocatie BN-04 - Waterbodemb kanaalzijde				
BN04-M01	04 (1,50 - 2,00)	1,50 - 2,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit waterbodemb met bodemvreemde bijmengingen (zwak baksteenhoudend)
BN04-M02	06 (0,70 - 1,20)	0,70 - 1,20	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit waterbodemb met bodemvreemde bijmengingen (sporen baksteen)
BN04-M03	16 (0,30 - 0,70)	0,30 - 0,70	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit waterbodemb met bodemvreemde bijmengingen (sterk baksteenhoudend, matig steenhoudend)
BN04-M04	11 (2,60 - 2,80)	2,60 - 2,80	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit waterbodemb met bodemvreemde bijmengingen (sterk baksteenhoudend, matig steenhoudend)
BN04-M05	11 (3,10 - 3,60)	3,10 - 3,60	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit waterbodemb met bodemvreemde bijmengingen (zwak baksteenhoudend)
BN04-MM01	01 (0,00 - 0,50) 04 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodemb (leem)
BN04-MM02	06 (0,00 - 0,30) 10 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,30	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodemb (zand)
BN04-MM03	07 (0,00 - 0,20) 08 (0,00 - 0,20) 09 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,20	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodemb (leem)
BN04-MM04	02 (0,80 - 1,30) 05 (0,50 - 1,00) 09 (0,70 - 1,20)	0,50 - 1,30	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodemb (leem)
BN04-MM05	09 (1,20 - 1,70) 09 (1,70 - 2,00)	1,20 - 2,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit waterbodemb met bodemvreemde bijmengingen (sporen beton)
BN04-MM06	01 (1,00 - 1,50) 02 (1,50 - 2,00) 05 (1,50 - 2,00)	1,00 - 2,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodemb (klei)
BN04-MM07	04 (0,50 - 1,00) 10 (0,70 - 1,00)	0,50 - 1,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodemb (zand)
BN04-MM08	06 (2,20 - 2,70) 06 (4,20 - 4,70) 06 (6,70 - 7,20)	2,20 - 7,20	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodemb (klei, diepe ondergrond)
BN04-MM09	11 (2,80 - 3,10) 11 (4,60 - 5,10) 11 (7,50 - 8,00)	2,80 - 8,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodemb (zand, diepe ondergrond)
BN04-MM10	19 (4,20 - 4,70) 19 (5,20 - 5,70) 19 (6,70 - 7,00)	4,20 - 7,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodemb (klei, diepe ondergrond)
BN04-MM11	11 (0,00 - 0,30) 16 (0,00 - 0,30) 20 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,30	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodemb (leem)



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
BN04-MM12	12 (0,00 - 0,20) 13 (0,00 - 0,15)	0,00 - 0,20	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (klei)
BN04-MM13	12 (0,50 - 1,00) 14 (0,60 - 1,10) 19 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,10	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (zand)
BN04-MM14	11 (2,10 - 2,60) 13 (1,10 - 1,50) 18 (0,90 - 1,20)	0,90 - 2,60	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (klei)
BN04-MM15	17 (0,70 - 1,10) 20 (1,00 - 1,20) 21 (0,80 - 1,10)	0,70 - 1,20	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (leem)
BN04-MM16	07 (1,00 - 1,50) 08 (1,20 - 1,70) 11 (1,30 - 1,80)	1,00 - 1,80	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (leem)
BN04-MM17	13 (1,50 - 2,00) 15 (0,20 - 0,70) 15 (0,70 - 0,90)	0,20 - 2,00	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit waterbodem met bodemvreemde bijmengingen (zand, baksteen)
BN04-MA01	01 (1,00 - 1,50)	1,00 - 1,50	lood, zink, cadmium	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood, zink en cadmium
BN04-MA02	01 (1,50 - 2,00)	1,50 - 2,00	lood, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood en zink
BN04-MA03	02 (0,80 - 1,30)	0,80 - 1,30	zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met zink
BN04-MA04	02 (1,50 - 2,00)	1,50 - 2,00	lood, zink, cadmium	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood, zink en cadmium
BN04-MA05	05 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met zink
BN04-MA06	05 (1,50 - 2,00)	1,50 - 2,00	lood, zink, cadmium	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood, zink en cadmium
BN04-MA07	06 (1,20 - 1,70)	1,20 - 1,70	zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met zink
BN04-MA08	06 (2,20 - 2,70)	2,20 - 2,70	lood, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood en zink
BN04-MA09	06 (4,20 - 4,70)	4,20 - 4,70	lood, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood en zink
BN04-MA10	06 (6,70 - 7,20)	6,70 - 7,20	lood, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood en zink
BN04-MA11	09 (0,20 - 0,70)	0,20 - 0,70	zink, PAK 10	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met zink en PAK 10
BN04-MA12	09 (0,70 - 1,20)	0,70 - 1,20	zink, PAK 10	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met zink en PAK 10
BN04-MA13	11 (3,60 - 4,10)	3,60 - 4,10	lood, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood en zink
BN04-MA14	01 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	lood, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood en zink
BN04-MA15	06 (0,30 - 0,70)	0,30 - 0,70	lood, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood en zink



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
BN04-MA16	06 (1,70 - 2,20)	1,70 - 2,20	lood, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood en zink
BN04-MA17	06 (4,70 - 5,20)	4,70 - 5,20	lood, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood en zink
BN04-MA18	06 (5,70 - 6,20)	5,70 - 6,20	lood, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood en zink
BN04-MA19	07 (1,00 - 1,50)	1,00 - 1,50	cadmium, lood, nikkel, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met cadmium, lood, nikkel en zink
BN04-MA20	08 (1,20 - 1,70)	1,20 - 1,70	cadmium, lood, nikkel, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met cadmium, lood, nikkel en zink
BN04-MA21	11 (1,30 - 1,80)	1,30 - 1,80	cadmium, lood, nikkel, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met cadmium, lood, nikkel en zink
BN04-MA22	07 (0,70 - 1,00)	0,70 - 1,00	cadmium, lood, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood, zink en cadmium
BN04-MA23	08 (0,70 - 1,20)	0,70 - 1,20	lood, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood en zink
BN04-MA24	08 (1,70 - 2,00)	1,70 - 2,00	lood, zink	aanvullende analyse t.b.v. inperking verontreiniging met lood en zink

### Deellocatie BN-04A - Pad waterbodem Kanaalzijde

BN04A-MM01	01 (0,00 - 0,35) 02 (0,00 - 0,30) 03 (0,00 - 0,20) 04 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,35	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (grind)
BN04A-MM02	01 (0,35 - 0,85) 02 (0,30 - 0,80)	0,30 - 0,85	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (zand)
BN04A-MM03	03 (0,20 - 0,70) 04 (0,30 - 0,80)	0,20 - 0,80	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (leem)

### Deellocatie BN-07 - Dorpsstraat waterbodem

BN07-MM01	01 (0,00 - 0,30) 02 (0,00 - 0,30) 03 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,30	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (zand)
BN07-MM02	04 (0,00 - 0,30) 05 (0,00 - 0,20) 06 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,30	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (zand)
BN07-MM03	03 (0,80 - 1,30) 04 (0,90 - 1,40) 05 (0,80 - 1,30)	0,80 - 1,40	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (klei)
BN07-MM04	01 (0,80 - 1,30) 04 (0,80 - 0,90) 05 (0,70 - 0,80)	0,70 - 1,30	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (zand)

### Deellocatie BN-08 - Groeneweg waterbodem

BN08-M01	03 (1,30 - 1,80)	1,30 - 1,80	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (klei)
BN08-MM01	02 (0,00 - 0,30) 03 (0,00 - 0,40)	0,00 - 0,40	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (zand)



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
	04 (0,00 - 0,40)			
BN08-MM02	01 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,70) 07 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (zand)
BN08-MM03	01 (0,50 - 1,00) 02 (0,50 - 1,00) 07 (0,50 - 1,00)	0,5-1,0	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem (zand)
Deellocatie BN-09A - Onverharde weg Groeneweg				
BN09A-MM02	01 (0,35 - 0,85) 02 (0,50 - 0,70) 04 (0,40 - 0,90)	0,35 - 0,90	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit van de zintuiglijk schone waterbodem direct onder een halfverharding van puin (zand)
Deellocatie BN-13 - Koelwaterkanaal				
BN13-MM01	01 (4,10 - 4,60) 02 (3,20 - 3,70) 03 (2,60 - 3,10) 04 (2,90 - 3,40) 05 (2,40 - 2,90) 06 (2,70 - 3,20) 07 (2,00 - 2,50) 08 (2,70 - 3,20) 09 (2,50 - 3,00) 10 (3,00 - 3,50)	2,00 - 4,60	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit waterbodem (zand)
BN13-MM02	11 (2,60 - 3,10) 12 (2,80 - 3,30) 13 (2,30 - 2,80) 14 (2,70 - 3,20) 15 (2,50 - 3,00) 16 (2,40 - 2,90) 17 (2,60 - 3,10) 18 (1,96 - 2,45) 19 (2,50 - 3,00) 20 (2,40 - 2,90)	1,95 - 3,30	NEN 5720 - C2 (incl. ijzer en fosfaat)	Bepaling milieu hygiënische kwaliteit waterbodem (zand)

Opgemerkt wordt dat op analysecertificaten 2018181523/1 (MM03, MM05 en MM09 van BN-03), 2018181627/1 (M01, M02 en MM01 t/m MM06 van BN-04), 2018182753/1 (MM11 en MM12 van BN-04), 2018191408/1 (MM14 en MM16 van BN-04) 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.

Daarnaast wordt opgemerkt dat op analysecertificaat 2018181627/1 (MM05 van BN-04) de rapportagegrens van naftaleen is verhoogd ten gevolge van verdunning monster. Het gemeten gehalte ligt beneden 0,5 mg/kg d.s. (de verhoogde rapportagegrens). De verhoogde rapportagegrens ligt daarmee onder de achtergrondwaarde voor PAK (som) (1,5 mg/kg d.s.), waardoor dit geen gevolgen heeft voor de conclusies in dit rapport.

Naar aanleiding van de gemeten verhoogde gehalten zijn aanvullende en/of afperkende analyses ingezet met als gevolg dat de conserveringstermijn van enkele parameters is overschreden. Het



betreft overwegend immobiele componenten of bodemkundige analyses. Aangenomen wordt dat dit geen invloed heeft op de resultaten van dit onderzoek. Omdat het aanvullende analyses betreffen (meer dan de norm voorschrijft), wordt geen afbreuk gedaan aan de geldigheid van het uitgevoerde onderzoek onder het Besluit bodemkwaliteit. Het betreft de certificaten van deellocaties:

- BN-03, MA01, MA06, certificaten 2018191231/1, 20190001327/1
- BN-04, MM05, MM08, MM14 t/m MM17, MA02, MA14 t/m MA21, MA22, MA23, MA24, MA11, MA12, certificaten 2018181627/1, 2018182753/1, 2018191408/1, 2018191408/1, 2019001411/1, 2019006766/1, 2019001411/1
- BN-13, MM01 en MM02, certificaat 2019007426/1

Op analysecertificaat 2019001411/1 wordt opgemerkt dat er minder dan de vereiste hoeveelheid monstermateriaal in behandeling genomen is voor monster MA12 van BN-04. De representativiteit is niet gewaarborgd en derhalve wordt dit monster als indicatief beschouwd. Dit heeft geen gevolgen voor de resultaten van dit onderzoek, gezien het een aanvullende analyse betreft (meer dan de norm voorschrijft), waardoor geen afbreuk wordt gedaan aan de geldigheid van het uitgevoerde onderzoek onder het Besluit bodemkwaliteit.

Tabel 4.5. Analyseprogramma asbest

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
Deellocatie BN-03A - Puinpad op dijk				
BN03A-AMM01	01 (0,00 - 0,40) 02 (0,00 - 0,55) 03 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Asbest puin NEN 5898	Vaststellen asbesthoudendheid puinpad
BN03A-AMM02	05 (0,00 - 0,50) 06 (0,00 - 0,50) 07 (0,00 - 0,50) 08 (0,00 - 0,40)	0,00 - 0,50	Asbest puin NEN 5898	Vaststellen asbesthoudendheid puinpad
Deellocatie BN-04A - Pad waterbodem Kanaalzijde				
BN04A-AMM01	01 (0,00 - 0,35) 02 (0,00 - 0,30) 03 (0,00 - 0,20) 04 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,35	Asbest grond NEN 5707	Vaststellen asbesthoudendheid open halfverharding
Deellocatie BN-05A - Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60				
BN05A-AMM01	01 (0,00 - 0,50) 04 (0,00 - 0,50) 07 (0,00 - 0,50) 15 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Asbest grond NEN 5707	Vaststellen asbesthoudendheid bovengrond
Deellocatie BN-09A - Arixweg waterbodem				
BN09A-MM01	01 (0,00 - 0,35) 02 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,30) 04 (0,00 - 0,40)	0,00 - 0,50	Asbest puin NEN 5707	Vaststellen asbesthoudendheid puin op locatie waar asbestverdachte bijmengingen op het maaiveld zijn aangetroffen.
Deellocatie BN-14A - Bossage ter hoogte van spoordijk				



Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	Analyse	Motivatie toelichting
BN14A-AMM01	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 grond NEN 5898	Vaststellen asbesthoudendheid puin op locatie waar asbestverdachte materialen op het maaiveld zijn aangetroffen.
Deellocatie BN-16 - Halfverhardingsweg langs het spoor				
BN16A-MMA1	01 (0,00 - 0,50) 02 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,50) 04 (0,00 - 0,40)	0,00 - 0,50	Asbest grond NEN 5898	Vaststellen asbesthoudendheid halfverhardingsweg met puin
BN16A-MMA2	05 (0,00 - 0,50) 06 (0,00 - 0,50) 07 (0,00 - 0,50) 08 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Asbest grond NEN 5898	Vaststellen asbesthoudendheid halfverhardingsweg met puin

Opgemerkt wordt dat op analysecertificaat 2019015954/1, 2019016868/1, 2019015398/1 van de asbestmengmonsters van deellocatie BN-03A, BN-09A en BN-14A staat dat de aangeboden monsterhoeveelheid niet voldoet aan de eis conform de NEN 5898. Dit betreft een afwijking ten opzichte van de NEN en derhalve zijn de resultaten indicatief. Op basis van de resultaten (geen verhoogde gehalten) wordt het niet aannemelijk geacht dat binnen de deellocaties sterk verhoogde gehalten aan asbest aanwezig zijn.

### 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)	> Interventiewaarde (index)	Klasse Bkk (indicatief) *
Deellocatie BN-01 - Berik ongezoneerd					
BN01-MM01	01 (0,00 - 0,50) 02 (0,00 - 0,20) 03 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,50	kobalt (0,02) koper (0,16) <b>zink (0,53)<sup>1</sup></b> cadmium (0,06) kwik (0) lood (0,11) PAK 10 (0,09)	-	klasse industrie
BN01-MM02	02 (0,20 - 0,50) 03 (0,20 - 0,50)	0,20 - 0,50	koper (0,27) <b>zink (0,80)<sup>1</sup></b> cadmium (0,11) kwik (0,00) lood (0,20) PAK 10 (0,09)	-	klasse industrie
BN01-MM03	04 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	kobalt (0,02) koper (0,21) <b>zink (0,90)<sup>1</sup></b> cadmium (0,11) kwik (0,00) lood (0,33) PAK 10 (0,15)	-	klasse industrie
Deellocatie BN-05 - Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60					
BN05-M01	11 (0,55 - 1,05) 11 (1,05 - 1,55) 11 (1,55 - 1,75)	0,55 - 1,75	koper (0,01)	minerale olie (3,89)	niet toepasbaar > interventiewaarde
BN05-M02	12 (0,30 - 0,50)	0,30 - 0,50	koper (0,01) zink (0,03) minerale olie (0,23)	-	niet toepasbaar > industrie
BN05-M03	03 (1,00 - 1,20)	1,00 - 1,20	-	-	altijd toepasbaar
BN05-M04	04 (1,00 - 1,35)	1,00-1,35	minerale olie (0,03)	-	klasse industrie
BN05-MM01	02 (0,00 - 0,10) 02 (0,10 - 0,40)	0,00 - 0,40	minerale olie (0,05)	-	klasse industrie
BN05-MM02	05 (0,00 - 0,10) 08 (0,00 - 0,10) 09 (0,00 - 0,30) 14 (0,00 - 0,20)	0,00 - 0,30	-	-	altijd toepasbaar



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	>Achtergrondwaarde (index)	> Interventiewaarde (index)	Klasse Bkk (indicatief) *
BN05-MM03	03 (0,00 - 0,50) 10 (0,00 - 0,20) 11 (0,00 - 0,20) 13 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,50	kobalt (0,02)	-	altijd toepasbaar
BN05-MM04	10 (0,20 - 0,50) 13 (0,30 - 0,50) 14 (0,20 - 0,50) 15 (0,00 - 0,40)	0,00 - 0,50	kobalt (0,03) zink (0,03)	-	altijd toepasbaar
BN05-MM05	03 (0,50 - 1,00) 03 (1,20 - 1,70)	0,50 - 1,70	-	-	altijd toepasbaar
BN05-MM09	11 (2,50-3,00) 11 (3,00-3,50)	2,50 - 3,50	kobalt (0,02) nikkel (0,06) koper (0,03) <b>zink (0,54)<sup>1</sup></b> cadmium (0,10) kwik (0,00) lood (0,21) <b>minerale olie (0,69)<sup>1</sup></b>	-	niet toepasbaar > industrie
BN05-MA01	11 (1,75 - 2,00)	1,75 - 2,00	-	-	-
BN05-MA02	11 (0,35 - 0,55)	0,35 - 0,55	-	-	-
Deellocatie BN-05A - Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60					
BN05A-MM01	07A (0,00 - 0,50) 15A (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,50	-	-	altijd toepasbaar
Deellocatie BN-14A - Bossage ter hoogte van spoordijk					
BN14A-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	zink (0,07) cadmium (0,02) lood (0,03)	-	klasse wonen
Deellocatie BN-15 - Terrein voormalige Maascentrale					
BN15-M01	01 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,30	-	-	altijd toepasbaar
BN15-MM01	02 (0,00 - 0,30) 07 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	kobalt (0,03) nikkel (0,05) koper (0,01) zink (0,02) lood (0,01)	-	klasse wonen
BN15-MM02	04 (0,00 - 0,30) 06 (0,00 - 0,50) 10 (0,00 - 0,50) 11 (0,00 - 0,40)	0,00 - 0,50	molybdeen (0,02) lood (0,03)	-	klasse wonen
BN15-MM03	13 (0,00 - 0,40) 15 (0,00 - 0,50) 17 (0,00 - 0,50) 23 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,50	kobalt (0,01) zink (0,04) cadmium (0,00) lood (0,02)	-	klasse wonen
BN15-MM04	08 (0,00 - 0,50) 19 (0,00 - 0,50) 20 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	kobalt (0,03) nikkel (0,2) koper (0,20) zink (0,07) arsen (0,09) cadmium (0,01)	-	klasse industrie



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	>Achtergrondwaarde (index)	> Interventiewaarde (index)	Klasse Bkk (indicatief) *
			kwik (0,00) lood (0,06) PCB som 7 (0,00)		
BN15-MM05	03 (0,60 - 1,00) 06 (0,50 - 1,00) 10 (0,70 - 1,00) 20 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	kobalt (0,11) <b>nikkel (0,94)<sup>1</sup></b> koper (0,29) zink (0,03) arsenen (0,39) cadmium (0,01) kwik (0,00)	-	klasse industrie
BN15-MM06	07 (0,50 - 1,00) 17 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	kobalt (0,1) nikkel (0,2) koper (0,08) arsenen (0,04) kwik (0,00)	-	klasse industrie
BN15-MM07	03 (0,50 - 0,60) 08 (0,50 - 0,70) 08 (0,70 - 1,20) 10 (0,50 - 0,70)	0,50 - 1,20	kobalt (0,02) nikkel (0,09) zink (0,08) molybdeen (0,00) cadmium (0,03) kwik (0,00) lood (0,06)	-	klasse industrie
BN15-MA01	03a (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	-	nikkel (1,23)	niet toepasbaar > interventiewaarde <sup>2</sup>
BN15-MA02	06a (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	-	-	-
BN15-MA03	10a (0,70 - 1,00)	0,70 - 1,00	-	-	-
BN15-MA04	20a (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	-	nikkel (1,45)	niet toepasbaar > interventiewaarde <sup>2</sup>
BN15-MA05	03a (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	nikkel (0,03)	-	-
BN15-MA06	03a (1,00 - 1,20)	1,00 - 1,20	<b>nikkel (0,92)<sup>1</sup></b>	-	-
BN15-MA07	20a (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	nikkel (0,03)	-	-
BN15-MA08	20a (1,00 - 1,50)	1,00 - 1,50	-	-	-
BN15-MA09	03a (1,20 - 1,70)	1,20 - 1,70	-	-	-

### Deellocatie BN-16 - Halfverhardingsweg langs het spoor

BN16-MM03	01 (0,00 - 0,15) 02 (0,00 - 0,15) 03 (0,00 - 0,15)	0,00 - 0,15	kobalt (0,03) nikkel (0,00) zink (0,07) PAK 10 (0,01) PCB som 7 (0,02) minerale olie (0,00)	-	klasse industrie
BN16-MM04	02 (0,15 - 0,50) 04 (0,00 - 0,40) 06 (0,00 - 0,35) 08 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,50	PCB som 7 (0,06)	-	klasse industrie
BN16-MM05	05 (0,35 - 0,50) 06 (0,35 - 0,50)	0,25 - 0,50	kobalt (0,1) <b>nikkel (0,65)<sup>1</sup></b>	-	klasse industrie



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	>Achtergrondwaarde (index)	> Interventiewaarde (index)	Klasse Bkk (indicatief) *
	07 (0,25 - 0,50) 08 (0,30 - 0,45)		koper (0,38) kwik (0,00)		
BN16-MM06	01 (0,50 - 1,00) 03 (0,50 - 1,00) 06 (0,50 - 1,00) 08 (0,45 - 0,95)	0,45 - 1,00	kobalt (0,29) <b>nikkel (0,97)<sup>1</sup></b> koper (0,34) <b>arseen (0,57)<sup>1</sup></b> molybdeen (0,00)	-	klasse industrie
BN16-MM07	09 (0,00 - 0,50) 10 (0,00 - 0,40) 11 (0,00 - 0,45) 12 (0,00 - 0,45)	0,00 - 0,50	kobalt (0,02) nikkel (0,15) zink (0,08) PAK 10 (0,02) PCB som 7 (0,06)	-	klasse industrie
BN16-MM08	10 (0,40 - 0,60) 11 (0,45 - 0,60)	0,40 - 0,60	kobalt (0,15) <b>nikkel (0,63)<sup>1</sup></b> koper (0,49) kwik (0,00)	-	klasse industrie
BN16-MM09	09 (0,50 - 1,00) 10 (0,60 - 1,00) 11 (0,60 - 1,00) 12 (0,70 - 0,95)	0,50 - 1,00	kobalt (0,15) <b>nikkel (0,71)<sup>1</sup></b> koper (0,27) zink (0,07) arseen (0,39) molybdeen (0,00) cadmium (0,00) kwik (0,00) lood (0,03)	-	klasse industrie
BN16-MA01	10 (0,40 - 0,60)	0,40 - 0,60	<b>nikkel (0,85)<sup>1</sup></b> <b>koper (0,63)<sup>1</sup></b>	-	-
BN16-MA02	11 (0,45 - 0,60)	0,45 - 0,60	<b>koper (0,67)<sup>1</sup></b>	nikkel (1,08)	niet toepasbaar > interventiewaarde <sup>2</sup>
BN16-MA03	09 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	nikkel (0,15)	-	-
BN16-MA04	10 (0,60 - 1,00)	0,60 - 1,00	-	nikkel (1,43)	niet toepasbaar > interventiewaarde <sup>2</sup>
BN16-MA05	11 (0,60 - 1,00)	0,60 - 1,00	-	nikkel (1,46)	niet toepasbaar > interventiewaarde <sup>2</sup>
BN16-MA06	12 (0,70 - 0,95)	0,70 - 0,95	-	nikkel (1,35)	niet toepasbaar > interventiewaarde <sup>2</sup>
BN16-MA07	01 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	-	-	-
BN16-MA08	03 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	<b>nikkel (0,8)<sup>1</sup></b> arseen (0,27)	-	-
BN16-MA09	06 (0,50 - 1,00)	0,50 - 1,00	<b>nikkel (0,91)<sup>1</sup></b> arseen (0,32)	-	-
BN16-MA10	08 (0,45 - 0,95)	0,45 - 0,95	-	nikkel (3,02) arseen (2,07)	niet toepasbaar > interventiewaarde <sup>2</sup>
BN16-MA11	05 (0,35 - 0,50)	0,35 - 0,50	nikkel (0,25)	-	-
BN16-MA12	06 (0,35 - 0,50)	0,35 - 0,50	-	nikkel (1,03)	niet toepasbaar > interventiewaarde <sup>2</sup>
BN16-MA13	07 (0,25 - 0,50)	0,25 - 0,50	<b>nikkel (0,63)<sup>1</sup></b>	-	-



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Deelmonsters	Traject (m-mv)	>Achtergrondwaarde (index)	> Interventiewaarde (index)	Klasse Bkk (indicatief) *
BN16- MA14	08 (0,30 - 0,45)	0,30 - 0,45	nikkel (0,83) <sup>1</sup>	-	-
BN16- MA15	12 (0,45 - 0,70)	0,45 - 0,70	-	-	-
BN16- MA16	03 (0,15 - 0,50)	0,15 - 0,50	-	-	-

### 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.
- 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 II.
- 2 De toetsing van de aanvullende analyses aan het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) heeft enkel plaatsgevonden op de betreffende aanvullende analyse. Indien er sprake is van een interventiewaarde-overschrijding kan er worden geconcludeerd dat er sprake is van niet verspreidbare waterbodem. In alle overige gevallen kan er op basis van de beperkte aanvullende analyse geen conclusie worden getrokken over de toepasbaarheid en verspreidbaarheid van de waterbodem.

### Deellocatie BN-01

Uit de analysesresultaten blijkt dat het gehalte aan zink boven de 0,5 Interventiewaarde Index is gemeten in het zand over de gehele onderzoekslocatie. Het is aannemelijk dat er sprake is van een heterogeen diffuse verontreiniging met zink ter plaatse van deze locatie, waarbij lokaal (op boorpuntniveau) interventiewaarde-overschrijdingen aan zink niet kunnen worden uitgesloten. De gehalten aan enkele andere zware metalen (kobalt, koper, cadmium, kwik en lood) en het gehalte aan PAK 10 zijn licht verhoogd gemeten. De reden voor de verhoogde gehalten aan zink is niet bekend. Vanwege de heterogeen diffuse aard van de verontreiniging is besloten de mengmonsters niet uit te splitsen.

De bovengrond op de locatie voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse 'Industrie'. De bodemkwaliteit aan de westzijde van de onderzoekslocatie is niet bepaald doordat het niet veilig was deze boringen uit te voeren (te dicht op het spoor).

### Deellocatie BN-05

Uit de analysesresultaten blijkt dat verspreid over het terrein in de boven- en ondergrond enkele zware metalen (koper, zink en kobalt) en minerale olie licht verhoogd zijn gemeten.

Ter plaatse van boring 11 op een diepte van 0,55 tot 1,75 m-mv is minerale olie boven de interventiewaarde gemeten. Om de sterk verhoogde gehalten aan minerale olie in verticale zin af te perken zijn de bovenliggende en onderliggende bodemlaag aanvullend geanalyseerd op minerale olie. Uit deze analyses blijkt dat de concentratie aan minerale olie lager is dan het detectielimiet en de sterk verhoogde gehalten aan minerale olie is gemeten op een diepte tussen 0,55 en 1,75 m-mv en zijn te relateren aan de samenstelling van de laag (volledig baksteen).

Op een diepte van 2,5 - 3,5 m-mv ter plaatse van boring 11 zijn de gehalten aan zink en minerale olie boven de 0,5 Interventiewaarde gemeten en de gehalten aan de zware metalen kobalt, nikkel, koper, cadmium, kwik en lood licht verhoogd gemeten.



De omvang van de olieverontreiniging ter plaatse van boring 11 is niet voldoende in beeld, met name in de horizontale richting is de verontreiniging niet ingeperkt. Er kan niet worden uitgesloten dat sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

De bodem ter plaatse van boring 11 en boring 12 (enkel de bovengrond is geanalyseerd) is niet toepasbaar. In het noordwesten van het terrein voldoet de bovengrond indicatief aan de bodemkwaliteitsklasse 'Industrie'. Op het overige deel van het terrein is de bovengrond op basis van indicatieve toetsing 'altijd toepasbaar'. De ondergrond op het overige deel van het terrein voldoet tevens op basis van indicatieve toetsing aan 'altijd toepasbaar'.

#### *Deellocatie BN-05A*

Deellocatie 05A maakt deel uit van deellocatie 05, en is gelegen aan de noordelijke kant van deellocatie 05. Uit de analysesresultaten blijkt dat ter plaatse van boring 07A en 15A in de bovengrond met bodemvreemde bijmengingen geen gehalten boven de achtergrondwaarde zijn gemeten. De bodem is op basis van indicatieve toetsing altijd toepasbaar en voldoet indicatief aan de bodemkwaliteitsklasse 'AW 2000'.

#### *Deellocatie BN-14A*

Tijdens het locatiebezoek zijn verdachte bodemvreemde materialen aangetroffen aan het oppervlak. Uit de analysesresultaten van de bovengrond blijkt dat zink, cadmium en lood boven de achtergrondwaarde zijn gemeten. De bodemkwaliteitsklasse van de bovengrond voldoet op basis van indicatieve toetsing aan 'Klasse Wonen'.

#### *Deellocatie BN-15*

Op het terrein zijn enkele zware metalen (kobalt, nikkel, koper, zink, lood, molybdeen, cadmium, arseen en kwik) boven de achtergrondwaarde gemeten in zowel de boven- als ondergrond. In een mengmonster van de ondergrond is nikkel boven de 0,5 Interventiewaarde gemeten. Aangezien het gehalte dicht bij de interventiewaarde ligt kan niet worden uitgesloten dat er lokaal in de ondergrond sprake is van een interventiewaarde-overschrijding met nikkel. Het sterk verhoogd gehalte aan nikkel is mogelijk te relateren aan de sporen met slakken en sintels in de betreffende bodemlaag.

In februari zijn 4 boringen opnieuw geplaatst om de locatie en diepte van het verhoogd gemeten gehalte aan nikkel in MM05 nader te bepalen. Uit de analysesresultaten blijkt dat ter plaatse van boring 03 en boring 20 in het traject van 0,50 tot 1,00 m-mv nikkel boven de interventiewaarde is gemeten. In de bovengrond ter plaatse van boring 03 en 20 is nikkel licht verhoogd en in de bodem onder 1,00 m-mv ter plaatse van boring 20 en onder 1,20 m-mv ter plaatse van boring 03 is nikkel beneden de achtergrondwaarde gemeten.

Ter plaatse van boring 03 en boring 20 is de verticale omvang ingeperkt middels dit onderzoek. De horizontale omvang is onvoldoende bekend. Mogelijk is sprake van een geval van bodemverontreiniging. De verontreinigingen zijn vermoedelijk veroorzaakt door de voormalige elektriciteitscentrale.

De bodemkwaliteitsklasse van de bovengrond is over het algemeen klasse 'Wonen' op basis van de indicatieve toetsing. Eén mengmonster van de bovengrond geeft de indicatieve bodemkwaliteitsklasse 'Industrie' aan. De indicatieve bodemkwaliteitsklasse van de ondergrond op de locatie valt onder klasse 'Industrie'. De ondergrond ter plaatse van boring 03 en 20 is beoordeeld als 'Niet toepasbaar'.



### Deellocatie BN-16

Op het terrein zijn enkele zware metalen (kobalt, nikkel, zink, koper, kwik, arseen, molybdeen, cadmium en lood) boven de achtergrondwaarde gemeten. Tevens zijn PAK 10, PCB som 7 en minerale olie boven de achtergrondwaarde gemeten. Nikkel en arseen zijn veelvoudig boven de 0,5 Interventiewaarde gemeten en koper net onder deze waarde.

Omdat niet uitgesloten kan worden dat nikkel, arseen en koper boven de interventiewaarde voorkomen in individuele monsters, zijn extra analyses uitgevoerd. Hieruit blijkt dat nikkel ter plaatse van boring 06, 08, 10, 11 en 12 boven de interventiewaarde voorkomen. Ter plaatse van boring 08 is arseen tevens boven de interventiewaarde gemeten. Deze sterk verhoogde gehalten zijn te relateren aan de bodemvreemde bijmenging met slakken. De sterke verhoogde gehalten komen voor over een oppervlakte van circa 700 m<sup>2</sup> met een gemiddelde dikte van 0,5 m (tussen 0,5 m-mv en 1,0 m-mv). Gezien meer dan 25 m<sup>3</sup> bodemvolume sterk verontreinigd is, is sprake van een geval van bodemverontreiniging.

De bodemkwaliteitsklasse voldoet aan klasse industrie op basis van de indicatieve toetsing. Ter plaatse van de boringen waar nikkel en/of arseen boven de interventiewaarde zijn gemeten (boring 06, 08, 10, 11 en 12) voldoet de bodemkwaliteitsklasse op basis van de indicatieve toetsing aan 'Niet toepasbaar'.

### 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)
Deellocatie BN-05 - Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60			
11	3,00 - 4,00	barium (0,16) Xylenen som (0,00)	arseen (1,44)
Deellocatie BN-11 - Spooreplacement			
401	3,50 - 4,50	barium (0,24)	-
402	3,50 - 4,50	arseen (0,36) barium (0,26)	-

Toelichting:

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

### Deellocatie BN-05

Uit de analyseresultaten blijkt dat het gehalte aan arseen de interventiewaarde overschrijdt en de gehalten aan barium en xylenen de streefwaarde overschrijden. Van barium en arseen is bekend dat van nature verhoogde concentraties aanwezig kunnen zijn in het grondwater. Een antropogene oorsprong van het gehalte aan arseen is niet geheel uit te sluiten (in de bodem zijn elders eveneens



licht tot sterk verhoogde gehalten aan arseen gemeten). Het gemeten licht verhoogde gehalte aan xylenen is mogelijk te relateren aan de sterke verontreiniging met minerale olie die in de grond is gemeten (0,55 - 1,75 m-mv) ter hoogte van de peilbuis.

#### Deellocatie BN-11

Uit de analyseresultaten blijkt dat gehalten aan arseen en barium de streefwaarde overschrijden. Van barium en arseen is bekend dat van nature verhoogde concentraties aanwezig kunnen zijn in het grondwater. Daar lijkt hier ook sprake van te zijn, aangezien het om licht verhoogde gehalten gaat die op de hele deellocatie aanwezig is. Een antropogene oorsprong van het gehalte aan arseen is niet geheel uit te sluiten (in de bodem zijn elders eveneens licht tot sterk verhoogde gehalten aan arseen gemeten). Er zijn geen verhoogde gehalten gemeten aan selenium en antimoon.

## 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)
Deellocatie BN-03 - Waterbodem Jachthaven				
BN03-M01	06 (0,00 - 0,50)	klasse industrie	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN03-M02	04 (0,00 - 0,20)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN03-MM01	01 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,25)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN03-MM02	04 (0,20 - 0,70) 07 (0,50 - 1,00)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN03-MM03	08 (0,00 - 0,50) 12 (0,00 - 0,30) 16 (0,00 - 0,20)	klasse industrie	klasse B	niet verspreidbaar
BN03-MM04	13 (0,00 - 0,20) 15 (0,00 - 0,20) 17 (0,00 - 0,30)	klasse industrie	klasse A	verspreidbaar
BN03-MM05	18 (0,00 - 0,20) 20 (0,00 - 0,20) 21 (0,00 - 0,20)	klasse industrie	klasse A	verspreidbaar
BN03-MM06	06 (0,80 - 1,00) 20 (0,20 - 0,70) 20 (0,70 - 1,00)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN03-MM07	01 (0,50 - 1,00) 11 (0,70 - 1,00) 15 (0,70 - 1,00)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN03-MM08	02 (0,70 - 1,00) 08 (0,50 - 1,00) 16 (0,70 - 1,00)	klasse industrie	klasse B	niet verspreidbaar



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster (traject)	Deelmonsters	Ontvangende bodem (T1)	Ontvangende waterbodem (T3)	Verspreiden op aangrenzend perceel (T5)
BN03- MM09	10 (0,50 - 1,00) 12 (0,80 - 1,00) 19 (0,70 - 1,00)	klasse industrie	klasse A	verspreidbaar
BN03- MA01	08 (0,00 - 0,50)	-	-	-
BN03- MA02	12 (0,00 - 0,30)	niet toepasbaar > interventiewaarde*	Nvt*	nooit verspreidbaar*
BN03- MA03	16 (0,00 - 0,20)	niet toepasbaar > interventiewaarde*	Nvt*	nooit verspreidbaar*
BN03- MA06	16 (0,70 - 1,00)	niet toepasbaar > interventiewaarde*	Nvt*	nooit verspreidbaar*

Deellocatie BN-03A - Puinpad op dijk

BN03A- MM02	03 (0,50 - 1,00) 06 (0,50 - 1,00) 08 (0,40 - 0,90)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN03A- MM01	01 (0,00 - 0,40) 03 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,50) 06 (0,00 - 0,50) 08 (0,00 - 0,40)	Nvt**	Nvt**	Nvt**

Deellocatie BN-04 - Waterbodem kanaalzijde

BN04- M01	04 (1,50 - 2,00)	niet toepasbaar > interventiewaarde	klasse B	nooit verspreidbaar
BN04- M02	06 (0,70 - 1,20)	niet toepasbaar > interventiewaarde	nooit toepasbaar	nooit verspreidbaar
BN04- M03	16 (0,30 - 0,70)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN04- M04	11 (2,60 - 2,80)	klasse industrie	klasse A	verspreidbaar
BN04- M05	11 (3,10 - 3,60)	niet toepasbaar > interventiewaarde	klasse B	nooit verspreidbaar
BN04- MM01	01 (0,00 - 0,50) 04 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,50)	klasse industrie	klasse A	verspreidbaar
BN04- MM02	06 (0,00 - 0,30) 10 (0,00 - 0,20)	klasse industrie	klasse A	verspreidbaar
BN04- MM03	07 (0,00 - 0,20) 08 (0,00 - 0,20) 09 (0,00 - 0,20)	klasse industrie	klasse B	niet verspreidbaar
BN04- MM04	02 (0,80 - 1,30) 05 (0,50 - 1,00) 09 (0,70 - 1,20)	niet toepasbaar > interventiewaarde	klasse B	nooit verspreidbaar
BN04- MM05	09 (1,20 - 1,70) 09 (1,70 - 2,00)	niet toepasbaar > interventiewaarde	nooit toepasbaar	nooit verspreidbaar
BN04- MM06	01 (1,00 - 1,50) 02 (1,50 - 2,00) 05 (1,50 - 2,00)	niet toepasbaar > interventiewaarde	nooit toepasbaar	nooit verspreidbaar



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster (traject)	Deelmonsters	Ontvangende bodem (T1)	Ontvangende waterbodem (T3)	Verspreiden op aangrenzend perceel (T5)
BN04-MM07	04 (0,50 - 1,00) 10 (0,70 - 1,00)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN04-MM08	06 (2,20 - 2,70) 06 (4,20 - 4,70) 06 (6,70 - 7,20)	niet toepasbaar > interventiewaarde	nooit toepasbaar	nooit verspreidbaar
BN04-MM09	11 (2,80 - 3,10) 11 (4,60 - 5,10) 11 (7,50 - 8,00)	klasse industrie	klasse B	niet verspreidbaar
BN04-MM10	19 (4,20 - 4,70) 19 (5,20 - 5,70) 19 (6,70 - 7,00)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN04-MM11	11 (0,00 - 0,30) 16 (0,00 - 0,30) 20 (0,00 - 0,20)	altijd toepasbaar	klasse A	verspreidbaar
BN04-MM12	12 (0,00 - 0,20) 13 (0,00 - 0,15)	klasse industrie	klasse A	verspreidbaar
BN04-MM13	12 (0,50 - 1,00) 14 (0,60 - 1,10) 19 (0,50 - 1,00)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN04-MM14	11 (2,10 - 2,60) 13 (1,10 - 1,50) 18 (0,90 - 1,20)	klasse industrie	klasse B	niet verspreidbaar
BN04-MM15	17 (0,70 - 1,10) 20 (1,00 - 1,20) 21 (0,80 - 1,10)	klasse industrie	klasse B	verspreidbaar
BN04-MM16	07 (1,00 - 1,50) 08 (1,20 - 1,70) 11 (1,30 - 1,80)	niet toepasbaar > interventiewaarde	klasse B	nooit verspreidbaar
BN04-MM17	13 (1,50 - 2,00) 15 (0,20 - 0,70) 15 (0,70 - 0,90)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN04-MA01	01 (1,00 - 1,50)	<i>niet toepasbaar &gt; interventiewaarde*</i>	<i>nooit toepasbaar*</i>	<i>nooit verspreidbaar*</i>
BN04-MA02	01 (1,50 - 2,00)	<i>niet toepasbaar &gt; interventiewaarde*</i>	<i>nooit toepasbaar*</i>	<i>nooit verspreidbaar*</i>
BN04-MA03	02 (0,80 - 1,30)	-	-	-
BN04-MA04	02 (1,50 - 2,00)	<i>niet toepasbaar &gt; interventiewaarde*</i>	<i>nooit toepasbaar*</i>	<i>nooit verspreidbaar*</i>
BN04-MA05	05 (0,50 - 1,00)	-	-	-
BN04-MA06	05 (1,50 - 2,00)	<i>niet toepasbaar &gt; interventiewaarde*</i>	<i>nooit toepasbaar*</i>	<i>nooit verspreidbaar*</i>
BN04-MA07	06 (1,20 - 1,70)	<i>niet toepasbaar &gt; interventiewaarde*</i>	<i>nooit toepasbaar*</i>	<i>nooit verspreidbaar*</i>
BN04-MA08	06 (2,20 - 2,70)	<i>niet toepasbaar &gt; interventiewaarde*</i>	<i>nooit toepasbaar<sup>2</sup></i>	<i>nooit verspreidbaar*</i>
BN04-MA09	06 (4,20 - 4,70)	<i>niet toepasbaar &gt; interventiewaarde*</i>	<i>Nvt*</i>	<i>nooit verspreidbaar*</i>



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster (traject)	Deelmonsters	Ontvangende bodem (T1)	Ontvangende waterbodem (T3)	Verspreiden op aangrenzend perceel (T5)
BN04-MA10	06 (6,70 - 7,20)	-	-	-
BN04-MA11	09 (0,20 - 0,70)	niet toepasbaar > interventiewaarde*	Nvt*	nooit verspreidbaar*
BN04-MA12	09 (0,70 - 1,20)	niet toepasbaar > interventiewaarde*	nooit toepasbaar*	nooit verspreidbaar*
BN04-MA13	11 (3,60 - 4,10)	-	-	-
BN04-MA14	01 (0,50 - 1,00)	-	-	-
BN04-MA15	06 (0,30 - 0,70)	-	-	-
BN04-MA16	06 (1,70 - 2,20)	niet toepasbaar > interventiewaarde*	nooit toepasbaar*	nooit verspreidbaar*
BN04-MA17	06 (4,70 - 5,20)	-	-	-
BN04-MA18	06 (5,70 - 6,20)	-	-	-
BN04-MA19	07 (1,00 - 1,50)	niet toepasbaar > interventiewaarde*	nooit toepasbaar*	nooit verspreidbaar*
BN04-MA20	08 (1,20 - 1,70)	niet toepasbaar > interventiewaarde*	Nvt*	nooit verspreidbaar*
BN04-MA21	11 (1,30 - 1,80)	-	-	-
BN04-MA22	07 (0,70 - 1,00)	-	-	-
BN04-MA23	08 (0,70 - 1,20)	niet toepasbaar > interventiewaarde*	Nvt*	nooit verspreidbaar*
BN04-MA24	08 (1,70 - 2,00)	niet toepasbaar > interventiewaarde*	Nvt*	nooit verspreidbaar*

### Deellocatie 04A - Pad waterbodem Kanaalzijde

BN04A-MM01	01 (0,00 - 0,35) 02 (0,00 - 0,30) 03 (0,00 - 0,20) 04 (0,00 - 0,30)	klasse industrie	klasse B	verspreidbaar
BN04A-MM02	01 (0,35 - 0,85) 02 (0,30 - 0,80)	klasse industrie	klasse B	verspreidbaar
BN04A-MM03	03 (0,20 - 0,70) 04 (0,30 - 0,80)	klasse industrie	altijd toepasbaar	verspreidbaar

### Deellocatie 07 - Dorpsstraat waterbodem

BN07-MM01	01 (0,00 - 0,30) 02 (0,00 - 0,30) 03 (0,00 - 0,30)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN07-MM02	04 (0,00 - 0,30) 05 (0,00 - 0,20) 06 (0,00 - 0,20)	klasse industrie	klasse B	verspreidbaar



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster (traject)	Deelmonsters	Ontvangende bodem (T1)	Ontvangende waterbodem (T3)	Verspreiden op aangrenzend perceel (T5)
BN07- MM03	03 (0,80 - 1,30) 04 (0,90 - 1,40) 05 (0,80 - 1,30)	klasse industrie	klasse A	verspreidbaar
BN07- MM04	01 (0,80 - 1,30) 04 (0,80 - 0,90) 05 (0,70 - 0,80)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar

### Deellocatie 08 - Groeneweg waterbodem

BN08- M01	03 (1,30 - 1,80)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN08- MM01	02 (0,00 - 0,30) 03 (0,00 - 0,40) 04 (0,00 - 0,40)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN08- MM02	01 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,70) 07 (0,00 - 0,50)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
BN08- MM03	01 (0,50 - 1,00) 02 (0,50 - 1,00) 07 (0,50 - 1,00)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar

### Deellocatie 09A - Onverharde weg Groeneweg

BN09A- MM02	01 (0,35 - 0,85) 02 (0,50 - 0,70) 04 (0,40 - 0,90)	klasse wonen	klasse A	verspreidbaar
----------------	--	--------------	----------	---------------

### Deellocatie 13 - Koelwaterkanaal

BN13- MM01	01 (4,10 - 4,60) 02 (3,20 - 3,70) 03 (2,60 - 3,10) 04 (2,90 - 3,40) 05 (2,40 - 2,90) 06 (2,70 - 3,20) 07 (2,00 - 2,50) 08 (2,70 - 3,20) 09 (2,50 - 3,00) 10 (3,00 - 3,50)	klasse industrie	klasse B	verspreidbaar
BN13- MM02	11 (2,60 - 3,10) 12 (2,80 - 3,30) 13 (2,30 - 2,80) 14 (2,70 - 3,20) 15 (2,50 - 3,00) 16 (2,40 - 2,90) 17 (2,60 - 3,10) 18 (1,96 - 2,45) 19 (2,50 - 3,00) 20 (2,40 - 2,90)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar

#### 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 5720 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 (water)bodem). Het materiaal komt mogelijk voor hergebruik als niet-vormgegeven bouwstof in aanmerking.
- <sup>1</sup> Indien de index tussen de 0,5 (0,5 x (achtergrondwaarde + interventiewaarde)) en 1,0 is gelegen, is beoordeeld of aanvullend onderzoek noodzakelijk is. Voor de berekening achter het index-getal, wordt verwezen naar bijlage II.



#### *Deellocatie BN-03*

Uit de analyseresultaten blijkt dat de waterbodem aan de westzijde van de onderzoekslocatie veelal 'Altijd toepasbaar' en 'verspreidbaar' is. De waterbodem ter plaatse van boring 12 (0,0 - 0,3 m-mv) en 16 (zowel boven- als ondergrond) is door de sterk verhoogde gehalten aan zink 'niet toepasbaar' en 'niet verspreidbaar'. Het overige deel van de deellocatie voldoet aan bodemkwaliteitsklasse 'Industrie' voor landbodem en veelal 'klasse A' of 'klasse B' voor waterbodem. Indien de waterbodem toepasbaar is als 'klasse A' dan is deze ook verspreidbaar op aangrenzende percelen. 'Klasse B' waterbodem is veelal niet verspreidbaar.

#### *Deellocatie BN-03A*

De bodem onder het puinpad op de dijk is 'Altijd toepasbaar' en 'verspreidbaar'. Het puin van het puinpad komt niet in aanmerking voor hergebruik door de verhoogde gehalten verschillende zware metalen.

#### *Deellocatie BN-04*

Uit de analyseresultaten blijkt dat de kwaliteit van de waterbodem ter hoogte van deellocatie 04 sterk wisselt, waarbij de waterbodem aan de westzijde veelal van slechtere kwaliteit is dan aan de oostzijde. De ondergrond van klei en leem (1,0 - 4,7 m-mv) aan de westzijde is veelal 'niet toepasbaar' en 'niet verspreidbaar' vanwege gehalten aan zink, lood, cadmium en PAK die de interventiewaarde overschrijden. Hierbij dient te worden opgemerkt dat PAK enkel sterk verhoogd is gemeten ter hoogte van boorpunt 09. Ter hoogte van boorpunt 06 (0,7 - 2,2 m-mv) is de zandige ondergrond eveneens 'niet toepasbaar' en 'niet verspreidbaar' vanwege gehalten aan zink en lood die de interventiewaarde overschrijden.

De ondergrond van de waterbodem aan de oostzijde is veelal 'altijd toepasbaar' of voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse 'industrie' voor landbodem. De waterbodem is veelal toepasbaar als 'klasse A' of 'klasse B' in de waterbodem. De waterbodem is veelal 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen. Enkel de waterbodem van klei ter hoogte van boring 11, 13 en 18 is 'niet verspreidbaar'.

De bovengrond voldoet aan bodemkwaliteitsklasse 'Industrie' voor landbodem en veelal 'klasse A' of 'klasse B' voor waterbodem. De verspreidbaarheid op aangrenzende percelen wisselt sterk. In de meeste gevallen is de waterbodem verspreidbaar op aangrenzende percelen.

De verhoogde gehalten zijn niet eenduidig te relateren aan de aangetroffen bijmengingen. Het merendeel van de (sterk) verhoogde gehalten zijn gemeten in zintuiglijk schone grond. In de bovengrond is ter hoogte van enkele boringen een gehalte aan zink gemeten dat de interventiewaarde overschrijdt. De sterk verhoogde gehalten aan PAK zijn mogelijk te relateren aan de aangetroffen sporen beton.

#### *Deellocatie BN-04A*

De waterbodem voldoet aan de kwaliteitsklasse 'Industrie' voor landbodem en is 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen. De bovengrond op de locatie en de ondergrond ter plaatse van boring 01 en 02 voldoen aan waterbodemkwaliteitsklasse 'B' en de ondergrond ter plaatse van boring 03 en 04 aan klasse 'Altijd toepasbaar'.

In zowel de boven- als ondergrond zijn verschillende zware metalen verhoogd (kobalt, nikkel, zink, cadmium, kwik en lood). Tevens zijn verhoogde gehalten aan verschillende PCB's gemeten.



De verhoogde gehalten in de bovengrond zijn te relateren aan de grindlaag met bijmengingen aan repac en baksteen. De verhoogde gehalten in de ondergrond zijn mogelijk veroorzaakt door beïnvloeding van de bovenliggende grindlaag.

#### Deellocatie BN-07

De bovengrond aan de noordzijde van de deellocatie (boring 1, 2 en 3) is altijd toepasbaar (kwaliteitsklasse AW2000). De bovengrond aan de zuidzijde, ter hoogte van de weg, behoort tot bodemkwaliteitsklasse 'Industrie' en waterbodemkwaliteitsklasse B door de gemeten licht verhoogde gehalten aan kobalt, nikkel en cadmium.

De kleilagen in de ondergrond behoren tot de bodemkwaliteitsklasse 'Industrie' en waterbodemkwaliteitsklasse A door de gemeten verhoogde (< interventiewaarde) gehalten aan kobalt, nikkel en arseen. De uit zand bestaande ondergrond is 'altijd toepasbaar' (klasse AW2000).

De grond op de gehele deellocatie, zowel boven- als ondergrond, is verspreidbaar op aangrenzende percelen.

#### Deellocatie BN-08

Uit de analysesresultaten blijkt dat zowel de boven- als ondergrond op de locatie 'altijd toepasbaar' en 'verspreidbaar' is. Op de locatie komen zware metalen licht verhoogd voor in de boven- en ondergrond (kobalt, nikkel, arseen, cadmium, koper en zink).

#### Deellocatie 09A

Deellocatie 09A bestaat uit een onverharde weg. Uit de analysesresultaten blijkt dat de kwaliteit van de bodem onder het repac voldoet aan 'Klasse Wonen' voor landbodem en 'Klasse A' voor waterbodem. De grond is vrij verspreidbaar.

#### Deellocatie 13

Op de deellocatie is geen slib aangetroffen. Ter plaatse van vak 1 (aan de oostzijde van de onderzoekslocatie) voldoet de vaste waterbodem aan bodemkwaliteitsklasse 'Industrie' voor landbodem of kan deze als 'Klasse B' worden toegepast in een oppervlaktewaterlichaam. Ter plaatse van vak 2 (aan de westzijde van de onderzoekslocatie) voldoet de bodem- en waterbodemkwaliteitsklasse van de vaste waterbodem aan 'Altijd toepasbaar'. De waterbodem van de gehele deellocatie is verspreidbaar op aangrenzende percelen.

## 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 analysesresultaten asbest

Monster	Gat	Traject (m-mv)	Aangetroffen materiaal	Totaal asbest (mg/kg d.s.)*	gewogen asbest (mg/kg d.s.)
Deellocatie BN-03A - Puinpad op dijk					
AMM01	01 (0,00 - 0,40) 02 (0,00 - 0,55) 03 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Geen asbest	< 0,7	< 0,7
AMM02	05 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Geen asbest	< 1,0	< 1,0



## HWBP Noordelijke Maasvallei

Monster	Gat	Traject (m-mv)	Aangetroffen materiaal	Totaal asbest (mg/kg d.s.)*	gewogen asbest (mg/kg d.s.)
	06 (0,00 - 0,50) 07 (0,00 - 0,50) 08 (0,00 - 0,40)				
Deellocatie BN-04A - Pad waterbodembodem Kanaalzijde					
AMM01	01 (0,00 - 0,35) 02 (0,00 - 0,30) 03 (0,00 - 0,20) 04 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,35	Geen asbest	< 0,1	< 0,1
Deellocatie BN-05A - Kleiwarenfabriek Buggenum Dorpsstraat 60					
AMM01	01 (0,00 - 0,50) 04 (0,00 - 0,50) 07 (0,00 - 0,50) 15 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Geen asbest	< 0,1	< 0,1
Deellocatie BN-09A - Onverharde weg Groeneweg					
BN09A-MM01	01 (0,00 - 0,35) 02 (0,00 - 0,50) 03 (0,00 - 0,30) 04 (0,00 - 0,40)	0,00 - 0,50	Geen asbest	< 0,5	< 0,5
Deellocatie BN-14A - Bossage ter hoogte van spoordijk					
AMM01	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
Deellocatie BN-16 - Halverhardingsweg langs het spoor					
BN16-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	Geen asbest	< 0,3	< 0,3
BN16-MM02	05 (0,00 - 0,50) 06 (0,00 - 0,50) 07 (0,00 - 0,50) 08 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	Geen asbest	< 0,4	< 0,4

Uit het verkennend onderzoek asbest blijkt dat ter plaatse van de onderzochte asbestverdachte deellocaties (BN-03A, BN-04A, BN-05A, BN-09A, BN-14A en BN-16) geen verhoogde gehalten aan asbest in de (water)bodem en/of (half)verharding zijn gemeten.

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 asbest) heeft dit geen effect op de resultaten en heeft geen correctie plaatsgevonden.

Ter plaatse van deellocaties BN-04 en BN-05 is plaatselijk een bijmenging met beton aangetroffen. De bijmenging met beton is volgens de veldwerker (protocol 2018 gecertificeerd) niet verdacht op het voorkomen van asbest. Op basis van deze veldwaarnemingen in combinatie met de uit het



vooronderzoek verzamelde historisch informatie, en op basis van de resultaten uit omliggend onderzoek (geen verhoogde gehalten) kan worden gesteld dat de bodem van BN-04 en BN-05 onverdacht is op het voorkomen van asbestverdacht materiaal.

Ter plaatse van de overige (niet op asbest onderzochte) deellocaties is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen en op de onderzochte deellocaties zijn de gehalten aan asbest niet verhoogd.



## 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 Buggenum is een verkennend (water)bodem en asbestonderzoek uitgevoerd.

### 6.2 Aanleiding en doel

Aanleiding voor de onderzoeken is de volgende fase van het project voor de dijktrajecten in tranche 2, 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 milieu hygiënische 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 milieu hygiënische 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 5707 en NEN 5897.

### 6.3 Samenvatting onderzoeksresultaten

#### 6.3.1 Grond

Ter plaatse van deellocaties BN-01, BN-05, BN-14A, BN-15 en BN-16 is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd.

Uit de analyseresultaten blijkt dat in de bodem ter plaatse van de deellocaties over het algemeen licht verhoogde gehalten aan enkele zware metalen, minerale olie en/of PAK zijn gemeten. Ter plaatse van deellocaties BN-01 en BN-14A zijn geen gehalten boven de interventiewaarde gemeten.

Ter plaatse van deellocatie BN-05 is ter plaatse van één boring een sterke verhoogd gehalte aan minerale olie gemeten. Op basis van de huidige gegevens is de verontreiniging voldoende afgeperkt in verticale richting, maar onvoldoende in horizontale richting. Er kan niet worden uitgesloten dat er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming. Aanvullend onderzoek is noodzakelijk om de exacte omvang van de verontreiniging te bepalen.



Ter plaatse van deellocatie BN-15 zijn in de ondergrond (0,5 - 1,2 m-mv) gehalten aan nikkel gemeten die de interventiewaarde overschrijden. Op basis van de huidige gegevens is de verontreiniging voldoende afgeperkt in verticale richting, maar onvoldoende in horizontale richting. Er kan niet worden uitgesloten dat er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming. Aanvullend onderzoek is noodzakelijk om de exacte omvang van de verontreiniging te bepalen.

Ter plaatse van deellocatie BN-16 zijn gehalten aan nikkel en arseen gemeten die de interventiewaarde overschrijden. Op basis van de huidige gegevens is de verontreiniging voldoende afgeperkt in verticale richting, maar onvoldoende in horizontale richting. Er kan niet worden uitgesloten dat er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming. Aanvullend onderzoek is noodzakelijk om de exacte omvang van de verontreiniging te bepalen.

De bodem voldoet over het algemeen aan de bodemkwaliteitsklassen 'Industrie' voor deellocaties BN-01, BN-15 en BN-16. De bodem wordt beoordeeld als 'Altijd toepasbaar' op deellocatie BN-05, op 4 boringen na, waarbij de bodemkwaliteitsklasse voldoet aan 'Industrie' of 'Niet toepasbaar' op basis van de indicatieve toetsing. Ter plaatse van BN-15 en BN-16 is de bodem 'niet toepasbaar' ter plaatse van enkele boringen door sterk verhoogde gehalten aan nikkel en/of arseen. De bodemkwaliteit ter plaatse van BN-14A voldoet indicatief aan klasse 'Wonen'.

#### *Algemene bodemkwaliteit ruimtebeslag voorkeursalternatief*

Om inzicht te krijgen in de algemene, diffuse bodemkwaliteit binnen het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief - niet zijnde de onderzochte deellocaties en/of uitgesloten gebieden van de bodemkwaliteitskaart - is uitgegaan van de bodemkwaliteitskaarten van de gemeente Leudal (01-03-2011). Op basis van de bodemkwaliteitskaart voldoet de bodemkwaliteit in de onverdachte gebieden voornamelijk aan de bodemkwaliteitsklasse 'Landbouw/Natuur' (AW2000).

### **6.3.2 Grondwater**

In het grondwater op deellocatie BN-05 overschrijdt het gehalte aan arseen de interventiewaarde en de gehalten aan barium en xylenen de streefwaarde. In het grondwater op deellocatie BN-11 overschrijden de gehalten aan arseen en barium de streefwaarde. Van barium en arseen is bekend dat van nature verhoogde concentraties aanwezig kunnen zijn in het grondwater.

### **6.3.3 Waterbodem**

Op deellocaties BN-03, BN-03A, BN-04, BN-04A, BN-07, BN-08, BN-09A en BN-13 is verkennend waterbodemonderzoek uitgevoerd, waarbij deellocaties BN-03, BN-03A, BN-04, BN-04A, BN-07, BN-08 en BN-09A uiterwaard betreffen (droge waterbodem, niet permanent onder water staand).

Ter plaatse van deellocatie BN-03 zijn lokaal sterk verhoogde gehalten aan zink gemeten. Deze waterbodem is 'Niet toepasbaar' en 'Nooit verspreidbaar'. De waterbodem ter plaatse van de westzijde van de onderzoekslocatie is 'Altijd toepasbaar' en verspreidbaar. Het overige deel van de locatie voldoet aan bodemkwaliteitsklasse 'Industrie' als landbodem en 'Klasse A' als waterbodem. De bodem onder het puinpad ter plaatse van deellocatie BN-03A is altijd toepasbaar en vrij verspreidbaar.

Ter plaatse van deellocatie BN-04 zijn sterk verhoogde gehalten gemeten aan PAK, zink, lood, cadmium en nikkel in het traject van 0,5 tot circa 5,0 m-mv. De sterk verhoogde gehalten zijn aangetroffen aan de westzijde van de dam. Aan de oostzijde van de dam zijn maximaal licht



verhoogde gehalten gemeten en de toepasbaarheid van de grond aan de oostzijde van de dam varieert tussen klasse 'altijd toepasbaar' en 'klasse B'.

Ter plaatse van deellocatie 04A zijn enkele zware metalen en verschillende PCB's licht verhoogd gemeten. De waterbodemkwaliteit voldoet aan klasse 'Industrie' voor landbodem, minimaal 'klasse B' voor waterbodem en is verspreidbaar.

Ter plaatse van deellocatie 07 is de bovengrond aan de noordzijde altijd toepasbaar en aan de zuidzijde is de bovengrond toepasbaar als bodemkwaliteitsklasse 'Industrie' op de landbodem en 'klasse B' in de waterbodem. In de ondergrond zijn de zandlagen 'altijd toepasbaar' en de kleilagen voldoen aan bodemkwaliteitsklasse 'Industrie' voor landbodem en 'klasse A' voor waterbodem. De waterbodem is verspreidbaar op aangrenzende percelen.

De waterbodem op deellocatie 08 is 'altijd toepasbaar' en 'verspreidbaar'.

De bodem onder de verhardingslaag ter plaatse van deellocatie BN-09A voldoet aan bodemkwaliteitsklasse 'Wonen' voor landbodem, 'klasse A' voor waterbodem en is vrij verspreidbaar.

Ter plaatse van deellocatie BN-13 voldoet de waterbodem aan de oostzijde van de onderzoekslocatie aan bodemkwaliteitsklasse 'Industrie' voor de landbodem en 'Klasse B' voor de waterbodem. De waterbodem aan de westzijde van de onderzoekslocatie voldoet aan de bodem- en waterbodemkwaliteitsklasse 'Altijd toepasbaar'. De waterbodem van de gehele deellocatie is verspreidbaar op aangrenzende percelen.

#### 6.3.4 Asbest

Ter plaatse van de asbestverdachte deellocaties (BN-03A, BN-04A, BN-05A, BN-09A, BN-14A en BN-16) is geen verhoogde gehalte aan asbest gemeten in de (water)bodem en/of (half)verharding. Ter plaatse van BN-04 en BN-05 is een bijmenging met beton aangetroffen. De bijmenging met beton is volgens de veldwerker (BRL 2018 gecertificeerd) niet verdacht op het voorkomen van asbest. Op basis van deze veldwaarnemingen in combinatie met de uit het vooronderzoek verzamelde historisch informatie, en op basis van de resultaten uit omliggend onderzoek (geen verhoogde gehalten) is gesteld dat de bodem van BN-04 en BN-05 onverdacht is op het voorkomen van asbestverdacht materiaal.

### 6.4 Conclusie (water)bodemkwaliteit

Met de resultaten van dit onderzoek is nog geen volledig beeld verkregen van de actuele milieu hygiënische kwaliteit van de (water)bodem binnen het voorkeursalternatief (doel onderzoek). Binnen het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief zijn op een aantal deellocaties verontreinigingen aangetoond waarbij (mogelijk) sprake is van een geval van ernstige bodemverontreinigingen in de zin van de Wet bodembescherming:

- Ter plaatse van BN-05 is een sterk verhoogd gehalte aan minerale olie gemeten in een sterk baksteenhoudende laag. Buiten deze laag zijn geen sterk verhoogde gehalten aan minerale olie gemeten. De olieverontreiniging ter plaatse van boring 11 is niet in horizontale richting ingeperkt. Er kan niet worden uitgesloten dat sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming.



- Ter plaatse van BN-15 is nikkel ter plaatse van boring 03 en boring 20 boven de interventiewaarde gemeten. De verontreinigingen zijn vermoedelijk veroorzaakt door de voormalige elektriciteitscentrale. De horizontale omvang is onvoldoende bekend, mogelijk is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.
- Ter plaatse van deellocatie BN-16 zijn nikkel en arseen boven de interventiewaarde gemeten. De sterk verhoogde gehalten zijn te relateren aan de bodemvreemde bijmenging met slakken. Er is mogelijk sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming.

Ter plaatse van bovengenoemde deellocaties moet mogelijk rekening worden gehouden met nader onderzoek en/of saneringsmaatregelen in het kader van de Wet bodembescherming. Grondverzet ter plaatse van sterk verontreinigde bodem is niet zonder meer mogelijk.

Binnen de onderzochte deellocaties (landbodem) komt de bodemkwaliteit ter plaatse van deellocaties BN-01, BN-05 en BN-15 niet overeen met de bodemkwaliteit zoals verwacht op basis van de bodemkwaliteitskaart. Op locaties waar de bodemkwaliteit niet overeenkomt met de bodemkwaliteit zoals aangegeven op de bodemkwaliteitskaart dient een geldig bewijsmiddel te worden verkregen voor hergebruik elders (dit kan door middel van partijkeuringen). Grondverzet op basis van de bodemkwaliteitskaart is op deze locaties niet mogelijk, de bodemkwaliteitskaart kan niet als geldig bewijsmiddel dienen. Grondverzet op basis van tijdelijke uitnamen onder het Besluit bodemkwaliteit is wel mogelijk.

Voor de volgende waterbodemplaatse dient voor grondverzet 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.

- Ter plaatse van deellocatie BN-03 zijn in de waterbodemplaatse sterk verhoogde gehalten aan zink gemeten. Een duidelijke oorzaak van de sterk verhoogde gehalten is er niet.
- Ter plaatse van deellocatie BN-04 zijn sterk verhoogde gehalten gemeten aan zink, lood, cadmium en PAK. De waterbodemplaatse is aan de westzijde veelal van slechtere kwaliteit dan aan de oostzijde van de deellocatie. De verhoogde gehalten zijn niet eenduidig te relateren aan de aangetroffen bijmengingen. Het merendeel van de (sterk) verhoogde gehalten zijn gemeten in de zintuiglijk schone grond.

Voor waterbodemplaatse betreft het uitgevoerde onderzoek een geldig bewijsmiddel onder het Besluit bodemkwaliteit.

Op basis van de uitgevoerde onderzoeken worden binnen het onderzochte ruimtebeslag van het voorkeursalternatief van het dijktraject te Buggenum, met uitzondering van deellocaties BN-03, BN-04, BN-05, BN-15 en BN-16 geen belemmeringen verwacht voor de voorgenomen werkzaamheden en/of hergebruik van de grond.

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



## 6.5 Toetsing hypothesen en onderzoeksstrategieën

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

Met het uitgevoerde veld- en chemisch onderzoek is voldaan aan de inspanningen volgens de onderzoeksstrategie 'VED-HE-NL / VED-HE-L' uit de NEN 5740 en 'OZ / LN' uit de NEN 5720. Voor deellootie BN-11 is maatwerk toegepast. De onderzoeksstrategieën zijn doelmatig gebleken voor het vaststellen van de actuele milieu hygiënische kwaliteit van de (water)bodem (met uitzondering van de locaties opgenomen in paragraaf 6.6).

Het asbestonderzoek is uitgevoerd op basis van de onderzoeksstrategie voor een diffuus belaste locatie met heterogeen verdeelde asbestverontreiniging uit de NEN 5720 voor deellooties BN-05A en BN-14A en de onderzoeksstrategie voor een open (half)verharding van de NEN 5898 voor deellooties BN-03A, BN-04A, BN-09A en BN-16.

Ter plaatse van deellootie BN-01 en BN-15 zijn per abuis mengmonsters samengesteld met en zonder bijmengingen. Dit is een afwijking op de NEN 5740. Ter plaatse van BN-01 zijn geen aanvullende analyses uitgevoerd ten opzichte van de norm. Onderhavig bodemonderzoek is ter plaatse van BN-01 daarom geen geldig bewijsmiddel inzake de indicatieve bodemkwaliteit. Aanbevolen wordt dit tijdens een eventuele veegronde te herstellen. Indien geen veegronde wordt uitgevoerd wordt aanbevolen voorafgaand grondverzet een partijkeuring BRL 1000, protocol 1001 te laten uitvoeren door de aannemer. Ter plaatse van BN-15 gaat het om één foutief mengmonster. Er zijn echter een aantal aanvullende analyses ingezet ten opzichte van de norm waardoor de afwijking geen gevolgen heeft voor de geldigheid van het onderzoek. Dit omdat er voldoende (meng)monsters zijn die wel conform de norm zijn samengesteld. De desbetreffende analyse is wel indicatief, al zijn de gemeten gehalten dermate laag dat niet verwacht wordt dat bij een juiste mengmonster samenstelling een ander toetsingsresultaat zou zijn verkregen.

## 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 deellootie BN-03 zijn sterk verhoogde gehalten aan zink gemeten in de waterbodem. De sterke verontreiniging aan zink is gemeten in boring 12 en 16. 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. Aanbevolen wordt, afhankelijk van de exacte aard van de grondroerende werkzaamheden, aanvullend onderzoek uit te voeren zodat nader inzicht wordt verkregen in de omvang en hergebruiksmogelijkheden van de waterbodem met sterk verhoogde gehalten en eventueel benodigde vervolmaatregelen.
- Ter plaatse van deellootie BN-04 (waterbodem) is een sterke verontreiniging aan PAK, zink, lood, cadmium en nikkel gemeten in het traject van 0,5 tot circa 5,0 m-mv. De sterk verhoogde gehalten zijn gemeten aan de westzijde van de dam. 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. Aanbevolen wordt, afhankelijk van de exacte aard van de grondroerende werkzaamheden, aanvullend onderzoek uit te voeren zodat nader inzicht wordt verkregen in de omvang en hergebruiksmogelijkheden van de waterbodem met sterk verhoogde gehalten en eventueel benodigde vervolgmaatregelen.

- Op deellocatie BN-05 (landbodem) is ter plaatse van één boring een sterke verontreiniging aan minerale olie gemeten. Nader onderzoek is noodzakelijk om de aard en omvang van de verontreiniging binnen het werkgebied vast te stellen.
- Uit het analysecertificaat van peilbuis 401 op deellocatie BN-11 blijkt dat er een mogelijke verontreiniging aan vluchtige olie aanwezig is in het grondwater. Herbemonstering van het grondwater en een analyse op vluchtige olie wordt noodzakelijk geacht om de milieu hygiënische kwaliteit van de deellocatie vast te stellen.
- Ter plaatse van deellocatie BN-15 (landbodem) is een sterke verontreiniging aan nikkel gemeten in het traject van 0,50 tot 1,00 m-mv ter plaatse van boring 03 en 20. Nader onderzoek is noodzakelijk om de aard en omvang van de verontreiniging binnen het werkgebied vast te stellen.
- Ter plaatse van deellocatie BN-16 (landbodem) zijn sterk verhoogde gehalten aan nikkel en/of arseen gemeten in het traject van circa 0,35 - 1,00 m-mv ter plaatse van boring 06, 08, 10, 11 en 12. Nader onderzoek is noodzakelijk om de aard en omvang van de verontreiniging binnen het werkgebied vast te stellen.
- Het bodemonderzoek ter plaatse van BN-01, BN-08 en BN09 is (deels) niet uitgevoerd doordat deze niet toegankelijk waren. Aanbevolen wordt dit onderzoek in een latere fase alsnog uit te voeren.

### 6.6.2 Aanbevelingen algemeen

Het bodemonderzoek is uitgevoerd op basis van het voorkeursalternatief zoals vastgesteld in oktober 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 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 waterbodem/slib en het onderzoek opnieuw



moet worden uitgevoerd (de uitgevoerde onderzoeken zijn dan slecht ter indicatie van de waterbodempkwaliteit bruikbaar). Aanbevolen wordt om met de waterbodempkwaliteitbeheerder (Rijkswaterstaat) te overleggen over de mogelijkheden tot het opstellen van een waterbodempkwaliteitskaart 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 waterbodempkwaliteitskaart.

In dit onderzoek is geen aandacht besteed aan PFAS. De laatste tijd is de aandacht voor deze stof vergroot en gedurende de uitvoering van het onderzoek is bekend geworden dat deze stofgroep mogelijk ook in de Maas voorkomt. Sinds 29 november 2019 is een aangepaste versie van het Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie van kracht. Gezien het grootschalige grondverzet dat is voorzien wordt aanbevolen voorafgaand de grondroerende werkzaamheden aanvullend bodemonderzoek uit te voeren naar PFAS.

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 milieu hygiënische kwaliteit van bodem en grond, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, april 2016.
- 2 NEN 5720 - Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieu hygiënisch onderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, december 2017.
- 3 NEN 5707+C2 - Bodem - Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond, 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 Bureaustudie (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 Bodemkwaliteitskaart Regio Maas & Roer - Gemeenten Beesel, Leudal, Maasgouw en Roermond, CSO Adviesbureau, Bunnik, 1 maart 2011.
- 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 NEN 5897+C2- Puin - Inspectie en monsterneming van asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat - 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 milieu hygiënisch 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
BN-01	2001	[REDACTED] J	4 december 2018 - 11 december 2018
BN-03	2003	[REDACTED] J	4 december 2018 - 5 december 2018
BN-03A	2003, 2018	[REDACTED] J	5 februari 2019
BN-04	2003	[REDACTED] J [REDACTED] J	5 december 2018 - 7 december 2018
BN-04A	2003, 2018	[REDACTED] J	4 februari 2019
BN-05	2001, 2002	[REDACTED] J [REDACTED] J	6 december 2018 - 21 december 2018
BN-05A	2001, 2018	[REDACTED] J	5 februari 2019
BN-07	2003	[REDACTED] J	7 december 2018
BN-08	2003	[REDACTED] J	14 december 2018
BN-09A	2003, 2018	[REDACTED] J	6 februari 2019
BN-11	2002	[REDACTED] J	14 december 2018 - 21 december 2018
BN-12	2001	[REDACTED] J	11 december 2018
BN-13	2003	[REDACTED] J	20 december 2018
BN-14A	2001, 2018	[REDACTED] J	4 februari 2019
BN-15	2001	[REDACTED] J	17 december 2018
BN-16	2001, 2018	[REDACTED] J	6 februari 2019 - 7 februari 2019



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 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 milieu hygiënisch 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 milieu hygiënisch 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;
- veldwerk bij milieu hygiënisch 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 stof gehalte (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:

- $\leq 0$  : 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 m<sup>3</sup> bodemvolume in het geval van bodemverontreiniging, of 100 m<sup>3</sup> porienverzadigde 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 milieu hygiënische 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 milieu hygiënische 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 cm<sup>3</sup>;
- 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 milieu hygiënische 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 milieu hygiënische 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.



## **BIJLAGE 3 REGIONALE SITUATIE MET VOORKEURSAALTERNATIEF**



## BIJLAGE 4 OVERZICHTSKAART BUREAUSTUDIE



# BIJLAGE 5 FOTOREPORTAGE TERREININSPECTIE INCL. KAART



## BIJLAGE 6 OVERZICHTSKAART DEELLOCATIES



## BIJLAGE 7 BOORPROFIELEN



## BIJLAGE 8 ANALYSECERTIFICATEN



## BIJLAGE 9 TOETSINGSTABELLEN



## BIJLAGE 10 SITUATIE MET MONSTERPUNTEN



## BIJLAGE 11 KAART VERONTREINIGINGSSITUATIE



# BIJLAGE 12 KAART (WATER)BODEMKWALITEIT



## Toelichting grondslagen

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

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

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