

Eindrapportage NAVOS-onderzoek
Oude AA (NB2500011), Helmond

Locatiecode (FINABO): NB2500011

Locatiecode (GLOBIS): NB079400011

Ligging stortlocatie: gemeente Helmond

Status: definitief

Datum: 28-08-2007



Eindrapportage NAVOS-onderzoek Provincie Noord-Brabant

Locatiecode (FINABO): NB2500011
Locatiecode (GLOBIS): NB079400011
Locatienaam: Oude AA
Plaats: Helmond
Gemeente: Helmond
Rapportagedatum: 28-08-2007

SAMENVATTING

De provincie Noord-Brabant heeft een reeks van onderzoeken uitgevoerd bij circa 600 voormalige stortplaatsen in de provincie. Deze onderzoeken maken onderdeel uit van een landelijk onderzoeksprogramma naar de risico's van voormalige stortplaatsen voor de volksgezondheid en het milieu. Dit landelijke onderzoeksprogramma genaamd NAVOS (NAzorg VOormalige Stortplaatsen) is onderverdeeld in onderzoek naar de kwaliteit van het grondwater en de kwaliteit en dikte van de deklaag op de voormalige stortplaatsen. Het NAVOS-onderzoeksprogramma is uitgevoerd in een aantal ronden (NAVOS 1 tot en met 3), die apart zijn gerapporteerd. Indien van toepassing heeft ook nog onderzoek plaatsgevonden naar de kwaliteit van het oppervlaktewater rond de voormalige stortplaats. In deze eindrapportage van het NAVOS-onderzoek zijn alle gegevens van deze stortlocatie samengevat [1] en is een risicobepaling en -evaluatie uitgevoerd, die zal dienen als basis voor eventueel vervolgonderzoek. Indien noodzakelijk zal onderzoek gedaan worden naar het nemen van maatregelen.

Milieuhygiënische situatie

In de volgende tabel (tabel 0.1) wordt in het kort de milieuhygiënische situatie van deze stortplaats beschreven.

Tabel 0.1: milieuhygiënische situatie

Deklaag	Kwaliteit	De deklaag is (plaatselijk) sterk verontreinigd met koper, nikkel, lood, zink en PAK. Verder zijn lichte verontreinigingen met arseen, cadmium, chroom, kwik en minerale olie aangetoond. De parameter EOX is verhoogd aangetroffen.
	Dikte	De locatie is voor 76% verhard. Op dit deel van de voormalige stortplaats zijn geen boringen verricht, omdat hier bebouwing en verhardingen aanwezig zijn. De gemiddelde dikte van de deklaag is, indien de verhardingen buiten beschouwing worden gelaten, 0,42m (in tabel 4.1 is de deklaagdikte inclusief verhardingen weergegeven). De minimale dikte is 0,15 m. Voor circa 40 % van de stortlocatie geldt dat de deklaagdikte minder dan 0,5 m bedraagt.
Grondwater		De grondwaterstroming is, rekening houdend met de stijghoogte metingen en de regionale stroming, noordelijk tot noordoostelijk gericht. De stroming wordt waarschijnlijk beïnvloed door de westelijk gelegen Zuid-Willemsvaart. Er is sprake van kwel. Benedenstrooms is plaatselijk een matige verontreiniging met lood aangetoond. Verder zijn lichte verontreinigingen met arseen, cadmium, chroom, kwik, zink en CIS-1,2-dichlooretheen gemeten. Er zijn bovenstrooms geen A peilbuizen geplaatst. De reden hiervoor is niet bekend, maar mogelijk is dit omdat bovenstrooms (zuidelijk) een andere stortlocatie is gelegen. De relatie tussen de grondwaterverontreinigingen en de stort kan niet worden bepaald. Gezien de aard van de aangetoonde verontreinigingen in het grondwater nabij de stort, is een mogelijke relatie tussen de grondwaterkwaliteit en de stort niet uit te sluiten. De geanalyseerde macroparameters leveren ten aanzien van de mogelijke relatie tussen stort en grondwaterkwaliteit geen extra informatie op, aangezien geen referentie

aanwezig is. De macroparameters zijn overigens plaatselijk duidelijk verhoogd (met name sulfaat).

Oppervlaktewater	In het oppervlaktewater worden de MTR waarden voor koper, zink en stikstof kjeldahl overschreden. Een relatie met de stort is niet uit te sluiten daar in het grondwater nabij de stort ook onder andere verhoogde gehalten aan zink en stikstof kjeldahl zijn aangetoond, alsmede door de aangetoonde verontreinigingen met zware metalen (waaronder koper en zink) in de deklaag. Aangezien de drie oppervlaktewatermonsters vrijwel aangrenzend op de stortlocatie zijn genomen zijn geen referentiemetingen voorhanden.
Stortgas	Gelet op de aard en de ouderdom van de stort is er geen stortgasontwikkeling te verwachten.

Risico's

In navolgende tabel (tabel 0.2) zijn de resultaten van de risicobeoordeling samengevat. De risico's zijn onder te verdelen in 3 categorieën:

1. humane risico's: de risico's voor de mens zowel direct als indirect. Indirecte risico's kunnen bijvoorbeeld optreden door bijvoorbeeld consumptie van vlees, groenten en melkproducten, die afkomstig zijn van de stortlocatie;
2. ecologische risico's: de risico's voor plant en dier (natuur). De ecologische risico's worden met name bepaald door de bovenste bodemlaag tot 0,5 meter diepte;
3. verspreidingsrisico's; deze risico's kunnen zich voordoen als er een sterke grondwaterverontreiniging is geconstateerd in een bodemvolume van minimaal 100 kubieke meter.

De risico's kunnen veroorzaakt worden door de deklaag (kwaliteit en dikte), het oppervlaktewater, grondwater en stortgasontwikkeling. Het criterium voor risico's ten gevolge van de dikte van de deklaag is gesteld op 0,5 meter. Hierbij is uitgegaan van de dunste plekken (worstcase). De gemiddelde deklaagdikte zal dus altijd groter zijn.

Tabel 0.2: resultaten risicobeoordeling

Risico's (in relatie tot terreingebruik)			Humaan	Ecologisch	Verspreiding
Deklaag	Kwaliteit	risico's aanwezig (ja/nee)	nee	nee	n.v.t.
		maatgevende stof(fen)			n.v.t.
		maatgevende blootstellingsroute(s)		n.v.t.	n.v.t.
	Dikte < 0,5 m	risico's aanwezig (ja/nee)	ja	ja	n.v.t.
Oppervlakte-water		risico's aanwezig (ja/nee)	n.v.t.	ja	n.v.t.
		maatgevende stof(fen)	n.v.t.	Koper Zink	n.v.t.
Grondwater		risico's aanwezig (ja/nee)	nee	n.v.t.	nee
		maatgevende stof(fen)		n.v.t.	
		maatgevende blootstellingsroute(s)		n.v.t.	n.v.t.
Stortgas-ontwikkeling		risico's aanwezig (ja/nee)	nee	nee	n.v.t.

Uit bovenstaande tabel met de resultaten van de risicobeoordeling blijkt dat er:

- * humane en ecologische risico's zijn ten gevolge van een te dunne afdeklaag.
- * ecologische risico's zijn ten gevolge van de verontreiniging (met koper, zink en stikstof Kjeldahl) van het oppervlaktewater. De verontreiniging heeft mogelijk een relatie met de stort;
- * geen verspreidingsrisico's zijn.

De bepaling van de risico's is gebaseerd op veldwaarnemingen en het standaard analysepakket zoals dit gangbaar is bij bodemonderzoeken. De resultaten volgens uit deze onderzoeken zijn momentopnamen. Als gevolg hiervan kan de beoordeling van de risico's in deze rapportage mogelijk niet actueel en volledig zijn. Uit de resultaten van de risicobeoordeling komt naar voren dat mogelijk sprake is van actuele risico's in relatie met het huidige terreingebruik. Het huidige terreingebruik is bedrijfsterrein. Omdat er nog geen volledig beeld is van de aard en/of omvang van de risico's zal vervolgonderzoek moeten plaatsvinden om deze risico's nader in beeld te brengen.

Vervolgonderzoek en/of maatregelen

Het is in het kader van de provinciale milieuverordening verboden om, zonder goedgekeurd hergebruikplan, werkzaamheden op of in de stortplaats uit te voeren die de nazorg kunnen belemmeren. In het kader van de wet bodembescherming is het verboden om zonder instemming van het bevoegde gezag (provincie of gemeente) verontreinigde grond of grondwater te verplaatsen (onttrekken) of te verwijderen.

In aanvulling op bovenstaande algemene verboden wordt geadviseerd om geen grondwater te onttrekken ter plaatse, of in de directe nabijheid, van de stortplaats.

Op basis van de momenteel beschikbare onderzoeksgegevens wordt in aanvulling op vorenstaande algemene verboden en adviezen, specifiek geadviseerd om:

Deklaag:

*niet graven of bewerken ter plaatse van de sterk verontreinigde deklaag, contact zoveel mogelijk voorkomen. Niet graven of bewerken dieper dan 0,15 m ter plaatse van het overige deel van de locatie Oppervlaktewater:

*geen gebruik oppervlaktewater voor drinken of besproeiing, geen visconsumptie, niet zwemmen.

Vervolgonderzoek wordt noodzakelijk geacht. Aanbevolen wordt dit onderzoek te richten op:

- * de beïnvloeding van de kwaliteit van het oppervlaktewater door de stort;
- * het voortzetten van de grondwatermonitoring;
- * het uitbreiden van de grondwatermonitoring aan de oostzijde van de stort en het plaatsen van een referentiepeilbuis, om meer inzicht te krijgen in de grondwaterstromingsrichting en -kwaliteit.

Op basis van dit onderzoek zal bezien worden of, en zo ja, welke maatregelen het beste getroffen kunnen worden.

Met betrekking tot de dunne afdeklaag kan geconcludeerd worden dat risico's niet zijn uit te sluiten. Gelet op het huidige gebruik en met inachtname van bovenstaande adviezen en verboden zijn op dit moment echter geen maatregelen nodig.

Voetnoten

[1] Bij een aantal stortplaatsen is voor wat betreft de kwaliteit en dikte van de deklaag, gebruik gemaakt van de gegevens uit het zogenaamde AROS-onderzoek (Actualiserend Risico Onderzoek Stortplaatsen). Deze onderzoeken zijn in de periode 1995-1998 uitgevoerd.

De voorliggende eindrapportage is via geautomatiseerde wijze tot stand gekomen. Afhankelijk van de uitgevoerde onderzoeken zullen bepaalde genummerde tabellen, paragrafen, voetnoten en/of bijlagen niet in het rapport opgenomen zijn. Het kan daarom zo zijn dat deze nummering niet geheel aansluit.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	3
INHOUDSOPGAVE	7
1. INLEIDING	9
2. UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN EN ONDERZOEKEN	10
3. HUIDIG TERREINGEBRUIK EN OMVANG STORTLOCATIE	11
4. ONDERZOEKSOPZET EN RESULTATEN	12
4.1 Algemeen	12
4.2 Kwaliteit en dikte van de deklaag	12
4.3 Kwaliteit van het grondwater	14
4.4 Kwaliteit van het oppervlaktewater	17
5. RISICOBEPALING EN -EVALUATIE	21
5.1 Inleiding	21
5.2 Uitgangspunten en aannames voor de verdere bepaling van risico's	22
5.3 Conclusies	24

Bijlagen (zie hoofdstuk 1 voor een overzicht)

Algemene gegevens voormalige stortplaats: Oude AA

Locatiecode (FINABO):	NB2500011	Plaats:	Helmond
Locatiecode (GLOBIS):	NB079400011	Gemeente:	Helmond
Oppervlakte (ha):	6,54	Cluster:	D
X-coördinaat:	173492	Datum rapport:	28-08-2007
Y-coördinaat:	388774	Status rapport:	definitief
Ligging stortplaats:	zie bijlage 1		
Kadastrale gegevens:	zie bijlage 2		

1. INLEIDING

De provincie Noord-Brabant is in 1991 gestart met de inventarisatie van stortplaatsen in Noord-Brabant. Dit onderzoek, VOS (Verkennd Onderzoek Stortplaatsen) genaamd, heeft geresulteerd in een bestand van 585 stortplaatsen. Op basis van veelal bureaustudies is een eerste prioritering in de locaties aangebracht. De locaties met een hogere prioriteit hebben in 1995-1998 een vervolgonderzoek gekregen waarbij ook bemonstering "in het veld" heeft plaatsgevonden. Dit onderzoek heeft de naam AROS (Actualiserend Risico Onderzoek Stortplaatsen) gekregen en is bij 162 locaties uitgevoerd.

In de periode 1998 tot en met 2005 is een reeks van onderzoeken uitgevoerd bij circa 570 (van de 585) voormalige stortplaatsen in de provincie. Deze onderzoeken maken onderdeel uit van een landelijk onderzoeksprogramma naar de risico's van voormalige stortplaatsen voor de volksgezondheid en het milieu, genaamd NAVOS (NAzorg VOormalige Stortplaatsen). Onderzocht is de kwaliteit van het grondwater en de kwaliteit en dikte van de deklaag op de voormalige stortplaats. Indien van toepassing heeft ook onderzoek plaatsgevonden naar de kwaliteit van het oppervlaktewater rond de voormalige stortplaats. In deze eindrapportage is een risicobepaling en -evaluatie uitgevoerd, die zal dienen als basis voor verder onderzoek.

Leeswijzer

In deze eindrapportage van het NAVOS-onderzoek worden voor bovengenoemde stortplaats uitgevoerde bodemonderzoeken en verkregen resultaten samengevat, te weten:

- hoofdstuk 2: overzicht uitgevoerde onderzoeken;
- hoofdstuk 3: overzicht van het huidige terreingebruik en een beschrijving van de stortlocatie;
- hoofdstuk 4: beschrijving van de uitgevoerde onderzoeken en een overzicht van de resultaten. Achtereenvolgens wordt de deklaag, het grondwater en indien van toepassing het oppervlaktewater besproken;
- hoofdstuk 5: overzicht van de uitgevoerde risicobepaling en -evaluatie.

Verder horen bij de eindrapportage van het NAVOS-onderzoek de volgende bijlagen (per bijlage wordt hieronder aangegeven of deze voor de gerapporteerde locatie van toepassing is en derhalve in de rapportage is opgenomen):

- ☒ 1. kaart met ligging van de stortlocatie
- ☒ 2. kaart met kadastrale gegevens locatie
- ☒ 3. kaart met contour voormalige stortplaats
- ☒ 4. luchtfoto voormalige stortplaats
- ☒ 5. overzicht resultaten deklaagonderzoek
- ☒ 6. overzicht resultaten grondwateronderzoek
- ☒ 7. overzicht resultaten oppervlaktewateronderzoek
- ☒ 8. risicobeoordeling

2. UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN EN ONDERZOEKEN

In het Verkennend Onderzoek Stortplaatsen (VOS) is een vooronderzoek uitgevoerd en zijn alle relevante gegevens over de ligging, samenstelling van het stortmateriaal, de omvang etc van de voormalige stortplaatsen verzameld (zie bijlage 7d, algemene geohydrologische gegevens). Aan de hand van de resultaten van het VOS-onderzoek heeft een prioritering plaatsgevonden. Bij de stortplaatsen met een hogere prioriteit is vervolgens een Actualiserend Risico Onderzoek Stortplaatsen (AROS) uitgevoerd. In het AROS-onderzoek heeft voor de betreffende stortplaatsen onderzoek plaatsgevonden naar de kwaliteit en dikte van de deklaag en/of de kwaliteit van het grondwater en/of de kwaliteit van het oppervlaktewater. Vervolgens is het onderzoeksprogramma NAVOS opgesteld, waarbij in drie monitoringsronden verder aandacht besteed is aan het in beeld brengen van de kwaliteit van het grondwater rond de voormalige stortplaats. Als onderdeel van de derde NAVOS-ronde heeft ook onderzoek plaatsgevonden naar de dikte en kwaliteit van de deklaag (voor zover nog niet uitgevoerd in het AROS-onderzoek) en indien van toepassing de kwaliteit van het oppervlaktewater rond de voormalige stortplaats.

In onderstaande tabel (tabel 2.1) wordt voor deze voormalige stortplaats aangegeven welke werkzaamheden zijn uitgevoerd tijdens welke fase van het gehele onderzoekstraject.

Tabel 2.1: overzicht uitgevoerde onderzoeken

Werkzaamheden	VOS	AROS	NAVOS 1	NAVOS 2	NAVOS 3
Periode uitvoering	1991-1994	1995-1998	1998-2000	2002	2003-2004
Vooronderzoek	X				
Deklaagonderzoek					X
Oppervlaktewateronderzoek					X
Grondwateronderzoek			X	X	X

In voorliggende eindrapportage zijn alle relevante gegevens over deze voormalige stortplaats opgenomen en samengevat. Alle achterliggende detailgegevens zijn beschikbaar in bovengenoemde onderzoeken die op deze voormalige stortplaats zijn uitgevoerd.

Opmerkingen

Geen opmerkingen.

3. HUIDIG TERREINGEBRUIK EN OMVANG STORTLOCATIE

Als onderdeel van het onderzoek is het huidige terreingebruik gecategoriseerd in bodemgebruiksvormen (BGV's). Deze categorie-indeling wordt in de bodemsanering gebruikt om de benodigde dikte en kwaliteit behorende bij het gebruik te bepalen. Indien een stortplaats meerdere bodemgebruiken kent, bijvoorbeeld "wonen" en "natuur", dan is per risicocategorie (humaan, ecologisch en verspreiding) het meest risicovolle gebruik beoordeeld. Zo kan het zijn dat voor de humane risico's de functie wonen maatgevend is en voor de ecologische risico's de functie natuur. Voor een overzicht van de deklaag en het gebruik wordt ook verwezen naar bijlage 4, waarin een luchtfoto is opgenomen.

In onderstaande tabel (tabel 3.1) zijn de actuele bodemgebruiksvormen (BGV) samengevat, zoals deze voor deze stortplaats zijn aangetroffen. Voor de BGV die in de directe omgeving van de stortplaats is aangetroffen is voor iedere windrichting het meest voorkomende bodemgebruik genomen (tabel 3.2).

Tabel 3.1: terreingebruik op de stortplaats

BGV Voormalige stortplaats		
BGV-nummer	% van oppervlak	
I	0	%
II	10	%
III	90	%
IVa	0	%
IVb	0	%

Tabel 3.2: terreingebruik rond de stortplaats

BGV Directe omgeving	
ligging t.o.v. stortplaats	BGV*
noord	I
oost	I
zuid	III
west	II
* meest voorkomende gebruik ingevuld	

Omschrijving bodemgebruiksvormen:

- BGV I: wonen en intensief gebruik openbaar groen;
- BGV II: extensief gebruik openbaar groen;
- BGV III: bebouwing en verhardingen;
- BGV IVa: natuur;
- BGV IVb: landbouw;

De omvang (contour) van de voormalige stortplaats is tijdens het VOS-onderzoek op basis van dossieronderzoek en een veldbezoek vastgesteld. Tijdens het onderzoek naar de dikte van de deklaag is tevens nagegaan of onder de deklaag stortmateriaal aanwezig is.

Indien bij het boren in de deklaag op een diepte van 1,5 meter onder het maaiveld geen stortmateriaal is aangetroffen, wordt gesteld dat ter plaatse waarschijnlijk geen stortmateriaal aanwezig is. Op basis hiervan is (mogelijk) de contour van de voormalige stortplaats aangepast (zie bijlage 3). In onderstaande tabel (tabel 3.3) is aangegeven of een dergelijke aanpassing van de contour van de voormalige stortplaats al dan niet is uitgevoerd.

Tabel 3.3: oppervlakte stortplaats

oppervlak (ha) uit VOS-onderzoek	contour stortplaats aangepast?	oppervlak (ha) na aanpassing
6,54	Nee	n.v.t.

Opmerkingen

Geen opmerkingen.

4. ONDERZOEKSOPZET EN RESULTATEN

4.1 Algemeen

Voor de beoordeling van bodemverontreiniging wordt gebruik gemaakt van de circulaire "Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering" die op 24 februari 2000 in de Staatscourant is gepubliceerd (Str. 2000, nr. 39).

- Streefwaarde (S): concentratie voor de betreffende stof, waaronder sprake is van een natuurlijk voorkomend gehalte. Boven deze concentratie is sprake van lichte verontreiniging;
- Tussenwaarde (T): deze waarde wordt bepaald door de streefwaarde en interventiewaarde op te tellen en vervolgens te delen door twee. Deze waarde wordt gehanteerd om te bepalen of er nader onderzoek gewenst is naar de omvang van de verontreiniging. Boven deze concentratie is sprake van een matige verontreiniging;
- Interventiewaarde (I): concentratieniveau voor de betreffende stof waarbij de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier ernstig zijn verminderd of dreigen te verminderen. Boven deze concentratie is er sprake van een sterke verontreiniging.

De streef-, tussen- en interventiewaarden voor grond zijn voor de meeste stoffen afhankelijk gesteld van het organische stof gehalte (humus) en/of lutumgehalte (gronddeeltjes $< 2\mu\text{m}$). In dit rapport zijn de toetsingswaarden gebaseerd op de in de mengmonsters bepaalde organische stof- en lutumgehalten.

Voor de eventuele beoordeling van bodemverontreiniging met asbest wordt gebruik gemaakt van de vastgestelde interventiewaarde voor asbest van 100 mg/kg (deze concentratie is een "gewogen" waarde, waarbij de concentratie serpentijnasbest wordt vermeerderd met 10 maal de concentratie amfiboolasbest).

4.2 Kwaliteit en dikte van de deklaag

De kwaliteit en dikte van de deklaag op de voormalige stortplaatsen is voor een deel (ca. 20% van de locaties) onderzocht in het AROS-onderzoek. De overige locaties zijn, op enkele uitzonderingen na, in de 3e ronde van het NAVOS-programma onderzocht.

Voor deze locatie zijn onderzoeksresultaten beschikbaar ten aanzien van de deklaagkwaliteit en -dikte.

Als gevolg van voortschrijdend inzicht en aanpassing van normen wijkt de onderzoeksopzet voor de deklagen in het AROS-onderzoek enigszins af van de opzet zoals deze is gehanteerd bij de 3e NAVOS-ronde. Hierdoor is een klein verschil ontstaan tussen het aantal boringen en uitgevoerde analyses bij beide onderzoeken. Ook de maximale boordiepte (100 cm bij AROS tegen 150 cm bij NAVOS) wijkt af, waardoor ook de gemiddelde deklaagdikte in een aantal gevallen kleiner wordt. Daarnaast zijn bij het AROS-onderzoek uitsluitend mengmonsters geanalyseerd.

Desalniettemin zijn de, tijdens het AROS-onderzoek verkregen, deklaaggegevens als voldoende representatief te beschouwen om een risicobepaling en -evaluatie te kunnen uitvoeren.

Voor het NAVOS deklaagonderzoek is een boorplan opgesteld, met als uitgangspunt:

- twintig boringen per hectare. Bij stortplaatsen met een oppervlak kleiner dan 1 hectare zijn toch 20 boringen geplaatst;
- de deklaagboringen zijn doorgezet tot net in de bovenkant van het stortmateriaal met een maximale boordiepte van 1,5 meter. Daar waar gesloten verhardingen aanwezig waren, zijn geen boringen uitgevoerd;
- bij het bemonsteren van het deklaagmateriaal is zorggedragen dat geen vermenging met onderliggend stortmateriaal heeft kunnen plaatsvinden;
- het per hectare samenstellen van gemiddeld drie grondmengmonsters van de deklaag (gebaseerd op veldwaarnemingen en ruimtelijke samenhang). Bij stortplaatsen kleiner dan 1 hectare zijn minimaal 3 mengmonsters samengesteld. Indien in de deklaag visueel is vastgesteld dat sprake is van asbest bijmenging, wordt hiervan een apart monster samengesteld;
- het in een Sterlab-erkend laboratorium analyseren van de grondmonsters op het NEN-5740 pakket voor grond en het bepalen van het organisch stof en lutumgehalte. In de tabel in bijlage 5 is naast de analyseresultaten ook een overzicht gegeven van de stoffen waarop conform het NEN-5740 pakket voor

grond is geanalyseerd. Analyse op asbest heeft conform NEN 5707 plaatsgevonden. Indien van toepassing zijn aansluitend aan bijlage 5c de analysecertificaten van het asbestonderzoek toegevoegd;

- als in een grondmengmonster voor een/meerdere onderzochte stoffen de tussenwaarde is overschreden (>T-waarde), zijn ter plaatse nieuwe boringen uitgevoerd [2] en van alle individuele boringen afzonderlijke monsters genomen en geanalyseerd op het NEN-5740 pakket grond.

In navolgende tabellen (tabel 4.1 t/m 4.3) is een overzicht gegeven van de resultaten van het deklaagonderzoek. Hierbij wordt aangetekend dat geen deklaagboringen zijn uitgevoerd op het gedeelte van de stortplaats waar een verharding aanwezig was. Omdat niet onderzocht is hoe dik de verharding en een eventueel onderliggende (funderings-)laag is veiligheidshalve een deklaagdikte van maximaal 10 centimeter aangehouden. In de risicobeoordeling zal hiermee rekening worden gehouden (zie hoofdstuk 5).

Tabel 4.1: deklaagdikte

Laagdikte	Oppervlakte (in m ²)	Oppervlakte (in %)
0 - 10 cm	49726	76 %
10 - 50 cm	12157	18,6 %
50 - 100 cm	3546	5,4 %
> 100 cm	0	0 %
verharding (is onderdeel van de laag 0 - 10 cm)	49726,04	76 %
gemiddelde deklaagdikte, inclusief verharding		18 cm

Tabel 4.2: resultaten deklaagonderzoek

	Mengmonster	Individueel monster
aantal geanalyseerde monsters	8	8
aantal grondmonsters met overschrijding T-waarde	0	2
aantal grondmonsters met overschrijding I-waarde	3	5
oppervlak met overschrijding I-waarde in deklaag (m ²)	7000 m ²	

Tabel 4.3: toetsingen deklaagonderzoek

Resultaten Toetsingen	Aantal grondmonsters met een overschrijding van							
	(mengmonsters)				(individuele monsters)			
	< S	> S	> T	> I	< S	> S	> T	> I
As (arseen)	7	1	0	0	7	1	0	0
Cd (cadmium)	4	4	0	0	3	5	0	0
Cr (chromium)	7	1	0	0	7	1	0	0
Cu (koper)	4	1	1	2	2	1	2	3
Hg (kwik)	5	3	0	0	6	2	0	0
Ni (nikkel)	5	2	1	0	2	5	0	1
Pb (lood)	4	3	0	1	3	2	1	2
Zn (zink)	2	3	0	3	1	2	0	5
EOX	2	6	n.v.t.	n.v.t.	3	5	n.v.t.	n.v.t.
PAK	2	4	0	2	1	3	2	2
Minerale olie	3	5	0	0	1	7	0	0
Asbest: (niet onderzocht)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Samenvatting/opmerkingen deklaagonderzoek

De deklaag is (plaatselijk) sterk verontreinigd met koper, nikkel, lood, zink en PAK. Verder zijn lichte verontreinigingen met arseen, cadmium, chroom, kwik en minerale olie aangetoond. De parameter EOX is verhoogd aangetroffen.

De locatie is voor 76% verhard. Op dit deel van de voormalige stortplaats zijn geen boringen verricht, omdat hier bebouwing en verhardingen aanwezig zijn.

De gemiddelde dikte van de deklaag is, indien de verhardingen buiten beschouwing worden gelaten, 0,42m (in tabel 4.1 is de deklaagdikte inclusief verhardingen weergegeven). De minimale dikte is 0,15 m. Voor circa 40 % van de stortlocatie geldt dat de deklaagdikte minder dan 0,5 m bedraagt.

4.3 Kwaliteit van het grondwater

In de 1e en 2e ronde van het NAVOS-programma is met behulp van peilbuizen een grondwatermonitoringssysteem geïnstalleerd rond de voormalige stortplaats. De plaatsing van de peilbuizen heeft plaatsgevonden op basis van een monitoringsvisie [3]. Deze monitoringsvisie is voor de 3e ronde verfijnd [4]. Het monitoringssysteem heeft in eerste instantie als doel vast te stellen of door de voormalige stortplaats (negatieve) beïnvloeding van het grondwater plaatsvindt danwel heeft plaatsgevonden (zogenaamde brongerichte monitoring). In tweede instantie is ook gekeken naar de mate van verspreiding/de omvang van de verontreiniging (zogenaamde effectgerichte monitoring). Alvorens in te gaan op de opzet van het monitoringssysteem en de resultaten van het grondwateronderzoek zal eerst een beschrijving gegeven worden van de regionale en lokale bodemopbouw en de geohydrologische situatie nabij de stortplaats.

In navolgende tabel (tabel 4.4) is de regionale bodemopbouw volgens de Grondwaterkaart van Nederland van de dienst Grondwaterverkenning van TNO (DGV-TNO) weergegeven.

Op basis van de boorbeschrijvingen van de geplaatste peilbuizen is daarna de lokale bodemopbouw in tabel 4.5 beschreven.

Vervolgens is in tabel 4.6 een overzicht gegeven van de resultaten van het grondwateronderzoek met betrekking tot de geohydrologische aspecten. Voor verdere informatie wordt verwezen naar bijlage 6.

Tabel 4.4: regionale bodemopbouw

Bodemlaag	Traject (m-mv)	Stratigrafische beschrijving	Geohydrologische kenmerken
freatisch pakket	0 - 7	Nuenen groep	k = 5 m/d
eerste scheidende laag	7 - 8	Formatie van Sterksel	k = 0,005 m/d
eerste watervoerend pakket	8 - 86	Formatie van Kedichem	k = 50 m/d
tweede scheidende laag	86 - 121	Formatie van Oosterhout	k = 0,001 m/d
tweede watervoerend pakket	121 - 151	Formatie van Oosterhout	k = 10 m/d

Tabel 4.5: lokale bodemopbouw

Bodemlaag	Traject (m-mv)	Beschrijving bodemopbouw	Geohydrologische kenmerken
Freatisch pakket	0-3,1	matig fijn zand	k= 20 m/d
Freatisch pakket	3,1-5,0	zeer fijn zand	k=2 m/d

Tabel 4.6: resultaten geohydrologisch onderzoek

Laagdiepte (m-mv)	Gemiddelde grondwaterstand (m+NAP)	Maximum grondwaterstand (m+NAP)	Minimum grondwaterstand (m+NAP)	Kwel/infiltratie	verhang (m/km)
0,0 - 5,0 m	15,38	15,91	14,73	kwel	0,67
5,0 - 10,5 m					
10,5 - 16,0 m					
>16,0 m					

Monitoringssysteem

De opzet van het grondwateronderzoek is als volgt. Rond de stortplaats is een systeem voor grondwatermonitoring geplaatst. Dit systeem is meestal in de 1e NAVOS-ronde aangelegd en bestaat in principe uit:

- één of meerdere peilbuizen aan bovenstroomse zijde, op enige afstand van de voormalige stortplaats (code A01, A02, ...). De peilbuisfilters zijn geplaatst op een diepte van ca. één meter onder de grondwaterspiegel (= freatisch grondwater) en indien van toepassing filter(s) in diepere watervoerende lagen. Deze peilbuizen zijn bedoeld als referentie voor de grondwaterkwaliteit zonder beïnvloeding van de stortplaats;

- meerdere peilbuizen aan de benedenstroomse zijde, direct grenzend aan de voormalige stortplaats (met code B01, B02, ...). De peilbuisfilters zijn geplaatst op een diepte van ca. één meter onder de grondwaterspiegel en indien van toepassing filter(s) ter plaatse van diepere watervoerende lagen. Afwijkingen van de monitoringsvisie zijn vaak het gevolg de lokale (terrein-)omstandigheden en verkregen toestemmingen van perceelseigenaren;
- de verkregen grondwatermonsters zijn geanalyseerd op: zware metalen (8 stuks), vluchtige aromaten aangevuld met naftaleen (BETXN), fenol-index, gehalogeneerde koolwaterstoffen (VOCL), EOX en macroparameters (ammonium, chloride, chemisch zuurstofverbruik (CZV), sulfaat en Kjeldahl-stikstof);
- de peilbuizen zijn gewaterpast en de grondwaterstanden in de peilbuizen zijn ingemeten. Op basis hiervan is de stromingsrichting van het grondwater bepaald.

In de 2e ronde van het NAVOS-programma zijn peilbuizen, die niet meer aanwezig waren, vervangen (code A21 danwel B21 en verder). Op sommige locaties is op basis van meetgegevens over de grondwaterstromingsrichting het monitoringssysteem aangepast. Hierdoor kan het voorkomen dat met "A" gecodeerde peilbuizen benedenstrooms staan en met "B" gecodeerde peilbuizen bovenstrooms. Alle nieuwe en bestaande peilbuizen zijn bemonsterd en geanalyseerd op dezelfde componenten als in de 1e NAVOS-ronde.

In de 3e ronde van het NAVOS-programma zijn die peilbuizen, waar in de 1e en 2e NAVOS-ronde geen (sterke) grondwaterverontreiniging is aangetroffen, niet meer bemonsterd.

Peilbuizen waar in de 1e en 2e NAVOS-ronde een sterk wisselende grondwaterkwaliteit is aangetroffen zijn in de 3e NAVOS-ronde nogmaals bemonsterd en geanalyseerd.

Rond peilbuizen waar in de 1e en 2e NAVOS-ronde een (indicatie van) ernstige grondwaterverontreiniging is aangetroffen, zijn aanvullend peilbuizen geplaatst om de omvang van de verontreiniging in beeld te brengen (code A51, A52, ... aan bovenstroomse zijde danwel B51, B52, ... aan benedenstroomse zijde).

Alle peilbuizen zijn ingemeten (Rijksdriehoekstelsel), de grondwaterstand gepeild en gewaterpast (ten opzichte van NAP) en de stromingsrichting van het grondwater bepaald ter verificatie van de eerder vastgestelde stromingsrichting.

Alle in de 3e NAVOS-ronde bemonsterde peilbuizen zijn geanalyseerd op dezelfde componenten als in de 1e NAVOS-ronde met uitzondering van de macroparameters.

In tabel 4.7 worden de toetsingsresultaten van drie ronden grondwateronderzoek weergegeven. Indien van toepassing is daarnaast het geschatte grondwatervolume met overschrijding van de interventiewaarde weergegeven. In bijlage 6 staan de meetresultaten in detail vermeld.

Tabel 4.7: resultaten en toetsingen grondwateronderzoek

Resultaten grondwateronderzoek												
Volume met overschrijding I-waarde in het grondwater (m ³): 0												
Onderzoeksrond	NAVOS 1				NAVOS 2				NAVOS 3			
Aantal monsters (filters) geanalyseerd*	3				3				3			
Aantal monsters met toetsingen	< S	> S	> T	> I	< S	> S	> T	> I	< S	> S	> T	> I
As (arseen)	1	2	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0
Cd (cadmium)	2	1	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0
Cr (chrom)	1	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0
Cu (koper)	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0
Hg (kwik)	3	0	0	0	2	1	0	0	3	0	0	0
Ni (nikkel)	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0
Pb (lood)	2	0	1	0	3	0	0	0	3	0	0	0
Zn (zink)	0	3	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0
BETXN	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0
Fenolindex	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0
EOX	2	0	n.v.t.	n.v.t.	2	0	n.v.t.	n.v.t.	3	0	n.v.t.	n.v.t.
VOCL	3	0	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0
* Indien er in een NAVOS-ronde geen analyses zijn uitgevoerd, is er "0" vermeld												

Samenvatting/opmerkingen grondwateronderzoek

De grondwaterstroming is, rekening houdend met de stijghoogte metingen en de regionale stroming, noordelijk tot noordoostelijk gericht. De stroming wordt waarschijnlijk beïnvloed door de westelijk gelegen Zuid-Willemsvaart. Er is sprake van kwel.

Benedenstrooms is plaatselijk een matige verontreiniging met lood aangetoond. Verder zijn lichte verontreinigingen met arseen, cadmium, chrom, kwik, zink en CIS-1,2-dichlooretheen gemeten.

Er zijn bovenstrooms geen A peilbuizen geplaatst. De reden hiervoor is niet bekend, maar mogelijk is dit omdat bovenstrooms (zuidelijk) een andere stortlocatie is gelegen. De relatie tussen de grondwaterverontreinigingen en de stort kan niet worden bepaald. Gezien de aard van de aangetoonde verontreinigingen in het grondwater nabij de stort, is een mogelijke relatie tussen de grondwaterkwaliteit en de stort niet uit te sluiten. De geanalyseerde macroparameters leveren ten aanzien van de mogelijke relatie tussen stort en grondwaterkwaliteit geen extra informatie op, aangezien geen referentie aanwezig is. De macroparameters zijn overigens plaatselijk duidelijk verhoogd (met name sulfaat).

4.4 Kwaliteit van het oppervlaktewater

Wanneer rond (direct nabij) de voormalige stortplaats oppervlaktewater aanwezig is, heeft in principe bemonstering en analyse van het oppervlaktewater plaatsgevonden, om vast te stellen of vanuit de voormalige stortplaats negatieve beïnvloeding van het oppervlaktewater optreedt. Hierbij moet gedacht worden aan watergangen, vijvers en dergelijke.

Op basis van het bovenstaande heeft voor deze stortplaats bemonstering van het oppervlaktewater plaatsgevonden.

Rond de voormalige stortplaats zijn in principe drie locaties geselecteerd waar het oppervlaktewater bemonsterd is. Indien mogelijk zijn de watermonsters zowel bovenstrooms, als ter plaatse van de stort, als benedenstrooms genomen. Aansluitend zijn deze in een Sterlab-erkend laboratorium geanalyseerd op zware metalen (8 stuks), vluchtige aromaten aangevuld met naftaleen (BETXN), fenol-index, gehalogeneerde koolwaterstoffen (VOCL), extraheerbare organische gehalogeneerden (EOX), ammonium, chloride, Kjeldahl-stikstof, sulfaat en chemisch zuurstofverbruik (CZV).

In een aantal gevallen zijn er slechts 1 of 2 locaties bemonsterd. Dit is meestal veroorzaakt door het droog staan of niet aanwezig zijn van een watergang.

In navolgende tabel (tabel 4.8) is een overzicht gegeven van de resultaten van het oppervlaktewateronderzoek. Voor verdere informatie wordt verwezen naar bijlage 7 en de rapportage van de 3e NAVOS-ronde.

Tabel 4.8: resultaten en toetsingen oppervlaktewateronderzoek

Toetsingsresultaten	Toetsingsniveaus (in µg/l tenzij anders vermeld)		Toetsing oppervlaktewater aan streefniveau (S) en MTR-niveau		
	S	MTR	monster 1	monster 2	monster 3
As (arseen)	1,0	25,0	<d	<d	<d
Cd (cadmium)	0,08	0,4	<d	<d	<d
Cr (chromium)	0,3	8,7	<MTR	<d	<d
Cu (koper)	0,5	1,5	>MTR	<d	>MTR
Hg (anorg. kwik)	0,01	0,2	<d	<d	<d
Ni (nikkel)	3,3	5,1	<d	<d	<d
Pb (lood)	0,3	11,0	<d	<d	<d
Zn (zink)	2,9	9,4	>MTR	>MTR	>MTR
Benzeen	2	240	<d	<d	<d
Ethylbenzeen	7	370	<d	<d	<d
Tolueen	4	730	<d	<d	<d
Xyleen	4	380	<d	<d	<d
Naftaleen	0,01	1,2	<d	<d	<d
EOX	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Fenol-index (fenolen)*	-	100	<d	<d	<d
Ammonium*	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Chloride	-	200	<MTR	<MTR	<MTR
N-Kjeldahl*	1	2,2	>MTR	>MTR	>MTR
Sulfaat	-	100	<MTR	<MTR	<MTR
CZV*	-	150	<MTR	<MTR	<MTR

Toetsing heeft plaatsgevonden op basis van normen uit de vierde nota waterhuishouding (NW4), waarbij: S= streefniveau landelijke oppervlaktewaterkwaliteit (doelniveau voor langere termijn, zo mogelijk voor 2010); MTR = minimaal te bereiken kwaliteitsniveau voor het oppervlaktewater (ecologische doelstelling).

Getoetst is aan de concentraties van in het oppervlaktewater opgeloste stoffen (exclusief zwevend stof). Voor de organische verbindingen is geen streefniveau bekend.

Voor de met * gemarkeerde stoffen was in de NW4 geen toetsingskader opgenomen en is zo mogelijk een eigen toetsingskader gehanteerd.

Voor de stofgroep vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (VOCl) is geen toetsingskader. In bijlage 4 zijn wel de toetsingen voor de individuele VOCl's uitgevoerd.

Indien een locatie niet is bemonsterd zijn betreffende velden niet gevuld (=blanco)

Samenvatting/opmerkingen oppervlaktewateronderzoek

In het oppervlaktewater worden de MTR waarden voor koper, zink en stikstof kjeldahl overschreden. Een relatie met de stort is niet uit te sluiten daar in het grondwater nabij de stort ook onder andere verhoogde gehalten aan zink en stikstof kjeldahl zijn aangetoond, alsmede door de aangetoonde verontreinigingen met zware metalen (waaronder koper en zink) in de deklaag.

Aangezien de drie oppervlaktewatermonsters vrijwel aangrenzend op de stortlocatie zijn genomen zijn geen referentiemetingen voorhanden.

Voetnoten

[2] Bij de functie bedrijventerrein is individuele bemonstering en analyse pas vanaf een overschrijding van de interventiewaarde (>I-waarde) uitgevoerd. Bij de functie natuur zijn alleen mengmonsters geanalyseerd.

[3] IWACO: Monitoringsvisie inrichting monitoring infrastructuur bij voormalige stortplaatsen in Noord-Brabant, opdrachtgever provincie Noord-Brabant, project 3361470, 's-Hertogenbosch, 11 september 1998.

[4] Provincie Noord-Brabant, projectteam Navos: NAVOS-visie 3de ronde; monitoringsvisie voor het grondwater-, deklagen- en oppervlaktewateronderzoek bij voormalige stortplaatsen in de provincie Noord-Brabant, versie 1.2, 's-Hertogenbosch 2 september 2003

5. RISICOBEPALING EN -EVALUATIE

5.1 Inleiding

De risicobeoordeling heeft uitsluitend betrekking op de deklaag, het stortgas, het grondwater en eventueel aanwezig oppervlaktewater bij de stortplaats. Het afval in de stortplaats is niet onderzocht. De reden hiervoor is dat afval zo heterogeen van samenstelling is dat geen betrouwbare uitspraken gedaan kunnen worden over de aanwezige risico's. Bovendien is er vaak geen direct contact mogelijk met het afval omdat de stort vaak afgedekt is met een afdeklaag. In het geval er wel directe contactmogelijkheden met het afval zijn dan is er per definitie sprake van risico's.

De risicobeoordeling is aan de hand van de verzamelde resultaten van de VOS-, AROS- en NAVOS-onderzoeken uitgevoerd. Het gaat hierbij om actuele humane, ecologische en verspreidingsrisico's, die zijn bepaald met behulp van het Sanerings Urgentie Systematiek-model (SUS) en de circulaire "Bodemsanering 2006" die op 28 april 2006 in de Staatscourant is gepubliceerd (Str. 2006, nr, 83). Deze toetsing heeft uitsluitend betrekking op de deklaag van de stortplaats en het grondwater bij de stortplaats. Dit model is opgezet voor de bepaling van risico's bij bodemverontreinigingen. Het gaat hierbij om (chronische) effecten die bij (langdurige) blootstelling kunnen optreden. Bij het toepassen/uitvoeren van de risicobeoordeling is rekening gehouden met een aantal specifieke aspecten in relatie met de aanwezigheid van stortmateriaal (zie bijlage 8).

Het SUS-model kent een laagsgewijze opbouw waarbij eerst een eenvoudige toetsing wordt uitgevoerd om te bepalen waar zich mogelijke actuele risico's voordoen (humaan, ecologie of verspreiding).

De criteria voor de risico's zijn de volgende:

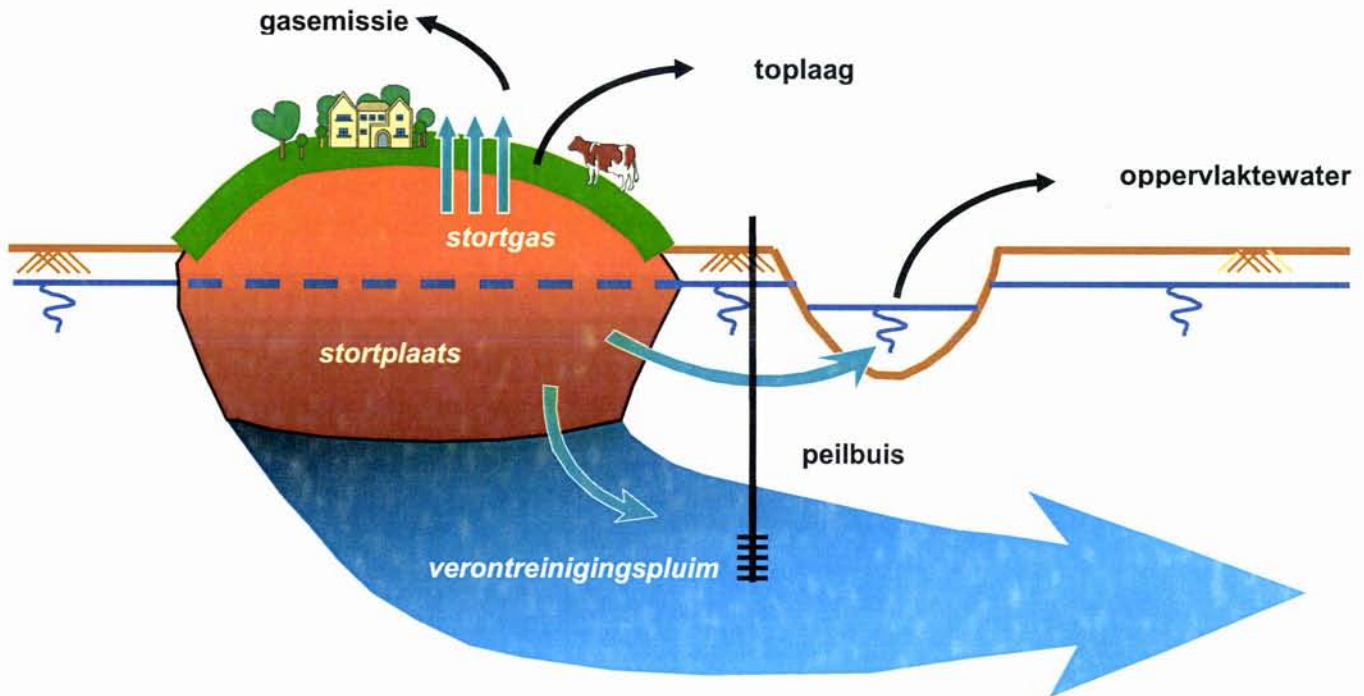
- **humaan:** overschrijding van het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR) voor de mens;
- **ecologie:** overschrijding van de concentratie verontreiniging in de afdeklaag (eerste 0,5 m) waarbij 50% van de mogelijk aanwezige soorten (planten en dieren) negatieve effecten kan ondervinden. Randvoorwaarde hierbij is dat deze concentratie in een bepaald minimum oppervlak wordt overschreden. Per gebiedstype (bv. natuur, industrie etc) is een minimum oppervlak vastgesteld;
- **verspreiding:** het verontreinigde grondwater bedreigt een kwetsbaar object (bijvoorbeeld grondwaterbeschermingsgebied, kwetsbaar oppervlaktewater of kwelgebied). Of er is sprake van een onbeheersbare situatie (bijv. aanwezigheid van drijfslaag, zaklaag of het bodemvolume verontreinigd grondwater is groter dan 6000 m³).

Naast deze (bodem)criteria zijn bij stortplaatsen nog een aantal specifieke criteria aan de orde:

- **deklaagdikte:** onvoldoende dikte van de deklaag kan bij normaal gebruik leiden tot direct contact met stortmateriaal. Bij direct contact met stortmateriaal kunnen er in principe ook altijd risico's (mens en dier) aanwezig zijn. Hierbij moet gedacht worden aan fysiek gevaar tengevolge van bijvoorbeeld glas, scherpe metalen, maar ook van mogelijk voorkomen van schadelijke of ziekteverwekkende stoffen en micro-organismen. Over het algemeen zijn, gelet op de grote heterogeniteit van stortmateriaal, deze risico's nooit uit te sluiten. Er is vanuit gegaan dat er bij een deklaagdikte van meer dan 50 cm geen direct risico aanwezig is;
- **stortgas:** ten aanzien van het stortgas bestaat bij bebouwing de kans dat het gas zich kan ophopen. Hierdoor kunnen onveilige situaties ontstaan door kans op explosies of gebrek aan zuurstof. Ook is het mogelijk dat er schade aan de vegetatie ontstaat als gevolg van verdringing van de bodemlucht;
- **oppervlaktewater:** de kwaliteit van het oppervlaktewater is getoetst aan ecologische normen. Indirecte risico's voor de mens worden al meegenomen in de toetsing van de humane risico's.

Ter illustratie van de risico's is in onderstaande figuur (figuur 5.1) weergegeven langs welke wegen de risico's bij stortplaatsen ontstaan.

Figuur 5.1



5.2 Uitgangspunten en aannames voor de verdere bepaling van risico's

Indien uit de toetsing blijkt dat ten aanzien van één of meerdere aspecten risico's kunnen optreden vindt een verdere afleiding van de risico's plaats. De uitgevoerde SUS-berekening is in bijlage 8 opgenomen. Bij de uitwerking van de risicobeoordeling zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- bij toetsing van de risico's is uitgegaan van extensief gebruik openbaar groen (het betreft een klein deel, het grootste deel is bebouwing en verharding);
- bij de afleiding van de risico's voor de mens worden de hoogst gemeten gehalten als invoerparameter gebruikt;
- bij de afleiding van de risico's voor de mens zijn ook de risico's ten gevolge van de overschrijding van de LAC-sigitaalwaarden [5], beschouwd. Overschrijding van deze normen heeft mogelijk te hoge concentraties in gewassen tot gevolg. Deze gewassen kunnen direct (consumptie van gewassen) of indirect (consumptie vlees, melk etc.) in de voedselketen terecht komen;
- de oppervlakte voor de bepaling van de ecologische risico's vindt plaats op basis van de interventiewaarde-contour.

Voor de uitwerking van de risicoberekening en de specifieke invoerparameters wordt verwezen naar bijlage 8. In de tabellen 5.1 t/m 5.3 zijn de belangrijkste (algemene) invoergegevens ten aanzien van humane, ecologische en verspreidingsrisico's weergegeven.

Tabel 5.1: uitgangspunten risicobeoordeling risicocategorie "humaan"

Toetsingsniveau	Criterion	Specifieke invulling	
Eenvoudige toetsing verdere afleiding indien: - 1/2/3/4 : Ja -> zie A - 5 : Ja -> zie B	1. Direct contact	ja (koper, nikkel, lood, zink en PAK)	
	2. Gewasteelt/moestuin	nee	
	3. Vluchtige verbindingen	nee	
	4. Permeatie leidingen	nee	
	5. Gewasteelt commercieel	nee	
	6. Deklaagdikte < 0,5 m	ja (min. 0,15m)	
	7. Stortgas	nee	
Verdere afleiding			
A	Bodemgebruik	industrie	
	Concentratie > T-waarde	stof	concentratie in mg/kg ds
		koper	9400
		zink	2200
		lood	650
B	Bodemgebruik	n.v.t.	
	Concentratie > LAC-signaalwaarde	stof	concentratie in mg/kg ds
		n.v.t.	n.v.t.

Tabel 5.2: uitgangspunten risicobeoordeling risicocategorie "ecologisch"

Toetsingsniveau	Criterion	Specifieke invulling		
Eenvoudige toetsing verdere afleiding indien: - 1 : Ja -> zie C - 3 : Ja -> zie D	1. Verontreiniging in bovengrond	ja (koper, nikkel, lood, zink en PAK)		
	2. Deklaagdikte < 0,5 m	ja (min. 0,15m)		
	3. Beïnvloeding oppervlaktewater door stort	ja		
Verdere afleiding				
C	Ecologische doelstelling	laag		
	Concentratie > HC50 (> I-waarde) en oppervlakte > 50 m²	stof	concentratie in mg/kg ds	oppervlakte in m²
		koper	3400	2000
		lood	590	1500
		zink	1140	7000
D	Concentratie > MTR-niveau	stof	concentratie in µg/l	
		koper	21	
		zink	56	
		stikstof kjelda	3,5	

Tabel 5.3: uitgangspunten risicobeoordeling risicocategorie "verspreiding"

Toetsingsniveau	Criterium	Specifieke invulling
Eenvoudige toetsing verdere afleiding indien: - 1/2/3/4/5 : Ja -> zie E	1. Drijfslaag	nee
	2. Dichtheidsstroming	nee
	3. Transport onverzadigde zone	nee
	4. Ernstige grondwater-verontreiniging	nee
	5. Bedreigde objecten of stroming naar opp.water	nee
Verdere afleiding (niet van toepassing)		
E	Stromingssnelheid	n.v.t.
	Concentratie > I-waarde	stof
	per stof is de maatgevende verspreiding uitgewerkt (verticale of horizontale richting)	concentratie in µg/l
		retardatiefactor
		contactoppervlakte in m ² (vert./hor.)
		n.v.t.
		n.v.t.
		n.v.t.
		n.v.t.
		n.v.t.

5.3 Conclusies

Humane risico's

De deklaag is (plaatselijk) sterk verontreinigd met koper, nikkel, lood, zink en PAK. Verder zijn lichte verontreinigingen met arseen, cadmium, chroom, kwik en minerale olie aangetoond. De parameter EOX is verhoogd aangetroffen. Uit de risicobeoordeling blijkt dat er met betrekking tot de deklaagkwaliteit geen humaan risico is.

De locatie is voor 76% verhard. Op dit deel van de voormalige stortplaats zijn geen boringen verricht, omdat hier bebouwing en verhardingen aanwezig zijn. De gemiddelde dikte van de deklaag is, indien de verhardingen buiten beschouwing worden gelaten, 0,42m (in tabel 4.1 is de deklaagdikte inclusief verhardingen weergegeven). De minimale dikte is 0,15 m. Voor circa 40 % van de stortlocatie geldt dat de deklaagdikte minder dan 0,5 m bedraagt. Dit betekent dat humane risico's aanwezig zijn door contactmogelijkheden met de stort.

Er is er geen stortgas geconstateerd. Hierdoor zijn er met betrekking tot stortgas geen humane risico's te verwachten.

Ecologische risico's

De deklaag is (plaatselijk) sterk verontreinigd met koper, nikkel, lood, zink en PAK. Verder zijn lichte verontreinigingen met arseen, cadmium, chroom, kwik en minerale olie aangetoond. De parameter EOX is verhoogd aangetroffen. Uit de risicobeoordeling blijkt dat er met betrekking tot de deklaagkwaliteit geen ecologische risico's zijn.

De locatie is voor 76% verhard. Op dit deel van de voormalige stortplaats zijn geen boringen verricht, omdat hier bebouwing en verhardingen aanwezig zijn. De gemiddelde dikte van de deklaag is, indien de verhardingen buiten beschouwing worden gelaten, 0,42m (in tabel 4.1 is de deklaagdikte inclusief verhardingen weergegeven). De minimale dikte is 0,15 m. Voor circa 40 % van de stortlocatie geldt dat de deklaagdikte minder dan 0,5 m bedraagt. Voor dit deel zijn ecologische risico's aanwezig door de dunne

deklaag.

Er is er geen stortgas geconstateerd. Hierdoor zijn er met betrekking tot stortgas geen ecologische risico's te verwachten.

Er zijn ecologische risico's met betrekking tot het oppervlaktewater, omdat in het oppervlaktewater de MTR waarden voor koper, zink, en stikstof kjeldahl worden overschreden. Er is waarschijnlijk een relatie met de stort.

Verspreidingsrisico's

De grondwaterstroming is, rekening houdend met de stijghoogte metingen en de regionale stroming, noordelijk tot noordoostelijk gericht. De stroming wordt waarschijnlijk beïnvloed door de westelijk gelegen Zuid-Willemsvaart. Er is sprake van kwel.

Benedenstreams is plaatselijk een matige verontreiniging met lood aangetoond. Verder zijn lichte verontreinigingen met arseen, cadmium, chroom, kwik, zink en CIS-1,2-dichlooretheen gemeten.

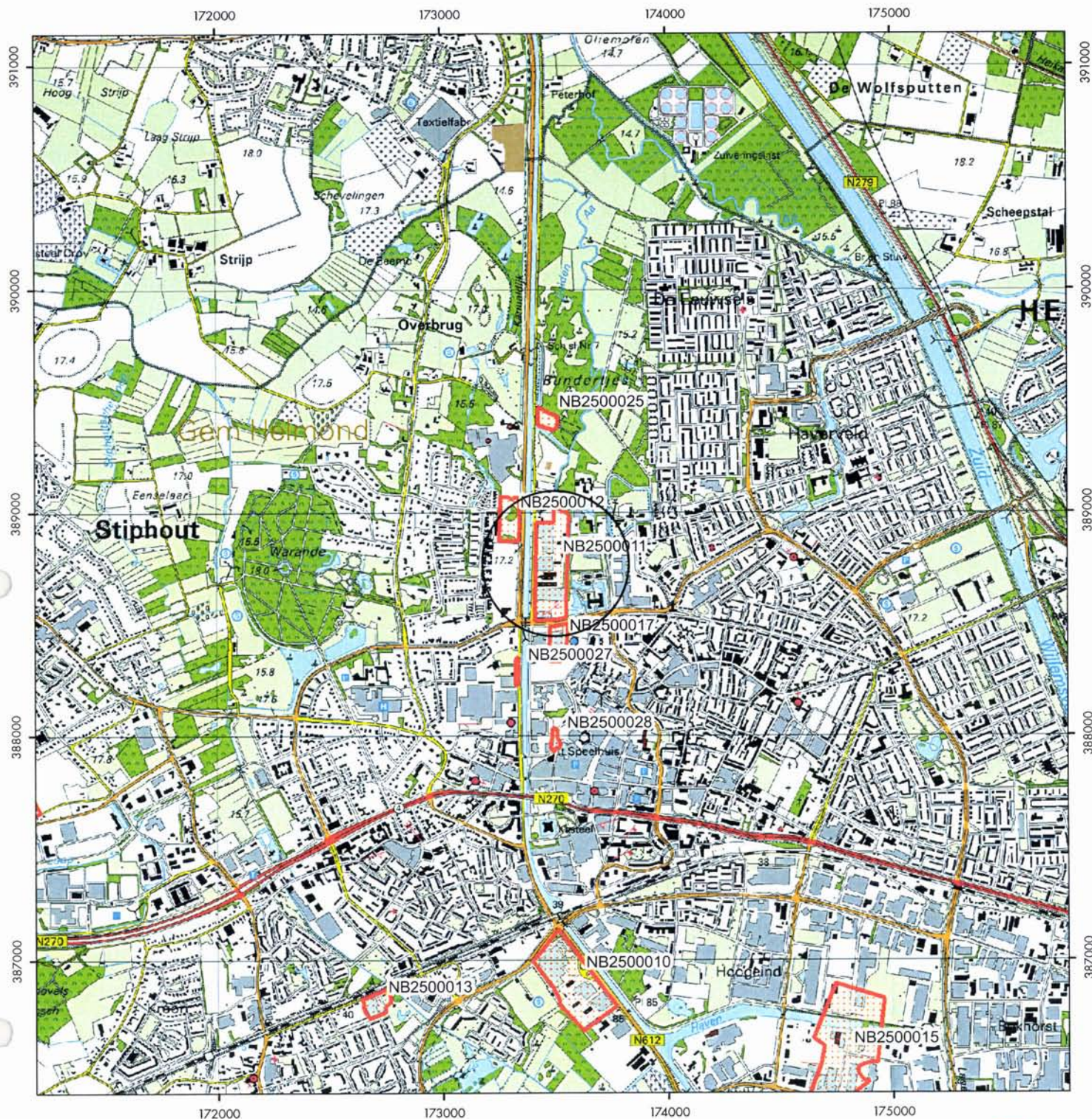
Er zijn bovenstreams geen A peilbuizen geplaatst. De reden hiervoor is niet bekend, maar mogelijk is dit omdat bovenstreams (zuidelijk) een andere stortlocatie is gelegen. De relatie tussen de grondwaterverontreinigingen en de stort kan niet worden bepaald. Gezien de aard van de aangetoonde verontreinigingen in het grondwater nabij de stort, is een mogelijke relatie tussen de grondwaterkwaliteit en de stort niet uit te sluiten. De geanalyseerde macroparameters leveren ten aanzien van de mogelijke relatie tussen stort en grondwaterkwaliteit geen extra informatie op, aangezien geen referentie aanwezig is. De macroparameters zijn overigens plaatselijk duidelijk verhoogd (met name sulfaat).

Omdat geen sterke grondwaterverontreinigingen zijn aangetoond is geen sprake van verspreidingsrisico's.

Voetnoten

[5] LAC-signaalwaarden, 1991. Ministerie van LNV (Landbouw Natuur en Visserij), directoraat-generaal landelijke gebieden en kwaliteitszorg, directie milieu, kwaliteit en voeding, landbouwadviscommissie milieukritische stoffen, werkgroep verontreinigde gronden.

Bijlage 1 Kaart met ligging voormalige stortplaats



Provincie Noord-Brabant

Eindrapportage NAVOS

Ligging voormalige stortplaats (topografische kaart)

Locatienaam: Oude AA
 Plaatsnaam: Helmond
 Gemeente: Helmond
 Locatiecode: NB2500011
 GLOBIS-code: NB079400011
 XY-coördinaten: 173492/388774

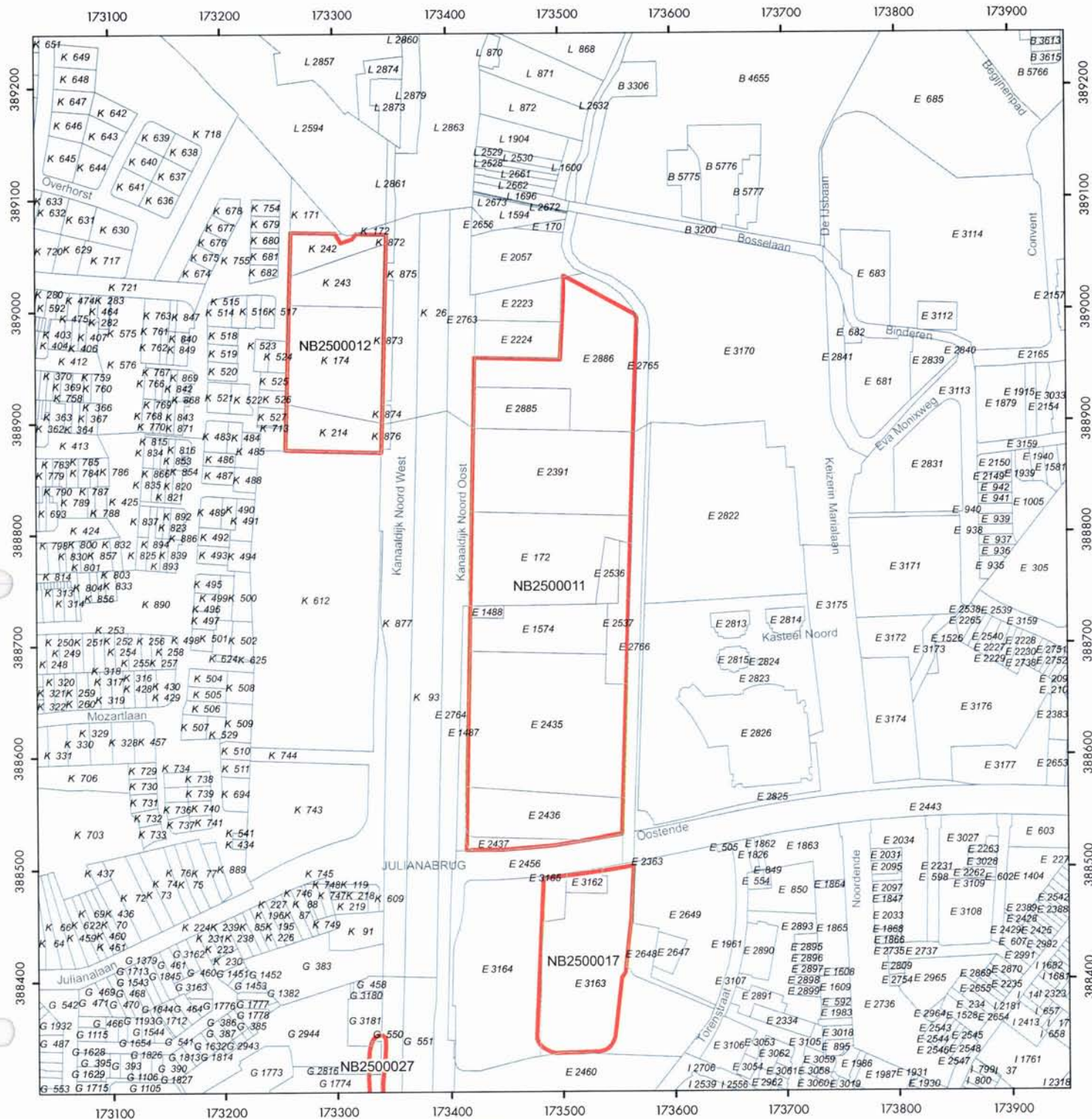
Legenda

 voormalige stortplaats

Schaal 1:25.000 (A4)
 Tekeningnr. NB2500011-TOP
 Ondergrond (c) Topografische Dienst Kadaster 2006



Bijlage 2 Kaart met kadastrale gegevens locatie



Provincie Noord-Brabant

Eindrapportage NAVOS

Kadastrale situatie voormalige stortplaats

Locatienaam: Oude AA
 Plaatsnaam: Helmond
 Gemeente: Helmond
 Locatiecode: NB2500011
 GLOBIS-code: NB079400011

Legenda

- voormalige stortplaats
- kadastrale perceelsgrens
- A 1234 kadastrale sectie + nummer

Schaal 1:5.000 (A4)

Tekeningnr. NB2500011-KAD

Ondergrond © 2006 Kadaster, AVV Rijkswaterstaat



Bijlage 3 Kaart met contour voormalige stortplaats

Bijlage 4 Luchtfoto voormalige stortplaats



Provincie Noord-Brabant

Eindrapportage NAVOS

Luchtfoto omgeving voormalige stortplaats

Legenda

voormalige stortplaats

Locatienaam: Oude AA
 Plaatsnaam: Helmond
 Gemeente: Helmond
 Locatiecode: NB2500011
 GLOBIS-code: NB079400011

Schaal 1:5.000 (A4)
 Tekeningnr. NB2500011-FOTO
 Ondergrond (c) Aerodata Int. Surveys 2003



Bijlage 5 Overzicht resultaten deklaagonderzoek

Deze bijlage omvat (per deel van de bijlage is aangegeven of deze aanwezig is):

- ☒ 5a kaart met locaties van boringen en weergave toetsingsresultaten
- ☒ 5b kaart met dikte van de deklaag (per boring)
- ☒ 5c tabel met samenvatting analyseresultaten en toetsing aan streef- en interventiewaarden

5a

Kaart met locaties van boringen en weergave toetsingsresultaten



Provincie Noord-Brabant

Eindrapportage NAVOS

Kwaliteit deklaag: koper en locatie boringen

Locatiennaam: Oude AA
Plaatsnaam: Helmond
Gemeente: Helmond
Locatiecode: NB2500011
GLOBIS-code: NB079400011

Legenda

Toetsing individuele / mengmonsters

- /■ < tussenwaarde
- /■ > tussenwaarde
- /■ > interventiewaarde
- /■ > 10 x interventiewaarde
- /□ niet bepaald

016 — nummer boring



□ voormalige stortplaats

Schaal 1:2.500 (A3)
Tekeningnr. NB2500011-DEKL-KWAL-CU
Ondergrond ©Topografische Dienst Kadaster, AVV Rijkswaterstaat



Provincie Noord-Brabant

Eindrapportage NAVOS
Kwaliteit deklaag: zink en locatie boringen

Locatienaam: Oude AA
Plaatsnaam: Helmond
Gemeente: Helmond
Locatiecode: NB2500011
GLOBIS-code: NB079400011

Legenda
Toetsing individuele / mengmonsters
■/■ < tussenwaarde
■/■ > tussenwaarde
■/■ > interventiewaarde
■/■ > 10 x interventiewaarde
□/□ niet bepaald
016 — nummer boring
□
□ voormalige stortplaats

Schaal 1:2.500 (A3)
Tekeningnr. NB2500011-DEKL-KWAL-ZN
Ondergrond ©Topografische Dienst Kadaster, AVV Rijkswaterstaat



Eindrapportage NAVOS

Kwaliteit deklaag: PAK

en locatie boringen

Locatiennaam: Oude AA
Plaatsnaam: Helmond
Gemeente: Helmond
Locatiecode: NB2500011
GLOBIS-code: NB079400011

Legenda

Toetsing individuele / mengmonsters

- / ■ < tussenwaarde
- / ■ > tussenwaarde
- / ■ > interventiewaarde
- / ■ > 10 x interventiewaarde
- / ■ niet bepaald
- 016 — nummer boring
- voormalige stortplaats

5b Kaart met dikte van de deklaag (per boring)



Provincie Noord-Brabant

Eindrapportage NAVOS

Dikte deklaag en locatie boringen

Locatienaam: Oude AA

Plaatsnaam: Helmond

Gemeente: Helmond

Locatiecode: NB2500011

GLOBIS-code: NB079400011

Legenda

Dikte deklaag

0 - 10 cm

10 - 50 cm

50 - 150 cm

>= 150 cm

016 — nummer boring

70 — dikte deklaag (cm)

voormalige stortplaats

Schaal 1:2.500 (A3)

Tekeningnr. NB2500011-DEKL-DIKTE

Ondergrond ©Topografische Dienst Kadaster, AVV Rijkswaterstaat

5c (1/2)

Samenvatting analyseresultaten deklaagonderzoek en toetsing aan streef- en interventiewaarden (gehalten in mg/kg d.s. tenzij anders aangegeven)

Monster- en bemonsteringsgegevens			Toetsing resultaten deklaagonderzoek aan streef-, tussen- en interventiewaarden (indien geen metingen beschikbaar zijn, wordt er een blanco resultaat getoond)																											
(Meng)monster code	Monstertraject (m)	Navos/ Aros (N/A)	Lutum (%)	Organische stof (%)	Arseen (As)	Cadmium (Cd)	Chroom (Cr)	Koper (Cu)	Kwik (Hg)	Nikkel (Ni)	Lood (Pb)	Zink (Zn)	Anthraceen	Benzo(a)anthraceen	Benzo(a)pyreen	Benzo(ghi)peryleen	Benzo(k)fluorantheen	Chryseen	Fenanthreen	Fluorantheen	Indeno(1,2,3-cd)pyreen	Naftaleen	PAK Totaal	EOX	Fractie C10-C12	Fractie C12-C22	Fractie C22-C30	Fractie C30-C40	Minerale olie	
MM-01	0-0,1	N	-1	3,6	-4	-0,4	-15	17	0,06	3,1	28	55	-0,05	0,07	0,08	0,07	-0,05	0,08	0,05	0,15	0,08	-0,1	0,65	0,12	-5	-5	-5	-5	-20	
Toetsing					<d	<d	<d	<S	<S	<S	<S	<S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	<S	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	<d	
MM-02	0-0,4	N	1,2	2,5	-4	-0,4	-15	17	-0,05	3,6	30	74	0,15	0,43	0,47	0,37	0,22	0,43	0,28	0,87	0,36	-0,1	3,6	0,12	-5	-5	-5	-5	-20	
Toetsing					<d	<d	<d	<S	<d	<S	<S	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	<d	
MM-03	0-0,9	N	2	4,8	6,3	1	-15	310	0,25	12	380	800	-0,05	0,3	0,32	0,29	0,18	0,34	0,22	0,55	0,26	-0,1	2,5	0,16	-5	15	25	10	50	
Toetsing					<S	>S	<d	>I	>S	>S	>I	>I	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	
MM-04	0-0,2	N	3,6	7,2	8	0,7	-15	44	0,25	11	61	170	0,09	0,29	0,27	0,16	0,14	0,3	0,39	0,69	0,16	-0,1	2,5	-0,1	-5	-5	5	-5	-20	
Toetsing					<S	>S	<d	>S	>S	<S	>S	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	<d	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	<d	
MM-05	0-0,6	N	1,1	3,8	-4	-0,4	-15	11	-0,05	4,7	32	33	-0,05	0,18	0,22	0,17	0,1	0,18	0,2	0,39	0,18	-0,1	1,7	0,22	-5	10	15	10	35	
Toetsing					<d	<d	<d	<S	<d	<S	<S	<S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	
MM-06	0-0,6	N	1,9	7,6	23	2,1	81	140	0,16	46	150	780	26	51	46	28	20	48	93	160	29	-5	510	1	-5	75	180	120	380	
Toetsing					>S	>S	>S	>I	<S	>T	>S	>I	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	10xI	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	
MM-07	0-0,3	N	2,7	8,1	16	1	-15	70	0,24	18	140	570	2,9	4,4	3,9	2,9	2	4,3	10	11	2,4	0,98	45	0,22	-5	25	70	40	140	
Toetsing					<S	>S	<d	>T	>S	>S	>S	>I	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>I	<S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	
MM-08	0-0,9	N	2,2	2,4	-4	-0,4	-15	9	-0,05	4,7	19	98	-0,05	-0,05	0,11	0,13	-0,05	0,07	0,07	0,14	0,12	-0,1	0,67	0,22	-5	35	30	15	80	
Toetsing					<d	<d	<d	<S	<d	<S	<S	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	<S	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	
M03-045	0-0,9	N	2	4,8	13	0,9	18	79	0,53	19	240	350	0,95	5,7	6	5	3,1	5,6	3,8	8,3	5	-1	43	0,23	5	40	95	60	200	
Toetsing					<S	>S	<S	>T	>S	>S	>T	>I	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>I	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	
M03-051	0-0,4	N	2	4,8	18	4,1	27	9400	0,85	270	650	2200	2,4	8,8	8,2	5,8	3,7	8,2	10	22	5,8	-1	75	0,31	5	90	160	80	340	
Toetsing					>S	>S	<S	10xI	>S	>I	>I	>I	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>I	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	
M03-054	0-0,5	N	2	4,8	14	2	-15	690	0,17	21	530	2200	0,1	1,2	1,6	1,3	0,69	1,4	0,76	2,5	1,1	-0,1	11	0,34	-5	30	60	35	130	
Toetsing					<S	>S	<d	>I	<S	>S	>I	>I	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	

Stortplaats: NB2500011, Oude AA
EINDRAPPORTAGE

BIJLAGEN
NAVOSONDERZOEKEN

5c (2/2)

**Samenvatting analyseresultaten deklaagonderzoek en toetsing aan streef- en interventiewaarden
(gehalten in mg/kg d.s. tenzij anders aangegeven)**

Monster- en bemonsteringsgegevens			Toetsing resultaten deklaagonderzoek aan streef-, tussen- en interventiewaarden (indien geen metingen beschikbaar zijn, wordt er een blanco resultaat getoond)																											
(Meng)monster code	Monstertraject (m)	Navos/Aros (N/A)	Lutum (%)	Organische stof (%)	Arsen (As)	Cadmium (Cd)	Chroom (Cr)	Koper (Cu)	Kwik (Hg)	Nikkel (Ni)	Lood (Pb)	Zink (Zn)	Anthraceen	Benzo(a)anthraceen	Benzo(a)pyreen	Benzo(ghi)peryleen	Benzo(k)fluorantheen	Chryseen	Fenanthreen	Fluorantheen	Indeno(1,2,3-cd)pyreen	Naftaleen	PAK Totaal	EOX	Fractie C10-C12	Fractie C12-C22	Fractie C22-C30	Fractie C30-C40	Minerale olie	
M06-101	0-0,4	N	1,9	7,6	6,8	0,9	82	110	0,12	13	83	390	0,75	2,3	2,6	2,3	1,2	2,5	4,9	7	2,1	-0,5	26	0,66	-5	35	130	110	280	
Toetsing					<S	>S	>S	>I	<S	>S	>S	>I	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>T	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	
M06-102	0-0,6	N	1,9	7,6	8,2	1,4	18	27	0,14	13	48	560	-0,05	0,16	0,17	0,15	0,09	0,18	0,32	0,49	0,16	-0,1	1,8	0,83	-5	10	45	25	85	
Toetsing					<S	>S	<S	>S	<S	>S	<S	>I	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	
M07-106	0-0,3	N	2,7	8,1	-4	-0,4	-15	17	0,08	6,9	31	110	1	2,6	2,6	2	1,2	2,4	2,7	4,3	1,9	-0,1	21	-0,1	5	30	70	50	150	
Toetsing					<d	<d	<d	<S	<S	<S	<S	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>T	<d	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	
M07-109	0-0,1	N	2,7	8,1	-4	-0,4	-15	-5	-0,05	-3	-13	-20	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,1	-0,55	-0,1	-5	-5	-5	-5	-20	
Toetsing					<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	<d	<d	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	<d	
M07-111	0-0,2	N	2,7	8,1	9,8	-0,4	-15	82	0,15	15	110	160	0,46	2,5	2,4	1,4	1,2	2,4	2,3	5,6	1,4	-0,1	20	-0,1	-5	25	85	25	140	
Toetsing					<S	<d	<d	>T	<S	>S	>S	>S	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	<d	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	>S	

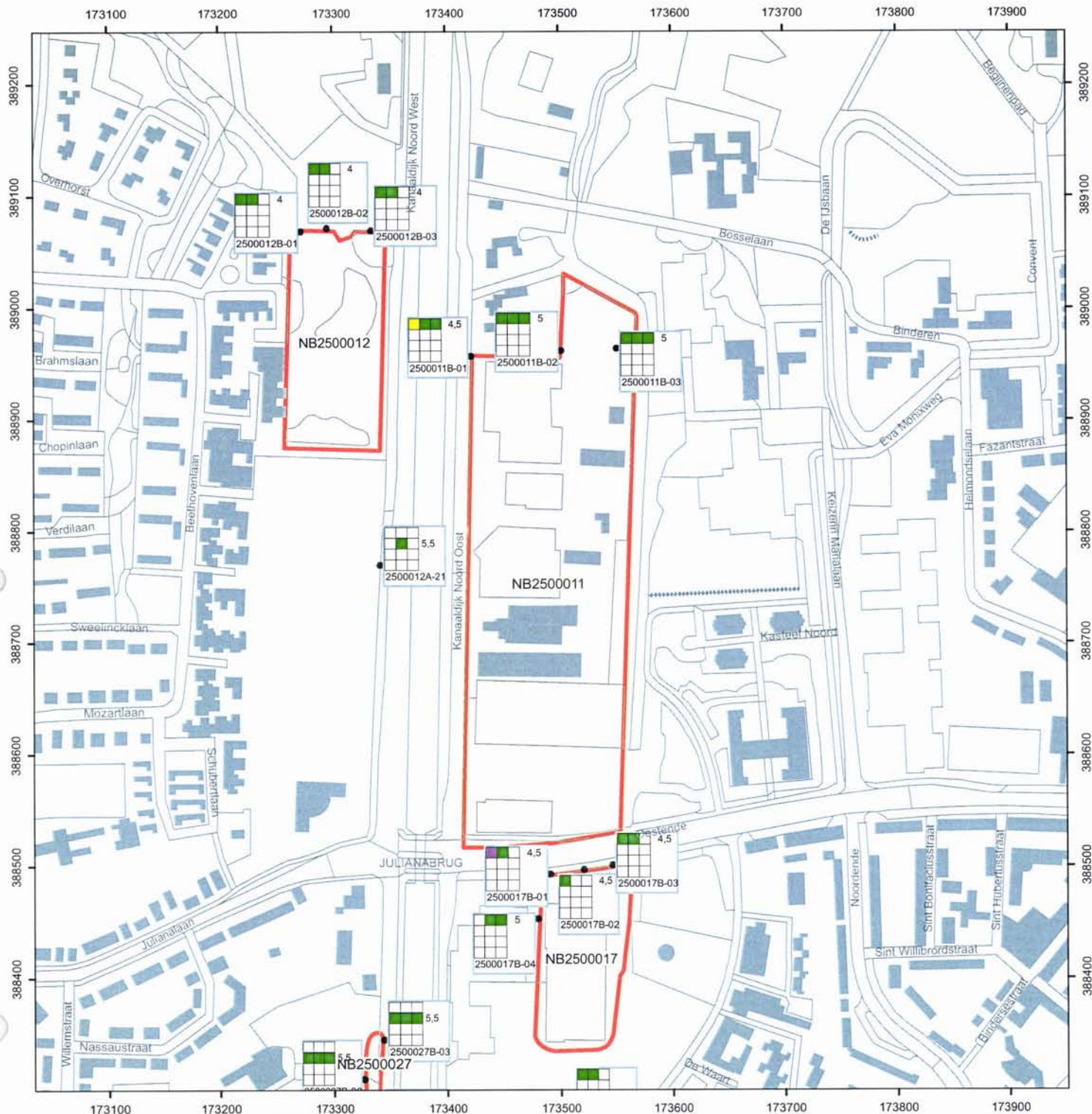
Bijlage 6 Overzicht resultaten grondwateronderzoek

Deze bijlage omvat (per deel van de bijlage is aangegeven of deze aanwezig is):

- ☒ 6a kaart met weergave verontreinigingssituatie + locaties monitoringspeilbuizen
- ☒ 6b tabel met analyseresultaten grondwatermonitoring (macroparameters)
- ☒ 6c tabel met analyseresultaten grondwatermonitoring (microparameters)
- ☒ 6d boorprofielbeschrijvingen van de peilbuizen
- ☒ 6e overzicht algemene geohydrologische gegevens (VOS-onderzoek)
- ☒ 6f tabel met stijghoogtegegevens monitoringsronden
- ☐ 6g kaart met isohypsen (0 tot 5 m-mv)
- ☐ 6h kaart met isohypsen (5,0 tot 10,5 m-mv)
- ☐ 6i kaart met isohypsen (10,5 tot 16 m-mv)
- ☐ 6j kaart met isohypsen (meer dan 16 m-mv)

6a

kaart met weergave verontreinigingssituatie + locaties monitoringspeilbuizen



Provincie Noord-Brabant

Eindrapportage NAVOS

Kwaliteit grondwater: overall en locatie peilbuizen

Locatienaam: Oude AA
 Plaatsnaam: Helmond
 Gemeente: Helmond
 Locatiecode: NB2500011
 GLOBIS-code: NB079400011

Legenda

Toetsing

- < tussenwaarde
- > tussenwaarde
- > interventiewaarde
- > 10 x interventiewaarde
- niet bepaald

voormalige stortplaats

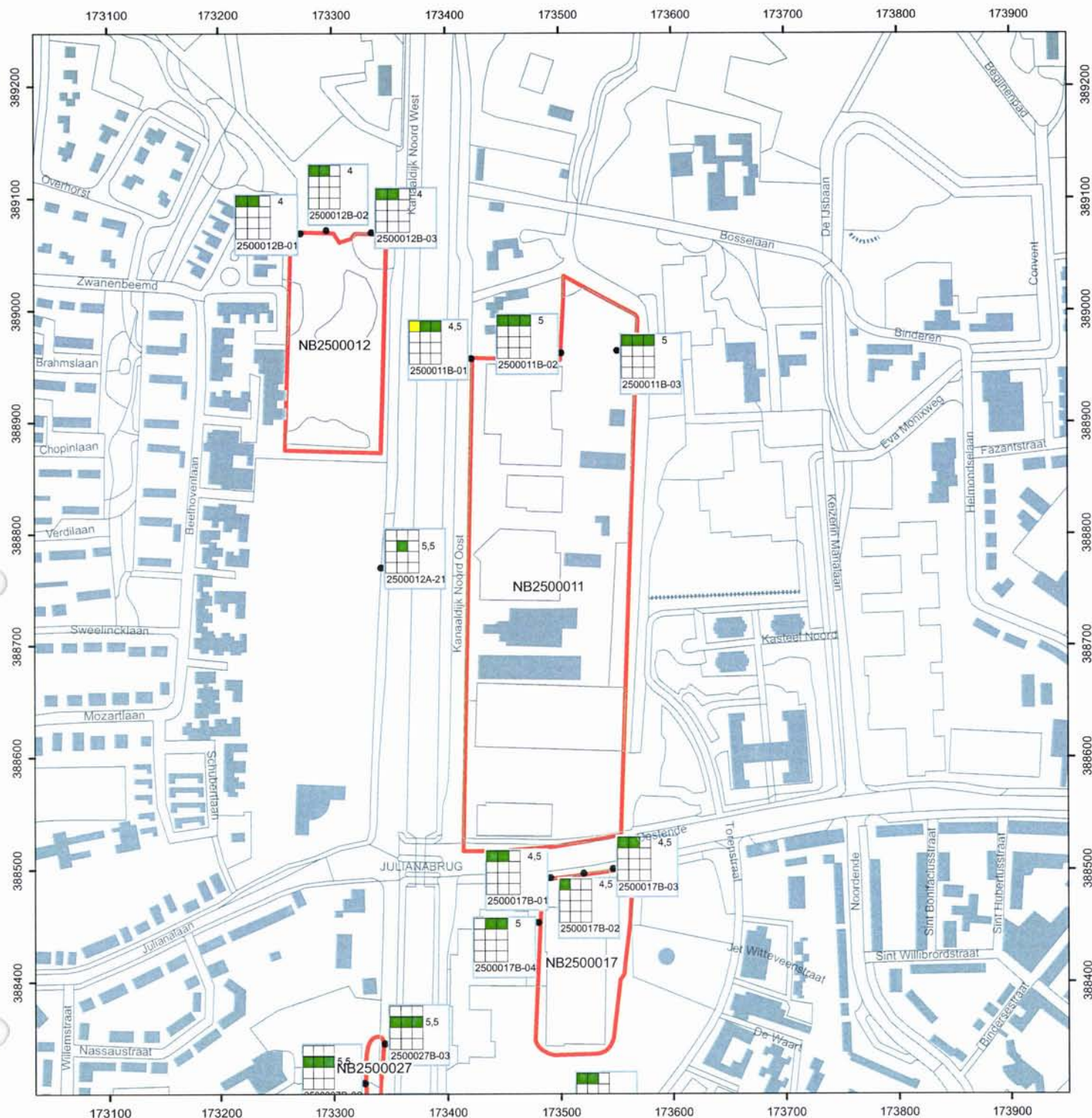
filterdiepte		
meetronde:	1	2 3
toetsing	■	■
plaats	■	■
peilbuis	■	■
	3,8	9,8
	16	20
	peilbuisnaam	
	2950001B-01	

Schaal 1:5.000 (A4)

Tekeningnr. NB2500011-GW-KWAL-OV

Ondergrond ©Topografische Dienst Kadaster 2006, AVV Rijkswaterstaat





Provincie Noord-Brabant

Eindrapportage NAVOS

Kwaliteit grondwater: lood en locatie peilbuizen

Locatienaam: Oude AA
 Plaatsnaam: Helmond
 Gemeente: Helmond
 Locatiecode: NB2500011
 GLOBIS-code: NB079400011

Legenda

Toetsing

- < tussenwaarde
- > tussenwaarde
- > interventiewaarde
- > 10 x interventiewaarde
- niet bepaald

voormalige stortplaats

Schaal 1:5.000 (A4)

Tekeningnr. NB2500011-GW-KWAL-PB

Ondergrond ©Topografische Dienst Kadaster 2006, AVV Rijkswaterstaat



6b**Tabel met analyseresultaten grondwatermonitoring (macroparameters), alleen vastgelegd in de 1e en 2e NAVOS-ronde (gehaltes in mg/liter)**

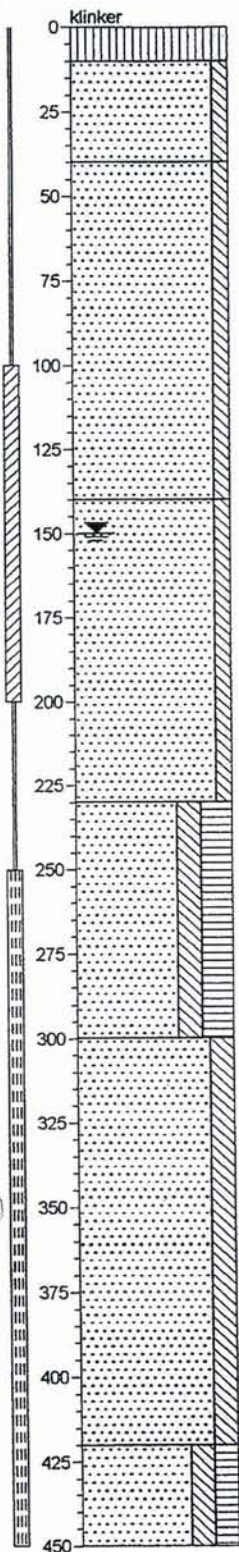
Peilbuis- en bemonsteringgegevens		Gehaltes aan macroparameters in mg/l (indien geen metingen beschikbaar zijn, wordt er een blanco resultaat getoond)									
Peilbuiscode	Onderkant peilbuis (m-mv)	Ammonium		Chloride		CZV		Stikstof Kjeldahl		Sulfaat	
		1e ronde	2e ronde	1e ronde	2e ronde	1e ronde	2e ronde	1e ronde	2e ronde	1e ronde	2e ronde
B-01-1	4,5	10	4,1	82	45	62	95	12	11	130	1400
B-02-1	5	5,2	-0,15	140	45	44	71	6	1,8	920	390
B-03-1	5	8,1	5,7	130	150	69	87	9	8,2	230	75

Tabel met toetsing resultaten grondwatermonitoring aan streef-, tussen- en interventiewaarde (gehaltenes in microgram/liter)

Peilbuis- en bemonsteringsgegevens			Toetsing resultaten grondwatermonitoring aan streef-, tussen- en interventiewaarden in µg/l (indien geen metingen beschikbaar zijn, wordt er een blanco resultaat getoond)																										
Peilbuiscode	Onderkant peilbuis (m-mv)	NAVOS-ronde	Arseen (As)	Cadmium (Cd)	Chroom (Cr)	Koper (Cu)	Kwik (Hg)	Nikkel (Ni)	Lood (Pb)	Zink (Zn)	Benzeen	Tolueen	Ethylbenzeen	Xylenen	Naftaleen	Fenol-index	EOX	Dichloormethaan	Trichloormethaan	Tetrachloormethaan	Trichlooretheen	Tetrachlooretheen	1,1-Dichloorethaan	1,2-Dichloorethaan	1,1,1-Trichloorethaan	1,1,2-Trichloorethaan	Cis-1,2-dichlooretheen	Trans-1,2-dichlooretheen	
B-01-1	4,5	1	14	0,89	6,3	6,7	-0,05	12	52	120	-0,2	0,8	-0,2	-0,5		-5	-1		-0,2	-0,2	-0,2	-0,2		-1	-1	-1	-1		
Toetsing			>S	>S	>S	<S	<d	<S	>T	>S	<d	<S	<d	<d		<d	n.v.t.		<d	<d	<d	<d		<d	<d	<d	<d		
B-01-1	4,5	2	16	-0,4	-1	-5	-0,05	-10	-10	22	-0,2	-0,2	-0,2	-0,5	-0,2	-5	-1	-0,5	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,34	-0,1
Toetsing			>S	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<S	<d	<d	<d	<d	<d	<d	n.v.t.	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	>S	<d
B-01-1	4,5	3	21	-0,4	-1	-5	-0,05	-10	-10	24	-0,2	-0,2	-0,2	-0,5	-0,2	-5	-1	-0,5	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,16	-0,1
Toetsing			>S	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<S	<d	<d	<d	<d	<d	<d	n.v.t.	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	>S	<d
B-02-1	5	1	-5	-0,8	-1	-5	-0,05	-10	-10	170	-0,2	0,2	-0,2	-0,5		-5	1,6		-0,2	-0,2	-0,2	-0,2		-1	-1	-1	-1		
Toetsing			<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	>S	<d	<S	<d	<d		<d	n.v.t.		<d	<d	<d	<d		<d	<d	<d	<d		
B-02-1	5	2	-5	0,49	-1	9,2	-0,05	12	-10	140	-0,2	0,2	-0,2	-0,5	-0,2	-5	1,4	-0,5	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Toetsing			<d	>S	<d	<S	<d	<S	<d	>S	<d	<S	<d	<d	<d	<d	n.v.t.	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d
B-02-1	5	3	-5	0,56	-1	7,5	-0,05	-10	-10	120	-0,2	-0,2	-0,2	-0,5	-0,2	-5	-1	-0,5	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Toetsing			<d	>S	<d	<S	<d	<d	<d	>S	<d	<d	<d	<d	<d	<d	n.v.t.	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d
B-03-1	5	1	12	-0,8	7,5	-5	-0,05	-10	-10	120	-0,2	-0,2	-0,2	-0,5		-5	-1		-0,2	-0,2	-0,2	-0,2		-1	-1	-1	-1		
Toetsing			>S	<d	>S	<d	<d	<d	<d	>S	<d	<d	<d	<d		<d	n.v.t.		<d	<d	<d	<d		<d	<d	<d	<d		
B-03-1	5	2	-5	-0,4	-1	-5	0,12	-10	-10	-20	-0,2	-0,2	-0,2	-0,5	-0,2	-5	-1	-0,5	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Toetsing			<d	<d	<d	<d	>S	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	n.v.t.	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d
B-03-1	5	3	7,7	-0,4	-1	-5	-0,05	-10	-10	-20	-0,2	-0,2	-0,2	-0,5	-0,2	-5	-1	-0,5	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Toetsing			<S	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	n.v.t.	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d

Boring: B1 1-6-99

Diepte: 450 cm.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Geelbruin.

▲ Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin, zwak puinhoudend, zwak slakhoudend, zwak koolhoudend.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

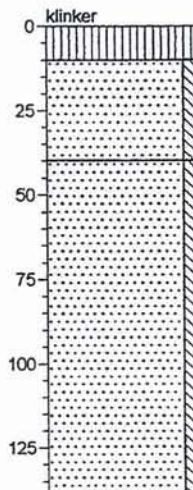
Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus. Donkergrijs.

Zand, matig fijn, matig siltig. Grijs.

Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus. Grijsbruin.

Boring: B1A 1-6-99

Diepte: 140 cm.

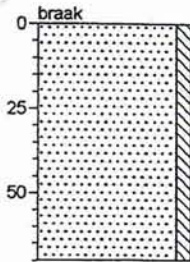
Zand, matig fijn, zwak siltig. Geelbruin.

▲ Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin, zwak puinhoudend, zwak slakhoudend, zwak koolhoudend, boring gestaakt op puin.

getekend volgens NEN 5104

Boring: B2A 2-6-99

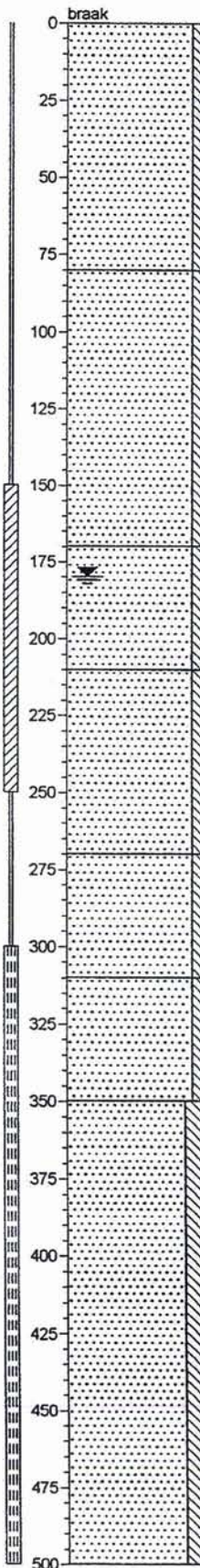
Diepte: 70 cm.



▲ Zand, matig fijn, zwak siltig. Donkerbruin, sporen puin, boring afgebroken i.v.m. puin.

Boring: B2 2-6-99

Diepte: 500 cm.



▲ Zand, matig fijn, zwak siltig. Donkerbruin, sporen puin.

▲ Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin, matig puinhoudend.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs-geel.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

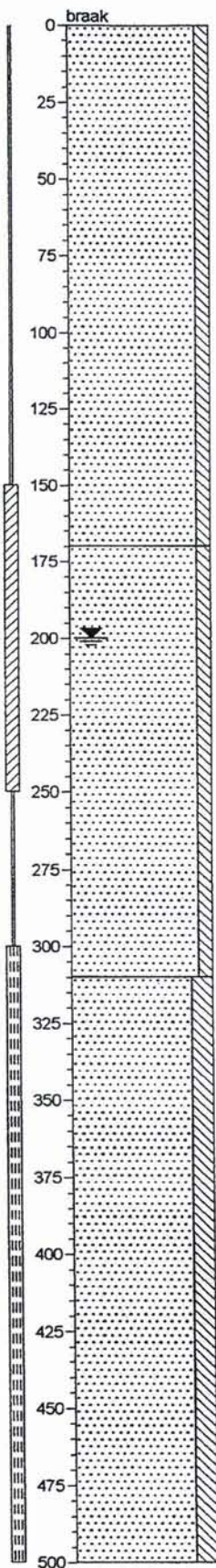
Zand, zeer fijn, zwak siltig. Donkergrijs.

▲ Zand, zeer fijn, matig siltig. Donkergrijs-bruin, brokken leem.

'getekend volgens NEN 5104'

Boring: B3 2-6-99

Diepte: 500 cm.



▲ Zand, matig fijn, zwak siltig.
Donkerbruin, matig puinhoudend,
zwak koolhoudend, zwak slakhoudend.

Zand, matig fijn, zwak siltig, Grijs.

▲ Zand, zeer fijn, matig siltig. Donkergrijs.
sporen leem.

getekend volgens NEN 5104

Algemene gegevens

Hoogte stort boven grondwaterspiegel (m+GWS):	0,1
Hoogte stort onder grondwaterspiegel (m-GWS):	1,5
Grondwatertrap:	3
Percentage sloten aan de rand van de stortplaats:	40
Aantal dagen dat de sloten watervoerend zijn:	365
Gemiddelde natte doorsnede van de sloten (m ²):	5,2
Verdunning als gevolg van de stroomsnelheid in de sloten:	M

Freatisch pakket

Dikte (m):	7
Doorlatendheid (m/d):	5
Verhang (m/km):	0,67
Stromingsrichting:	N
Eventuele 2e stromingsrichting:	

1e Scheidende laag

Dikte (m):	1
Doorlatendheid (m/d):	0,005
dH freatisch - 1e WVP (m):	-0,2
Veenlaag aanwezig?	Nee

1e Watervoerend pakket

Dikte (m):	78
Doorlatendheid (m/d):	50
Verhang (m/km):	0,5
Stromingsrichting:	N

2e Scheidende laag

Dikte (m):	35
Doorlatendheid (m/d):	0,001
dH 1e WVP-2e WVP (m):	-0,6
Veenlaag aanwezig?	Nee

2e Watervoerend pakket

Dikte (m):	30
Doorlatendheid (m/d):	10
Verhang (m/km):	0,5
Stromingsrichting:	NNW

(BKB = bovenkant peilbuis)

Peilbuis code	Onderzijde peilbuis(m-mv)	BKB (m+NAP)	Grondwaterstand (m-BKB)			Grondwaterstand (m+NAP)		
			1e ronde	2e ronde	3e ronde	1e ronde	2e ronde	3e ronde
B-01-1	4,5	17,15	1,80	1,34	1,34	15,35	15,81	15,81
B-02-1	5	17,86	2,72	1,95	2,31	15,14	15,91	15,55
B-03-1	5	17,3	2,57	2,45	2,27	14,73	14,85	15,03

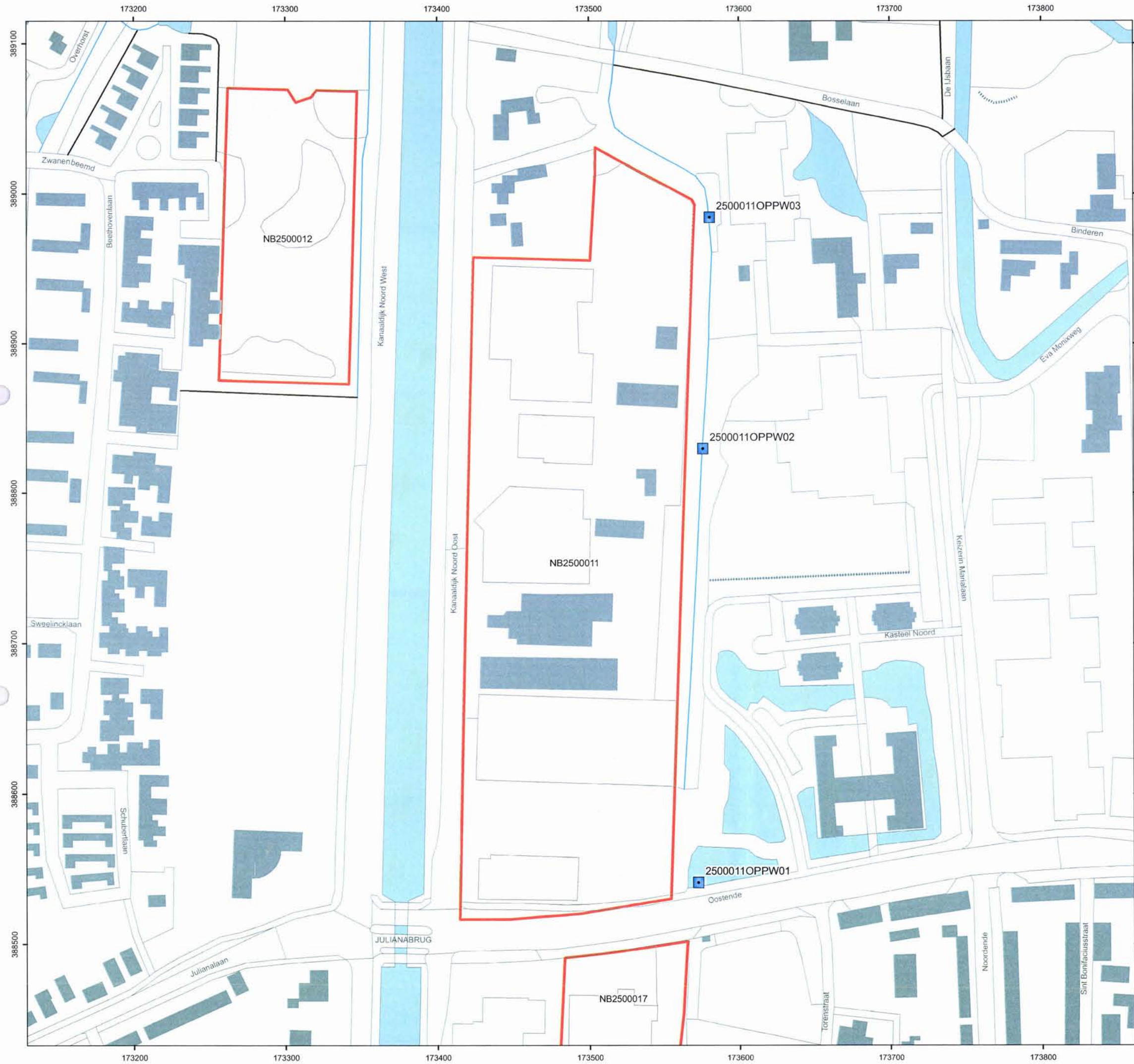
Bijlage 7 Overzicht resultaten oppervlaktewateronderzoek

Deze bijlage omvat (per deel van de bijlage is aangegeven of deze aanwezig is):

- ☒ 7a kaart met locaties van locaties van bemonsteringspunten oppervlaktewater
- ☒ 7b tabel met samenvatting analyseresultaten en toetsing aan streef- en MTR-waarden

7a

Kaart met locaties van locaties van bemonsteringspunten oppervlaktewater



Provincie Noord-Brabant

Eindrapportage NAVOS

Monsternamepunten oppervlaktewater

Locatiennaam: Oude AA

Plaatsnaam: Helmond

Gemeente: Helmond

Locatiecode: NB2500011

GLOBIS-code: NB079400011

Legenda

voormalige stortplaats

monsternamepunt oppervlaktewater

sloot

greppel

Schaal 1:2.500 (A4)

Tekeningnr. NB2500011-OW-KWAL-MP

Ondergrond ©Topografische Dienst Kadaster, AVW Rijkswaterstaat

Samenvatting analyseresultaten oppervlaktewateronderzoek en toetsing aan streef- en MTR-waarden (gehalten in microgram/liter tenzij anders aangegeven)

Oppervlaktewater Monstercode	Toetsing resultaten oppervlaktewatermonitoring aan streef- en MTR-waarden in µg/l tenzij anders aangegeven (indien geen metingen beschikbaar zijn, wordt er een blanco resultaat getoond)																														
	Arseen (As)	Cadmium (Cd)	Chroom (Cr)	Koper (Cu)	Kwik (Hg)	Nikkel (Ni)	Lood (Pb)	Zink (Zn)	Benzeen	Tolueen	Ethylbenzeen	Xylenen	Naftaleen	Fenol-index	EOX	Dichloormethaan	Trichloormethaan	Tetrachloormethaan	Trichlooretheen	Tetrachlooretheen	1,1-Dichloorethaan	1,2-Dichloorethaan	1,1,1-Trichloorethaan	1,1,2-Trichloorethaan	Cis-1,2-dichlooretheen	Trans-1,2-dichlooretheen	Ammonium (mg N/l)	Chloride (mg/l)	CZV (mg/l)	Stikstof Kjeldahl (mg N/l)	Sulfaat (mg / l)
OPPW01	-5	-0,4	1	21	-0,05	-10	-10	56	-0,2	-0,2	-0,2	-0,5	-0,2	-5	-1	-0,5	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1		40	24	3,2	46
Toetsing	<d	<d	<MTR	>MTR	<d	<d	<d	>MTR	<d	<d	<d	<d	<d	<d	n.v.t.	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	n.v.t.	<MTR	<MTR	>MTR	<MTR
OPPW02	-5	-0,4	-1	-5	-0,05	-10	-10	29	-0,2	-0,2	-0,2	-0,5	-0,2	-5	-1	-0,5	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1		39	28	3	37
Toetsing	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	>MTR	<d	<d	<d	<d	<d	<d	n.v.t.	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	n.v.t.	<MTR	<MTR	>MTR	<MTR
OPPW03	-5	-0,4	-1	5,9	-0,05	-10	-10	36	-0,2	-0,2	-0,2	-0,5	-0,2	-5	-1	-0,5	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1		39	20	3,5	37
Toetsing	<d	<d	<d	>MTR	<d	<d	<d	>MTR	<d	<d	<d	<d	<d	<d	n.v.t.	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	<d	n.v.t.	<MTR	<MTR	>MTR	<MTR

Bijlage 8 Risicobeoordeling

Deze bijlage omvat (per deel van de bijlage is aangegeven of deze aanwezig is):

- ☒ 8a overzicht modelopzet risicobepaling
- ☒ 8b Streefwaarde traject, LAC-sigitaalwaarden, streefwaarden en interventiewaarden
- ☒ 8c uitdraai van de risicoberekening (op basis van het SUS-model)

Aspecten ⁽²⁾			Waar	wanneer is sprake van actueel risico ⁽²⁾
humane risico's en blootstellingsroutes	contactmogelijkheden ⁽²⁾ (via huid, mond en inademing)		Deklaag	overschrijding interventiewaarde ⁽⁷⁾
	gewasteelt	voor eigen gebruik ⁽¹⁾		dikte deklaag < 0,5 meter (contact met stortmateriaal) ⁽⁶⁾
		commercieel		kwaliteit onvoldoende voor gewasteelt ⁽²⁾
	permeatie drinkwaterleiding ⁽¹⁾			stort/deklaag
	contact door uitdamping ⁽¹⁾		kunststof drinkwaterleiding aanwezig	
				vluchtige stoffen in deklaag
				verdenking vluchtige stoffen in stort
ecologische risico's ^{(1) (4)}			Deklaag	overschrijding HC50-waarde/I-waarde ⁽⁵⁾
			oppervlaktewater	overschrijding interventiewaarde grondwater ⁽⁷⁾
verspreidingsrisico's ⁽¹⁾			Grondwater ⁽⁴⁾	overschrijding interventiewaarde ⁽⁷⁾ en toename van meer dan 100 m ³ bodemvolume/jaar met overschrijding interventiewaarde

⁽¹⁾ Deze aspecten worden met behulp van de SUS-rekenmodel bepaald (Sanerings Urgentie Systematiek)

⁽²⁾ op basis van de milieuhygiënische situatie is vastgesteld (SUS-rekenmodel) of sprake is van potentiële risico's. Het daadwerkelijke gebruik van het terrein maakt dat mogelijk niet alleen sprake is van een potentieel risico, maar ook van een daadwerkelijk actueel risico.
Het stortmateriaal wordt hierbij niet als bodem aangemerkt.

⁽³⁾ bij overschrijding van de LAC-waarden kan potentieel sprake zijn van overschrijding van de Warenwetnormen voor betreffende gewas(sen) en zal gewasonderzoek (door gebruiker) moeten uitwijzen of wel/niet daadwerkelijk sprake is van een actueel risico.
LAC-waarden zijn signaalwaarden opgesteld door de Landbouw Advies Commissie van het ministerie van LNV (1991).

⁽⁴⁾ in afwijking van de urgentiesystematiek worden de ecologische risico's alleen bepaald voor de deklaag (met een maximum van 1,5 meter) en niet voor het stortmateriaal onder de deklaag indien deze dunner is dan 1,5 meter.

⁽⁵⁾ Indien de deklaag (= ecologische contactlaag) zo dun is dat eigenlijk niet van een (ecologisch gezien) levensvatbare bodemlaag sprake is (bijvoorbeeld dunner dan 0,5 meter), wordt per definitie van een ecologisch risico gesproken worden. De stortlaag maakt dan immers deel uit van de ecologische contactlaag.

⁽⁶⁾ In de urgentiesystematiek is geen rekening gehouden met eventuele risico's voor/bij beweiding op een geval van bodemverontreiniging. Voormalige stortplaatsen kunnen een omvang hebben en een historisch gebruik, waarbij beweiding (geregeld) plaatsvindt. Wanneer de deklaag (plaatselijk) minder dan 0,5 meter dik is, kan sprake zijn van optreden van contactmogelijkheden van het vee met het stortmateriaal (en is dus mogelijk sprake van een risico).

⁽⁷⁾ wanneer in oppervlaktewater geen overschrijdingen van de MTR-waarde is aangetroffen voor de onderzochte stoffen is in principe geen sprake van een ecologisch risico.

8b

Streefwaarde traject [1], LAC-sigitaalwaarden [2], streefwaarden en interventiewaarden (mg stof/kg droge stof (totaal-gehaltes))

	Stof	Zand	Klei	Veen	Streefwaarde	Interventiewaarde
Streefwaarde traject LAC-sigitaalwaarde [3]	Arseen	15-29 30	18-44 50	24-55 50	29	55
Streefwaarde traject LAC-sigitaalwaarde: • Grasland • Akkerbouwland, met veevoedergewassen • Grond, met overige akkerbouwteelten, alsmede voedingstuinbouw • Grond, met sierteelt	Cadmium	0,4-0,93 2 0,5 0,5 5	0,46-1,22 3 1,0 1,0 10	0,87-1,8 3 1,0 1,0 10	0,8	12
Streefwaarde traject LAC-sigitaalwaarde [4]	Chroom	50-66 200	66-150 300	50-150 300	100	380
Streefwaarde traject LAC-sigitaalwaarde: • Grasland (schapen) • Grasland (runderen) • Akkerbouwland, met veevoedergewassen • Grond, met overige akkerbouw- teelten, alsmede voedingstuinbouw • Grond, met sierteelt	Koper	15-33 30 50 50 50 50	20-58 30 80 80 200 200	28-75 30 80 80 200 200	36	190
Streefwaarde traject LAC-sigitaalwaarde [4]	Kwik	0,2-0,26 2	0,23-0,41 2	0,24-0,46 2	0,3	10
Streefwaarde traject LAC-sigitaalwaarde: • Grasland • Akkerbouwland, met veevoedergewassen • Grond, met overige akkerbouwteelten, alsmede voedingstuinbouw • Grond, met sierteelt	Lood	50-80 150 150 100 500	58-122 150 150 2003 800	72-150 150 150 2003 800	85	530
Streefwaarde traject LAC-sigitaalwaarde [4]	Nikkel	10-18 15	18-60 50	10-60 70	35	210
Streefwaarde traject LAC-sigitaalwaarde: • Grasland • Akkerbouwland, met veevoedergewassen • Grond, met overige akkerbouwteelten, alsmede voedingstuinbouw • Grond, met sierteelt	Zink	50-108 200 100 100 100	74-234 350 350 350 350	84-275 350 350 350 350	140	720

Bijschrift:

- [1] De streefwaarde en het streefwaarde traject worden beide apart weergegeven, omdat de streefwaarde één waarde heeft en het streefwaarde traject een range van waarden weergeeft.
- [2] Er wordt uitgegaan van een optimale zuurgraad en bemesting
- [3] De LAC-sigitaalwaarden zijn niet uitgesplitst naar bodemgebruik in verband met het ontbreken van voldoende gegevens.
- [4] Geen uitsplitsing naar bodemgebruik in verband met fytoxiciteit als het meest gevoelige criterium

8c

Uitdraai van de risicoberekening (op basis van het SUS-model)

