

# **Resultaten Navos III (2003-2004)**

**Onderzoek naar de bodemkwaliteit  
bij  
voormalige stortplaatsen in Noord-Brabant**

**Provincie Noord-Brabant**

**November 2005  
Definitief rapport**



Provincie Noord-Brabant  
Postbus 90151  
5200 MC 's-Hertogenbosch  
telefoon: 073-6812504  
073-6808473  
E-mail: [jdkruijf@brabant.nl](mailto:jdkruijf@brabant.nl)

Documenttitel: RESULTATEN NAVOS III (2003-2004)  
Subtitel: Onderzoek naar de bodemkwaliteit bij voormalige  
stortplaatsen in Noord-Brabant  
Status: Definitief rapport  
Datum: 29 november 2005  
Projectnaam: NAVOS III  
Opdrachtgever: Gedeputeerde Staten (bestuurlijk)  
M. Bloem (ambtelijk)  
Internet: <http://www.brabant.nl> (zoekterm: stortplaatsen)

Auteur: Jan H.M. de Kruijf  
Projectteam Navos  
Bureau Bodem  
Directie Ecologie



## **SAMENVATTING EN CONCLUSIES**

### **Inleiding**

In opdracht van het college van Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant heeft het projectteam Navos (ambtelijk projectteam binnen de directie Ecologie) in 2003 het projectmanagement gevoerd voor de uitvoering van het NAVOS III-project (NAder onderzoek VOormalige Stortplaatsen). Dit project maakt onderdeel uit van het landelijk onderzoek naar de stortplaatsen.

Doel van dit project is het in beeld brengen van de verontreinigings situatie bij voormalige stortplaatsen en de daaraan gerelateerde risico's voor mens en milieu. Als afgeleide hiervan wordt inzicht verkregen in de kosten om de risico's weg te nemen of te beheersen. In de provincie Noord-Brabant heeft het onderzoek nog een secundair doel; het stimuleren van het beleid voor hergebruik van stortplaatsen.

Doordat inzicht geboden kan worden in de risico's en de hieraan gerelateerde kosten, is voor initiatiefnemers sneller inzicht in de haalbaarheid van een hergebruikproject.

Het landelijk onderzoek is in 1995 gestart en gecoördineerd door het IPO (IPO-groep AF4a en b). In 2004 is dit IPO-project beëindigd met de oplevering van een eindadvies dat op 16 december 2004 is behandeld in het DUIV (overlegstructuur tussen Directoraat Generaal Milieu, Unie van Waterschappen, Inter Provinciaal Overleg en de Vereniging Nederlandse Gemeenten). Momenteel wordt in IPO-verband bestudeerd hoe een vervolg aan dit project kan worden gegeven.

### **Uitvoering**

Het projectmanagement omvatte het ontwikkelen van een nieuwe monitoringsvisie, opstellen bestek, toestemming van terreineigenaren regelen, de Europese aanbesteding, coördinatie van de uit te voeren werkzaamheden, implementatie van de resultaten in de provinciale bodeminformatie systemen en communicatie met alle actoren.

De werkzaamheden van de adviesbureaus bestonden uit onderzoek naar de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en de bepaling van de dikte en kwaliteit van de deklaag en rapportage hiervan. In totaal hebben bij 545 stortplaatsen één of meerdere onderzoeken plaatsgevonden.

Het bemonsteren en analyseren van het grondwater betreft de derde ronde, nadat in de periode 1998-2000 de eerste ronde en in 2002 de tweede ronde is uitgevoerd. De afgelopen jaren zijn 4771 peilbuizen geplaatst, is 941 hectare deklaag onderzocht en is bij 162 locaties het oppervlaktewater onderzocht.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd binnen de begroting (à 1,15 miljoen euro exclusief BTW). Er is een sprake van een lichte kostenonderschrijding van 5%. Ten opzichte van de directiebegroting worden de kosten zelfs met ca. 40% onderschreden.

Redenen voor de goede financiële controle zijn ondermeer; de goede voorbereiding, scherpe controle op meerwerk, goede projectbewaking en scherpe afbakening verantwoordelijkheden. Ook de inzet van het, in het bestek opgenomen, boete-instrumentarium heeft hieraan een positieve bijdrage geleverd.

Conclusie; het "in eigen hand houden" van het projectmanagement heeft veel positieve aspecten.

Gesteld kan worden dat debudgetbweaking, kwaliteit van de werkzaamheden en de betrouwbaarheid van de data hier een direct gevolg van zijn. Ook is de expertise zowel projectinhoudelijk als vanuit projectmanagement optiek sterk toegenomen.

### **Resultaten grondwater**

De resultaten hebben betrekking op de 3 monitoringsronden die de afgelopen jaren zijn uitgevoerd, waarbij de nadruk is gelegd op de resultaten uit de laatste bemonsteringsronde.

In de 3<sup>de</sup> monitoringsronde is gebleken dat er 159 locaties sterk verontreinigd (waarvan 23 locaties > 10 \* I-waarde) zijn. De grondwaterverontreinigingen worden vooral veroorzaakt door zware metalen (97%). De overige 3% worden veroorzaakt door vluchtige gechloreerden en aromaten. Deze verdeling werd ook in de eerste en tweede Navos-ronde geconstateerd.

In onderstaande tabel is een vergelijking gemaakt tussen de monitoringsresultaten van de 3 navos-ronden.

	NAVOS 1		NAVOS 2		NAVOS 3	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%
<b>&gt;T-waarde</b>	101	19	95	19	46	13
<b>&gt;I-waarde</b>	151	29	137	27	159	43
<b>totaal onderzocht</b>	<b>521</b>	<b>100</b>	<b>502</b>	<b>100</b>	<b>368</b>	<b>100</b>

Uit deze tabel blijkt dat het aantal sterk verontreinigde locaties ongeveer gelijk is gebleven. Van de ca.600 stortplaatsen blijkt bij ca. 30% sterke verontreiniging in het grondwater voor te komen. Geconcludeerd kan worden dat de verontreinigings situatie bij de Brabantse stortplaatsen vrij constant is gebleven. Bij circa 30% van de locaties is er sprake van een verontreiniging die aangepakt moeten worden. Deze aanpak varieert tussen voortzetting van de monitoring tot actieve sanering.

### Achtergrondwaarden grondwater

De verontreiniging van de 4 meest voorkomende stoffen (arsen, cadmium, nikkel en zink) is vergeleken met de natuurlijke aanwezigheid van deze metalen in het grondwater. Hieruit zou afgeleid kunnen worden of deze stoffen van nature al in het grondwater aanwezig zijn of dat de aanwezigheid in het grondwater het gevolg is van de stortplaatsen.

Geconcludeerd kan worden dat de metalenverontreiniging bij een aantal stortplaatsen duidelijk verband houdt met de geografische ligging van de stortplaats. Deze “van nature” verhoogde concentraties metalen in het grondwater zijn direct of indirect het gevolg van:

- directe atmosferische depositie (bv cadmium en zink in de Kempen) of depositie door vermisting;
- het ter plaatse voorkomende bodemtype (bv zandgrond met een laag humus- en lutumgehalte legt metalen slecht vast waardoor deze met de regen uitspoelen naar het grondwater);
- verzurende (atmosferische) depositie en vermisting waardoor de zuurgraad en stijgt met het gevolg dat de mobiliteit toeneemt;
- De aanwezigheid van breuklijnen (bijv. bij de Peelrandbreuk en de breuklijnen rond Tilburg komen vaak sterk verhoogde metaalgehalten voor die hieraan gerelateerd kunnen worden).

Daarnaast zijn er nog vele niet goed verklaarbare afwijkingen op de hoofdlijnen. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen of de afwijkingen verklaarbaar zijn en wat het exacte verband is tussen stort en metalenverontreiniging.

### Deklaagkwaliteit

Uit het deklagenonderzoek blijkt dat er bij 86 locaties sprake is van sterke verontreinig (waarvan 8 locaties >10\*I-waarde). In totaliteit zijn 159 locaties matig tot sterk verontreinigd. Het aantal sterk verontreinigde locaties bedraagt ongeveer 17% van het aantal onderzochte locaties (541 stuks). Van het gehele stortplaatsen bestand van ca. 600 locaties zijn er ongeveer 60 locaties niet onderzocht. Oorzaken hiervoor zijn o.a. het geheel verhard zijn van de locatie, het niet verkrijgen van toestemming en onjuistheden in de administratie.

Het merendeel van de deklaagverontreinigingen worden veroorzaakt door zware metalen (ca. 83%). De overige 17% worden veroorzaakt door polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK).

Om meer inzicht te krijgen in de omvang (oppervlakte) van de verontreiniging en de risico's tengevolge van de hiervoor genoemde aantallen verontreinigde locaties, is een onderverdeling gemaakt naar het gebruik van de locatie en het oppervlak dat verontreinigd is (zie onderstaande tabel). Per

gebruiksfunctie is onderscheid gemaakt in het aantal locaties dat verontreinigd is (n loc.), de som van de oppervlakte van de verontreiniging ( $\Sigma$  opp.) en het percentage van de verontreinigde oppervlakte in vergelijking met het totale oppervlak van het bodemgebruik (% opp.)

Kwaliteit	Bodem-gebruik	Wonen, intensief gebruik groen			Extensief gebruik openbaar groen			Bebouwing en verhardingen			Natuur en landbouw		
		BGV-I			BGV-II			BGV-III			BGV-IV		
<b>Totaal opp. (ha)</b>		<b>121</b>			<b>127</b>			<b>87</b>			<b>607</b>		
		<b>N loc.</b>	<b><math>\Sigma</math> opp</b>	<b>% opp</b>	<b>n loc.</b>	<b><math>\Sigma</math> opp</b>	<b>% opp</b>	<b>n loc.</b>	<b><math>\Sigma</math> opp</b>	<b>% opp</b>	<b>n loc.</b>	<b><math>\Sigma</math> opp</b>	<b>% opp</b>
<b>&gt;T-waarde</b>		12	6,9	5,7	8	9,0	7,1	6	17,0	19,7	47	37,9	6,2
<b>&gt;I-waarde</b>		7	4,7	3,9	13	10,9	8,5	8	11,8	13,7	58	50,0	8,2
<b>Totaal</b>		19	11,6	9,6	21	19,9	15,6	14	28,8	33,4	105	87,9	14,4

Geconcludeerd kan worden dat bij ca. 25% (130 stuks) van alle stortplaatsen er een potentieel risico tengevolge van de kwaliteit van de deklaag aanwezig is (oranje cellen). Bij ruim 1 % (7 stuks) van alle stortlocaties zijn er actuele risico's (rode cellen).

De verontreiniging bij deze laatste groep van 7 stortplaatsen beslaat een oppervlak van 5 hectare. Dit is ongeveer 0,5% van het totale deklaagoppervlak (941 ha).

### Deklaagdikte

De risico's in relatie tot de deklaag worden niet alleen bepaald door de kwaliteit maar in belangrijke mate, zoals blijkt uit onderstaande tabel, door de dikte van deklagen. Voor het weergeven van de risico's is uitgegaan van dezelfde kleurcodering als de vorige tabel (groen: verwaarloosbaar risico, oranje: potentieel risico, rood: actueel risico).

Deklaag-Verdeling	Bodem-gebruik	Wonen, intensief gebruik groen		Extensief gebruik openbaar groen		Bebouwing en verhardingen		Natuur en landbouw	
		BGV-I		BGV-II		BGV-III		BGV-IV	
<b>Totaal opp. (ha.)</b>		<b>121</b>		<b>127</b>		<b>87</b>		<b>607</b>	
		<b>% opp.</b>	<b><math>\Sigma</math> opp.</b>	<b>% opp.</b>	<b><math>\Sigma</math> opp.</b>	<b>% opp.</b>	<b><math>\Sigma</math> opp.</b>	<b>% opp.</b>	<b><math>\Sigma</math> opp.</b>
<b>0-10 cm</b>		16	19,1	4	5,0	49	42,2	4	24,8
<b>10-50 cm</b>		19	22,5	42	52,9	20	17,1	36	221,2
<b>50-100 cm</b>		39	46,8	23	29,6	11	9,5	31	186,6
<b>&gt;100 cm</b>		27	32,2	31	39,6	20	17,7	29	174,0
<b>Gemidd. dikte (cm)</b>		<b>78</b>		<b>71</b>		<b>51</b>		<b>69</b>	

Uit bovenstaande tabel kan worden afgeleid dat de grootste risico's zich bij de functies "wonen" en "extensief gebruikt groen" voordoen. Dit is het gevolg van de bij de functie benodigde dikte van de deklaag. Bij een woonfunctie wordt een deklaagdikte van 50 cm als absoluut minimum beschouwd (1-1,5 meter wordt als normaal gezien). Hetzelfde geldt voor extensief gebruikt groen (BGV II). Bij BGV

III wordt er van uitgegaan dat de verontreiniging door een verharding/bebouwing is afgedekt. BGV IV tenslotte betreft maatwerk per geval.

Conclusie; de actuele risico's in relatie tot de deklaag worden bijna geheel (95%) veroorzaakt worden door een te geringe dikte en in een zeer geringe mate veroorzaakt worden door de kwaliteit.

### **Eindconclusie**

Het NAVOS-project heeft in belangrijke mate haar doel bereikt; inzicht in de milieuhygiënische situatie van de voormalige stortplaatsen en de daarmee gepaard gaande risico's.

Gebleken is dat de grondwater verontreiniging bij circa 30% van de stortplaatsen voorkomt en vooral veroorzaakt wordt door de zware metalen. Het voorkomen van deze verontreinigingen in het grondwater lijkt in een aantal gevallen toegeschreven te kunnen worden aan "van nature" voorkomende verontreinigingen (bijvoorbeeld cadmium en zink in de Kempen).

De actuele risico's bij stortplaatsen lijken niet zozeer door het grondwater maar door de deklagen veroorzaakt te worden. De te geringe dikte van de deklaag op veel stortplaatsen kan leiden tot direct contact met het onderliggende stortmateriaal. Ongeveer 100 hectare (ca. 10%) van het totale deklaagoppervlak is zo dun dat risico's voor mens en milieu niet uit te sluiten zijn.



## INHOUDSOPGAVE

<b>1. INLEIDING</b> .....	1
<b>2. HISTORIE</b> .....	3
<b>3. VOORBEREIDING</b> .....	5
<b>4. AANBESTEDING WERKZAAMHEDEN</b> .....	7
<b>5. PROJECTORGANISATIE</b> .....	9
<b>6. PROJECTVERLOOP</b> .....	11
6.1 Algemeen.....	11
6.2 Financiën.....	11
6.3 Projectcommunicatie met uitvoerende bureaus.....	12
6.4 Projectvoortgang.....	12
6.5 Kwaliteitscontrole.....	12
6.6 Datamanagement.....	13
6.7 Stortplaatsen in cijfers.....	13
<b>7. RESULTATEN 3<sup>DE</sup> NAVOS-RONDE, OVERALL BESCHOUWING</b> .....	15
7.1 Algemeen.....	15
7.2 Overschrijdingen in perspectief.....	15
7.3 Achtergrondwaarden (natuurlijk voorkomen).....	23
<b>8. CONCLUSIES</b> .....	27
8.1 Uitvoering.....	27
8.2 Projectresultaten.....	27
8.3 Achtergrondgehalte grondwater.....	28
<b>9. AANBEVELINGEN</b> .....	29
9.1 Uitvoering.....	29
9.2 Resultaten.....	29

## Bijlagen

**Bijlage 1: Overzicht onderzoekshistorie van de locaties in Navos III**

**Bijlage 2: Ligging van de stortplaatsen en clusterindeling**

**Bijlage 3: Overzicht realisatie projectonderdelen Navos III**

**Bijlage 4: Overzicht realisatie besteksposten Navos III**

**Bijlage 5: Analysepakket Navos III**

**Bijlage 6: Achtergrondwaarde Arseen**

**Bijlage 7: Achtergrondwaarde Cadmium**

**Bijlage 8: Achtergrondwaarde Nikkel**

**Bijlage 9: Achtergrondwaarde Zink**

**Bijlage 10: Bodemtypekaart**



## 1. INLEIDING

Op basis van het Startdocument NAVOS 3<sup>de</sup> ronde<sup>1</sup>, d.d. 6 maart 2003, hebben Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant op 18 maart 2003 opdracht gegeven aan het projectteam Navos voor de uitvoering van de 3<sup>de</sup> ronde van het NAVOS (Nader onderzoek voormalige stortplaatsen). Het project omvat het uitvoeren van onderzoek naar de dikte en kwaliteit van deklagen en onderzoek van grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit bij 545 voormalige stortplaatsen in Noord-Brabant.

Het projectmanagement is uitgevoerd door het projectteam Navos (directie Ecologie). Het projectteam is met haar (voorbereidende) werkzaamheden gestart in januari 2003.

De Europese aanbesteding van het project heeft plaatsgehad op 1 september 2003. De opdrachtverlening aan de aannemers heeft plaatsgevonden op 17 november 2003.

Onderhavig rapport beschrijft het verloop van het totale project en gaat in op de verkregen resultaten. Tevens zullen de resultaten van deze 3<sup>de</sup> ronde in perspectief geplaatst worden met de resultaten verkregen uit de 2 eerdere NAVOS-ronden.

Aanleiding:

In 1997 is in IPO-verband een plan van aanpak voor voormalige stortplaatsen vastgesteld. Onderdeel van dit plan is onderzoek naar (milieuhygiënische) risico's en effecten van voormalige stortplaatsen. In de nazorgregeling Wet milieubeheer van 1 april 1998 (Leemtewet I) is de financiering van dit onderzoek geregeld middels heffingen op de storttarieven (fl. 2,-/ton; periode 1999 t/m 2002). Ter overbrugging van de periode tot dat inkomsten uit heffingen zijn verkregen heeft het ministerie van VROM éénmalig gelden beschikbaar gesteld voor de realisatie van de monitoringsinfrastructuur (plaatsen van peilbuizen).

Leeswijzer:

Dit rapport kent een chronologische opbouw:

- Hoofdstuk 2: historie stortplaatsonderzoek;
- Hoofdstuk 3: voorbereiding en ontwikkeling/herziening van de monitoringsvisie;
- Hoofdstuk 4: aanbesteding werkzaamheden;
- Hoofdstuk 5: projectorganisatie;
- Hoofdstuk 6: projectverloop;
- Hoofdstuk 7: resultaten 3<sup>de</sup> ronde, overall-beschouwing;
- Hoofdstuk 8: conclusies;
- Hoofdstuk 9: aanbevelingen.

---

<sup>1</sup> Provincie Noord-Brabant, Projectteam NAVOS: startdocument NAVOS 3<sup>de</sup> ronde, 's-Hertogenbosch 6 maart 2003



## 2. HISTORIE

In dit hoofdstuk wordt in het kort de onderzoekshistorie naar de Brabantse stortplaatsen weergegeven (zie tabel 1). De onderzoeken naar de milieuhygiënische situatie van de stortplaatsen in Brabant zijn vanaf begin jaren negentig opgepakt. Landelijk is het onderzoek naar de stortplaatsen in 1995 gestart en gecoördineerd door het IPO (IPO-groep AF4a en b). In 2004 heeft dit IPO-project een eindadvies<sup>2</sup> opgeleverd dat op 16 december 2004 is behandeld in het DUIV (overlegstructuur tussen Directoraat Generaal Milieu, Unie van Waterschappen, Inter Provinciaal Overleg en de Vereniging Nederlandse Gemeenten). Het IPO-project kan hiermee als afgerond beschouwd worden. Of het project, het oorspronkelijk beoogde, vervolg krijgt in de vorm van voortzetting van monitoring, eventueel sanering en aanpak van deklagen is op dit moment nog onzeker.

Tabel 1: onderzoekshistorie Brabantse stortplaatsen

Naam onderzoek	Periode	Activiteit	Resultaat	Aantal onderzocht
VOS (verkennd onderzoek stortplaatsen)	1991-1994	Inventarisatie van de ligging, stortinhoud, omvang, potentiële risico inschatting voor bodem, lucht en water.	Score van 0, 1, 2, 3 op 6 risicofactoren: -stortgas -afdeklaag -oppervlaktewater -grondwater (freatisch, 1 <sup>e</sup> wvp en 2 <sup>e</sup> wvp)	585
AROS (actualiserend risico onderzoek stortplaatsen)	1995-1997	Nadere bepaling van de risico's van stortplaatsen die in het VOS, op 1 of meerdere risicofactoren, 3 punten scoorden	Risico-evaluatie t.a.v.: -mens -vee -ecosysteem -verspreiding Inzicht in risico's en maatregelen/kosten.	162
NAVOS I (nazorg voormalige stortplaatsen 1 <sup>ste</sup> ronde)	1998-2000	Aanleg van een monitoringsnetwerk. Bemonstering & analyse van grondwater	-inzicht in de kwaliteit van het grondwater (bovenstroom en benedenstrooms) -stromingsrichting	520
NAVOS II (nazorg voormalige stortplaatsen 2 <sup>de</sup> ronde)	2002	Op basis van resultaten Navos I optimaliseren van het monitoringsnetwerk + vervanging van verdwenen peilbuizen. Bemonstering en analyse van grondwater	- inzicht in relatie achtergrondgehalten - overig idem NAVOS I	505
VOS II (verkennd onderzoek stortplaatsen 2 <sup>de</sup> ronde)	2001-2003	Toetsing van "nieuwe" verdachte stortlocaties aan stortdefinitie (zoals opgenomen in HEGS-nota). nieuwe locaties idem VOS	- 21 Verdachte locaties zijn als stort gedefinieerd. - overige idem VOS	89
NAVOS III (nazorg voormalige stortplaatsen 3 <sup>de</sup> ronde)	2003-2004	- Op basis van resultaten Navos I en II inkadering van grondwaterverontreiniging (143 locaties) - oppervlaktewateronderzoek (VOS-score 3 of 2; 178 locaties) - deklaagonderzoek alle locaties minus AROS-locaties (421 locaties) - onderzoek 63 "nieuwe" locaties (o.b.v. VOS II, nieuwe aanmeldingen, weigeraars NAVOS I etc.) - 36 locaties zijn al voldoende onderzocht	- inzicht in verspreiding/omvang grondwaterverontreiniging -inzicht in kwaliteit en dikte van de deklaag - inzicht in kwaliteit van opp.water + beïnvloeding door stort - overig idem NAVOS II	545

<sup>2</sup> TAUW, Advies Nazorg Voormalige Stortplaatsen (NAVOS), opdrachtgever DUIV, coördinatie en begeleiding IPO werkgroep Af4b; Nazorg voormalige stortplaatsen (NAVOS), documentcode R001-4339113KRO-nva-V02-NL, Deventer april 2005.



### 3. VOORBEREIDING

De aanleg van het monitoringsnetwerk bij de voormalige stortplaatsen ten tijde van de eerste (en tweede) NAVOS-ronde is beschreven in een monitoringsvisie<sup>3</sup>. De concrete vertaling van de monitoringsvisie naar uitvoering heeft plaatsgevonden in een richtlijn<sup>4</sup>.

Naar aanleiding van het startdocument Navos 3<sup>de</sup> ronde (G.S.-besluit d.d. 18 maart 2003) is besloten om een nieuwe monitoringsvisie<sup>5</sup> uit te werken. Doel van de nieuwe visie is met een minimum aan onderzoeksinspanning een maximum inzicht in de risico's tengevolge van de voormalige stortplaatsen te krijgen.

Aanleiding voor de ontwikkeling van een nieuwe visie was dat, in tegenstelling tot de eerdere visie en richtlijn, het onderzoek niet alleen betrekking op het grondwater had, maar ook op het oppervlaktewater en de deklagen. Ook het beschikbaar zijn van meetresultaten uit de 1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> monitoringsronde, gewijzigde wet- en regelgeving en voortschrijdend inzicht bij de provincie ten aanzien van het hergebruikmogelijkheden van voormalige stortplaatsen, maakten het opstellen van een nieuwe visie noodzakelijk.

Samenvattend kan het verschil in visie, ten aanzien van het grondwater, met de voorgaande 2 rondes als volgt worden omschreven:

- Monitoringsronden 1 en 2 kenmerken zich door een brongerichte monitoring, gericht op het in kaart brengen van emissies dichtbij de stort;
- Monitoringsronde 3 kenmerkt zich door omgevingsgerichte monitoring bij die locaties waar verontreiniging is vastgesteld in de eerste 2 rondes, gericht op omvang van en verspreiding van verontreiniging.

Aan de hand van deze visie en uitbreiding van het monitoringsnetwerk verwachten we meer inzicht te krijgen in de mate van verspreiding en daarmee de risico's van de grondwaterverontreiniging.

Uitbreiding van dit netwerk heeft plaatsgevonden op die locaties (fase B-locaties) waar de afgelopen 2 onderzoeksronde 2 maal een tussenwaarde (T-waarde) overschrijding is opgetreden. Daarnaast wordt een groot aantal peilbuizen opnieuw bemonsterd om een consistent beeld van de verontreiniging te krijgen. Tot slot is een aantal locaties (fase A-locaties) voor de eerste keer onderzocht. Redenen dat deze locaties nu pas voor de eerste keer worden onderzocht zijn geen toestemming voor onderzoek in eerdere rondes en nieuwe locaties naar aanleiding van nieuwe inventarisatie van het bestand (VOS II). Voor een compleet overzicht van deze locaties wordt verwezen naar bijlage 1.

Door het onderzoek naar de dikte en de kwaliteit van de afdeklaag op de stortplaatsen kan inzicht worden verkregen in de contactrisico's met stortmateriaal. Daarnaast kan door bepaling van de ernst van de verontreiniging in de afdeklaag het daaraan gerelateerde risico inzichtelijk worden gemaakt. Tot slot is op een aantal locaties de invloed van de stort op de kwaliteit van het oppervlaktewater onderzocht.

De monitoringsvisie is overhandigd aan de partijen die, na aanbesteding, zijn belast met de uitvoering van de werkzaamheden.

---

<sup>3</sup> IWACO: Monitoringsvisie inrichting monitoring infrastructuur bij voormalige stortplaatsen in Noord-Brabant, opdrachtgever provincie Noord-brabant, project 3361470, 's-Hertogenbosch, 11 september 1998.

<sup>4</sup> IWACO: Richtlijn voor het realiseren van de monitoringsinfrastructuur bij voormalige stortplaatsen in Noord-Brabant, opdrachtgever provincie Noord-Brabant, project 3361470, 's-Hertogenbosch 24 september 1998.

<sup>5</sup> Provincie Noord-Brabant, Projectteam NAVOS: NAVOS-visie 3<sup>de</sup> ronde; monitoringsvisie voor het grondwater-, deklagen- en oppervlaktewateronderzoek bij voormalige stortplaatsen in de provincie Noord-Brabant, versie 1.2, 's-Hertogenbosch 2 september 2003





## 4. AANBESTEDING WERKZAAMHEDEN

Op basis van de monitoringsvisie is de projectbeschrijving (het bestek)<sup>6</sup> opgesteld. Hierbij is het Uniform Aanbesteding Reglement van de Europese Gemeenschap (U.A.R.-EG 1991) gehanteerd. Het bestek en de directiebegroting zijn op 4 juli 2003 vastgesteld door de directeur van de toenmalige directie Waterstaat Milieu en Vervoer (huidig Ecologie). Op 18 augustus 2003 is het bestek toegelicht/aangevuld met de nota van inlichtingen.

De diensten die zijn uitbesteed en door derden (aannemers/adviesbureaus) zijn uitgevoerd betreffen:

- het uitvoeren van terreininspecties;
- de plaatsing van peilbuizen;
- het bemonsteren en analyseren van grondwater- en oppervlaktewatermonsters;
- het inmeten en bepalen van de grondwaterstromingsrichting;
- het plaatsen van boringen in de deklaag voor de diktebepaling;
- het samenstellen en analyseren van grond(meng)monsters;
- het digitaal vastleggen van alle verzamelde gegevens;
- het opstellen van rapportages + tekeningen.

De Europese aanbesteding van het project heeft plaatsgehad op 1 september 2003. De opdrachtverlening heeft plaatsgevonden op 17 november 2003.

Voor de uitvoering van de werkzaamheden is de provincie Noord-Brabant verdeeld in een 4-tal geografische clusters. De werkzaamheden zijn per cluster aanbesteed. De volgende clusters zijn onderscheiden:

<b>Cluster</b>	<b>Aantal stortplaatsen</b>	<b>Adviesbureau</b>	<b>Anneemsom (in € excl. BTW)</b>
A: West-Brabant (inclusief Breda)	136	Centraal Bodemkundig Bureau (CBB)	298.000
B: Midden-Brabant	114	De Straat	249.313
C: Noordoost-Brabant (incl. Den Bosch)	142	Hunneman	290.000
D: Zuidoost-Brabant	153	Centraal Bodemkundig Bureau (CBB)	310.764
<b>Totalen</b>	545		1.148.077

De ligging van de stortplaatsen en de clusterindeling is afgebeeld in bijlage 2.

<sup>6</sup> Provincie Noord-Brabant, Projectteam NAVOS: Bestek 926382, uitvoering 3<sup>de</sup> NAVOS-ronde; bodemonderzoek bij voormalige stortplaatsen in Noord-Brabant, projectnummer 926382, 's-Hertogenbosch 11 juli 2003.



## 5. PROJECTORGANISATIE

De opdrachtgever voor het projectmanagement is Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant, ambtelijk opdrachtgever is de directeur Ecologie.

Mandaat voor de uitvoering (directievoering) is gelegd bij H. Artz (bureauhoofd Bodem) en J. de Kruijf (projectleider Bodem).

Het projectmanagement is verzorgd door het projectteam Hergebruik en Nader onderzoek Stortplaatsen (HeNaS).

De taken die door de projectteam zijn uitgevoerd zijn de volgende:

- het opstellen van een monitoringsvisie;
- het informeren en regelen van toestemming van alle betrokken perceelseigenaren;
- het opstellen van het bestek + directiebegroting;
- het Europees aanbesteden van de diensten;
- het voeren van de directie;
- het bewaken van de kwaliteit, financiën en voortgang en de rapportage hiervan;
- de implementatie van de digitale gegevens in het provinciaal bodemsysteem (GLOBIS);
- het opstellen van een overall-rapportage;
- het verzorgen van de communicatie.

Het projectteam is in januari 2003 met de werkzaamheden begonnen en heeft in augustus 2005 haar werkzaamheden afgerond.



## 6. PROJECTVERLOOP

### 6.1 Algemeen

De opdracht is op 17 november 2003 verleend. De formele startdatum van het werk was 24 november 2003 (week 48). Op 18 december 2003 heeft, in het provinciehuis, het startoverleg plaatsgevonden.

De in de projectbeschrijving bepaalde uitvoeringstermijn bedroeg 23 weken. In verband met zeer slecht weer in week 1 en 9 van 2004 en problemen met de geautomatiseerde verwerking van gegevens is de uitvoeringstermijn in totaliteit met 4 weken verlengd tot 27 weken. De uiteindelijke uitvoeringstermijn is met 43 weken overschreden (oplevering april 2005). Een toelichting op deze overschrijding staat onder paragraaf 6.4 “projectvoortgang”.

Gedurende het project zijn terreininspecties uitgevoerd op alle locaties waar boorwerkzaamheden (peilbuizen en/of deklaag) verricht moesten worden. Op basis hiervan zijn voor de deklaagonderzoeken de boorplannen opgesteld. Voor de locaties waar peilbuizen geplaatst moesten worden (fase A- en B-locaties) zijn de, door de directie aangeleverde, monitoringsplannen op praktische uitvoerbaarheid getoetst. Dit heeft in een aantal gevallen, na goedkeuring van de directie, geleid tot wijziging van het monitoringsplannen. Hierna zijn boor-, bemonsterings- en analysewerkzaamheden verricht.

Per voormalige stortplaats is, volgens een vaste (digitale) format, een eindrapport vervaardigd, waarin de resultaten van de werkzaamheden zijn opgenomen. Alle data zijn tevens digitaal aangeleverd en vastgelegd in een speciaal hiervoor ontwikkeld software-programma (Stramona) dat door de directie beschikbaar is gesteld. De tekeningen zijn eveneens digitaal (Autocad) beschikbaar gesteld en na verwerking van de onderzoeksgegevens, geretourneerd. Een overzicht van de uitvoering van het project is opgenomen in bijlage 3. De gerealiseerde hoeveelheden van de bestekposten zijn opgenomen in bijlage 4.

### 6.2 Financiën

De uitvoering van het project heeft € 1.092.000,= gekost exclusief de kosten voor projectmanagement. Het project is in zijn geheel binnen de begroting uitgevoerd. Er is sprake van een onderschrijding van ca. € 56.000,= (5%) ten opzicht van de totale aanneemsom. Op clusterniveau variëren de kosten ten opzichte van de begroting, tussen een onderschrijding van ca. 83% (cluster C) en een overschrijding van 104% (cluster D).

Overall is gebleken dat vooral werkzaamheden zoals beschreven onder de bestekposten voor het uitvoeren van het deklaagonderzoek, tekeningen en rapportages tot extra werk hebben geleid. Daartegenover staat dat er minder werk op de bestekposten voor nader onderzoek en asbestonderzoek is verricht.

De geraamde interne projectkosten (1500 uren) zijn hoger uitgevallen. Dit werd vooral veroorzaakt door het langere uitvoeringstraject en de intensieve kwaliteitscontrole van veldwerkzaamheden, rapportages en data (zie ook onder “projectvoortgang en “kwaliteitscontrole”). Het totaal aantal bestede uren bedraagt ca. 4500 uur. Uitgaande van een gemiddeld uurtarief van € 35,= bedragen de extra interne kosten ca. € 105.000,=.

Extra interne inzet heeft wel geleid tot kwalitatief beter product en een scherpe bewaking van de projectkosten. Relatief gezien maken de totale projectmanagementkosten slechts ca. 13% van de totale projectkosten uit.

Het totaaloverzicht van gemaakte kosten voor alle Navos-ronden tezamen ziet er als volgt uit:

NAVOS I:	€ 2.357.361
NAVOS II:	€ 812.378
<u>NAVOS III:</u>	<u>€ 1.305.577</u>
TOTAAL	€ 4.475.316

Hierbij is opvallend dat de derde navos-ronde, die qua omvang van werkzaamheden de grootste is, relatief gezien veel goedkoper is uitgevoerd. Waarschijnlijk is dit het gevolg geweest van de zeer scherpe concurrentie voor zowel veldwerk, advieswerk als laboratoriumwerkzaamheden in de afgelopen twee jaar.

### **6.3 Projectcommunicatie met uitvoerende bureaus**

Gedurende het project zijn maandelijks bouwvergaderingen belegd met de adviesbureaus. Tijdens deze vergaderingen is aan de hand van een vaste agenda de voortgang vastgesteld. Hierbij werden de planning en de kwaliteit van de uitgevoerde werkzaamheden getoetst aan de werkschrijving. Eventuele afwijkingen of verbijzonderingen op de werkschrijving zijn direct met alle adviesbureaus gecommuniceerd.

### **6.4 Projectvoortgang**

Het project was zodanig gepland dat de veldwerkzaamheden zoveel mogelijk in de winter en voorjaar zouden kunnen worden uitgevoerd. Reden hiervoor was dat bomen en struiken kaal zijn waardoor positiebepaling gemakkelijker kan worden uitgevoerd en peilbuizen gemakkelijker konden worden teruggevonden. Daarnaast is bij agrarische percelen de toestemming vaak gekoppeld aan de aanwezigheid van gewassen en daardoor optredende gewasschade. Afronding van het gehele project zou in mei 2004 plaatsvinden. In maart bleek dat bij 3 van de van 4 clusters (2 adviesbureaus) tussentijdse termijnen hadden overschreden. Hiervoor zijn boetes opgelegd. Tevens zijn nieuwe afspraken gemaakt over de oplevering van het project (juli 2004). Om deze termijn te realiseren is door het projectmanagement extra capaciteit ingehuurd voor de beoordeling van de (concept-) rapportages.

Ook deze termijn is niet volledig behaald. Door onder andere de aanwezigheid van gewassen werd voor circa 30 locaties geen toestemming verkregen voor het uitvoeren van het onderzoek. Daarnaast moesten er nog herstelwerkzaamheden, naar aanleiding van de door het projectmanagement uitgevoerde kwaliteitscontroles (zien hierna onder “kwaliteitscontrole”) worden verricht. Definitieve afronding van alle werkzaamheden is hierdoor nog verder vertraagd. Oplevering van alle rapporten en data heeft hierdoor pas in april 2005 plaatsgevonden.

### **6.5 Kwaliteitscontrole**

Het projectmanagement heeft de deklaagboorplannen en gewijzigde grondwatermonitoringsplannen beoordeeld. Daarnaast zijn de concept- en eindrapportage (analoog en digitaal) beoordeeld. Controle op de veldwerkzaamheden heeft plaatsgevonden door middel van veldcontroles. In totaliteit zijn er circa 60 controles in het veld uitgevoerd. Hierbij heeft beoordeling plaatsgevonden aan de hand van een checklist, waarin de van toepassing zijnde normen en richtlijnen zijn verwerkt.

De controles zijn uitgevoerd door leden van het projectteam Navos. Daarnaast is voor specifieke controles ondersteuning gevraagd van het bureau Milieumetingen voor controle van de uitgevoerde deklaagonderzoeken en het bureau GEO voor de controle van de uitgevoerde waterpassingen en positiebepaling van de peilbuizen.

De tijdens de desk- en veldcontroles geconstateerde onregelmatigheden, zijn door de adviesbureaus hersteld. Indien herstel niet mogelijk of redelijk was, heeft verrekening plaatsgevonden in de betreffende bestekspost (hoeveelheid en/of verrekensprijs).

## 6.6 Datamanagement

Tijdens het project is een grote hoeveelheid digitale gegevens vrijgekomen. Om te voorkomen dat deze grote hoeveelheid gegevens onbruikbaar is of verloren gaat, is veel aandacht geschonken aan datamanagement. Belangrijk hierbij is de bruikbaarheid van de data door een eenduidige werkwijze en opslag.

Voor de (locatiespecifieke) gegevens is het data-baseprogramma (Stramona) aangekocht dat door adviesbureau De Straat is ontwikkeld voor de opslag van stortplaatsgegevens. Het programma is (in gestripte vorm) geleverd aan de uitvoerende adviesbureaus om de data op te slaan en (delen van) de rapportage te kunnen genereren. Het programma is specifiek voor het Navos-project ontwikkeld en door diverse provincies gebruikt. De gegevens uit de voorgaande VOS en Navos-onderzoeken die door adviesbureau Haskoning waren opgeslagen zijn naar het Stramona-programma geconverteerd. Hierdoor staat alle informatie in één systeem.

Tot slot zijn alle data geconverteerd naar de binnen de provincie gebruikte bodem- en geo-informatiesystemen (Globis, Strabis en Gis). Hierdoor is het voor geautoriseerde medewerkers mogelijk om op een eenvoudige manier te beschikken over alle stortplaatsgegevens. Tevens kunnen de gegevens via het internet gemakkelijk toegankelijk worden gemaakt voor belanghebbenden/geïnteresseerden. Een en ander valt echter buiten de reikwijdte van het Navos-project en wordt opgepakt via het provinciebrede project “implementatie Aarhus”.

## 6.7 Stortplaatsen in cijfers

In Navos I zijn 520 stortplaatsen onderzocht. In Navos II zijn om uiteenlopende redenen 16 locaties afgevallen en 504 locaties onderzocht.

Voor de 3<sup>de</sup> Navos-ronde is het totale stortplaatsenbestand vastgesteld op 580. Hiervan zijn in totaal 545 locaties aanbesteed (de niet aanbesteede locaties waren al voldoende onderzocht). Uiteindelijk zijn er 534 locaties onderzocht. Eén locatie is niet onderzocht omdat geen toestemming tot terreinbetreding werd verkregen. De overige 10 locaties die niet zijn onderzocht kent diverse redenen; bijvoorbeeld locatie geheel verhard of geen oppervlaktewater aanwezig

De uitbreiding van het stortplaatsbestand ten tijde van de 3<sup>de</sup> ronde van 520 naar 545 locaties, heeft meerdere oorzaken. Genoemd kunnen worden:

1. Het in 2001/ 2003 uitgevoerde VOS II-onderzoek<sup>7</sup>;
2. screening van het oorspronkelijk stortplaatsenbestand;
3. instemmen met het onderzoek door eerdere weigeraars;
4. aanmelding stortplaatsen door externen.

Voor een compleet overzicht wordt verwezen naar bijlage 1.

---

<sup>7</sup> De Straat Milieuadviseurs: Draaiboek VOS Noord-Brabant, opdrachtgever provincie Noord-Brabant, projectnummer B01A0217, 31 mei 2001.





## 7. RESULTATEN 3<sup>DE</sup> NAVOS-RONDE, OVERALL BESCHOUWING

### 7.1 Algemeen

Gedurende het gehele NAVOS-project (1999-2005) zijn 4772 monitoringsfilters geplaatst en variërend van 1 tot 3 keer bemonsterd. Dit zijn gemiddeld ruim 8 filters per stortplaats. In onderstaande tabel is de onderzoeksinspanning tijdens het gehele Navos-project nog eens samengevat.

Tabel 2: overzicht onderzoeksinspanning/omvang monitoringnetwerk Navos-project

NAAM ONDERZOEK		PRESTATIES					
		Grondwater		Deklaag		Opp.water	
		filters	locaties	hectare	locaties	monsters	locaties
<b>Navos 3</b>	fase A (nieuw)	398	59				
	fase B (uitbreiding)	1257	143				
	deklaag			697	400		
	oppervlaktewater					444	162
<b>Navos 2</b>	fase A2 (gw-stroming)	335	178				
<b>Navos 1</b>	aanleg netwerk	2782	522				
<b>AROS</b>	deklaag			244	143		
<b>TOTAAL</b>		4772	581	941	543	444	162

Tijdens het Navos-project is voor de monitoring van het grondwater onderscheid gemaakt in locaties waar het grondwater nog niet eerder was onderzocht (fase-A locaties) en locaties waar het monitoringnetwerk verder is uitgebreid met het doel de verontreiniging in horizontale en verticale richting af te bakenen (fase B locaties). In de 2<sup>de</sup> ronde is op een aantal locaties het monitoringsnetwerk aangepast naar aanleiding van twijfel over de juistheid van de grondwaterstroming (fase A2 locaties). Daarnaast is op 400 (aanbesteed 419) locaties de deklaag onderzocht. Hiervan is zowel de dikte als de kwaliteit bepaald. Op 19 locaties is geen deklaag onderzocht in verband met het volledig verhard zijn van het stort.

Op 143 locaties (totaal 244 ha) is in het verleden (1995-1997) de deklaag al onderzocht (AROS-onderzoek). Deze gegevens zijn gedigitaliseerd en meegenomen in de beoordeling van de kwaliteit en dikte van de afdeklaag.

Tot slot is op 162 (aanbesteed 178) locaties de kwaliteit van het oppervlaktewater onderzocht. Op 16 locaties is geen oppervlaktewater aangetroffen.

De (grond)watermonsters en grondmonsters zijn onderzocht op een breed pakket aan stoffen (zie bijlage 5).

### 7.2 Overschrijdingen in perspectief

#### Algemeen

De totale dataset omvat meer dan honderdduizend analyses op microparameters, asbest en macroparameters. Voor de *microparameters* en asbest zijn in de circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering waarden opgenomen waarboven voor de bodem sprake is van (sterke) verontreiniging; de zogenaamde interventiewaarde (I-waarde). De tussenwaarde (T-waarde) is een rekenkundig gemiddelde tussen de interventiewaarde en een streefwaarde (schone bodem) hierbij spreekt men van matige verontreiniging. De *macroparameters* kennen geen streef of interventiewaarde maar geven een indicatie voor de invloed van de stortplaats op de bodem en verspreiding van de verontreiniging.

De toetsing voor het oppervlaktewater is nog niet uitgevoerd omdat het databeheerprogramma deze bewerking niet kan uitvoeren. Deze toetsing zal in een later stadium bij de risicobeoordeling op locatieniveau worden uitgevoerd. Toetsing van de waterkwaliteit zal afhankelijk zijn van het gebruik van de locatie en daarvoor geldende richtlijnen en normen.

### Grondwater

In navolgende tabel is, per stofgroep, de grondwaterkwaliteit getoetst aan de interventie- en de tussenwaarde. De overschrijdingen zijn per filter/monster en op locatieniveau uitgesplitst. Het is mogelijk dat binnen de stofgroep meerdere stoffen de interventiewaarde (of tussenwaarde) overschrijden. Dit wordt op filterniveau én op locatieniveau eenmaal geteld. De stofgroepen die de interventiewaarde overschrijden worden niet meegeteld bij tussenwaarde-overschrijdingen om dubbelstellingen te voorkomen.

*Bijvoorbeeld locatie X heeft 8 peilbuizen waar van in 2 peilbuizen de interventiewaarde voor Cadmium en Zink en de tussenwaarde voor benzeen wordt overschreden. In 2 andere peilbuizen wordt de tussenwaarde voor zink en benzeen overschreden. Op filterniveau wordt dan 2 maal een interventiewaarde (metalen) en 6 maal een tussenwaarde (2 metalen + 4 aromaten) genoteerd. Op locatieniveau wordt 1 maal de interventiewaarde (metalen) en 1 maal de tussenwaarde (aromaten) genoteerd. In de rij "totaal" worden de 2 filters waarin zowel voor benzeen als voor zink een tussenwaarde is overschreden slechts 1 maal geteld. Idem voor de filters waarin de interventiewaarde van cadmium en zink en de tussenwaarde voor benzeen is overschreden.*

Tabel 3: resultaten kwaliteit grondwater op filter- en locatieniveau uitgesplitst op stofgroepniveau

Stofgroep	Grondwater op filter-/monsterniveau		Grondwater op locatieniveau	
	>I-waarde	>T-waarde	>I-waarde	>T-waarde
<b>zware metalen</b>	487	258	152	44
<b>vluchtige organochloor verbindingen (VOCl)</b>	7	3	6	2
<b>vluchtige aromatische koolwaterstoffen (VAK)</b>	6	8	6	6
<b>Fenolen</b>	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>496</b>	<b>267</b>	<b>159</b>	<b>46</b>

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er 159 locaties sterk verontreinigd (waarvan 23 locaties > 10 \* I-waarde) en 46 locaties matig verontreinigd zijn. In totaliteit zijn 205 locaties matig tot sterk verontreinigd. Er zijn 9 locaties waar tegelijkertijd verontreinigingen uit meerdere stofgroepen aanwezig zijn.

De grondwaterverontreinigingen worden vooral veroorzaakt door zware metalen (97%). De overige 3% worden veroorzaakt door vluchtige gechloreerden en aromaten. Deze verdeling werd ook in de eerste en tweede Navos-ronde geconstateerd.

In tabel 4 is een vergelijking gemaakt tussen de monitoringsresultaten van de 3 navos-ronden.

Tabel 4: vergelijking monitoringsronde Navos 1t/m 3 op locatieniveau

	NAVOS 1		NAVOS 2		NAVOS 3	
	aantal	%	Aantal	%	aantal	%
<b>&gt;T-waarde</b>	101	19	95	19	46	13
<b>&gt;I-waarde</b>	151	29	137	27	159	43
<b>Totaal onderzocht</b>	<b>521</b>	<b>100</b>	<b>502</b>	<b>100</b>	<b>368</b>	<b>100</b>

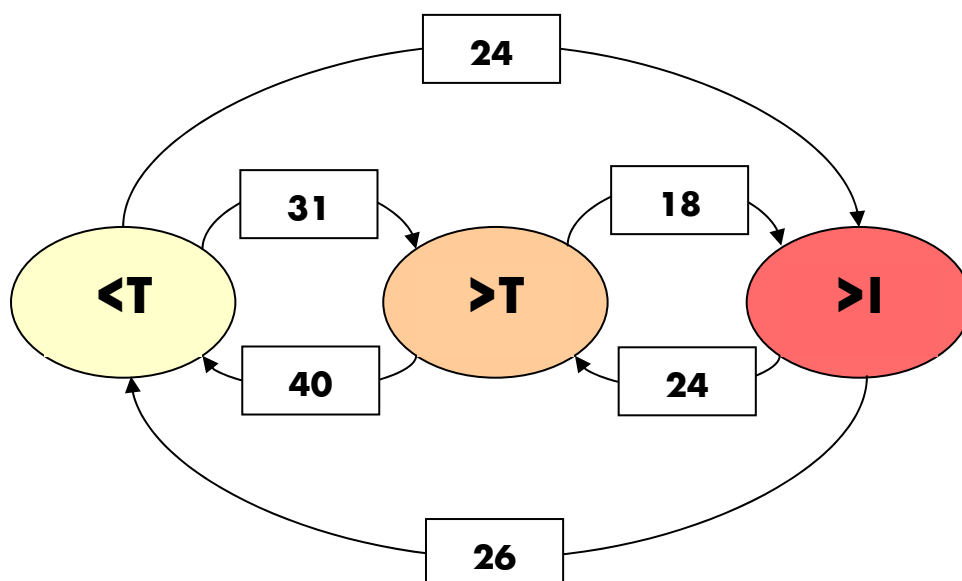
Uit deze tabel blijkt dat, de 1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> ronde, de overschrijdingen van de tussen- en interventiewaarde verhoudingsgewijs aan elkaar gelijk zijn. De 3<sup>de</sup> ronde lijkt af te wijken door relatief minder tussenwaarde-overschrijdingen en meer interventiewaarde-overschrijdingen. Deze afwijking kan verklaard worden door de selectie van onderzochte locaties op grond van de monitoringsvisie. Hierdoor zijn de peilbuizen/locaties die in de 1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> ronde niet of licht verontreinigd waren niet onderzocht in de 3<sup>de</sup> ronde. In absolute zin blijkt het aantal sterk verontreinigde locaties niet af te wijken van de eerdere ronden.

Uit tabel 3 kan echter niet worden afgeleid of de locaties die in de 1<sup>ste</sup> ronde sterk verontreinigd waren, dit ook in de 2<sup>de</sup> en/of 3<sup>de</sup> ronde waren. Theoretisch is het mogelijk dat op een locatie de verontreiniging slechts in één van de afgelopen jaren uitgevoerde meetronden is geconstateerd (worst-case). In het beste geval is de verontreiniging in alle 3 de meetronden consequent op dezelfde locaties aangetoond (ca. 30%).

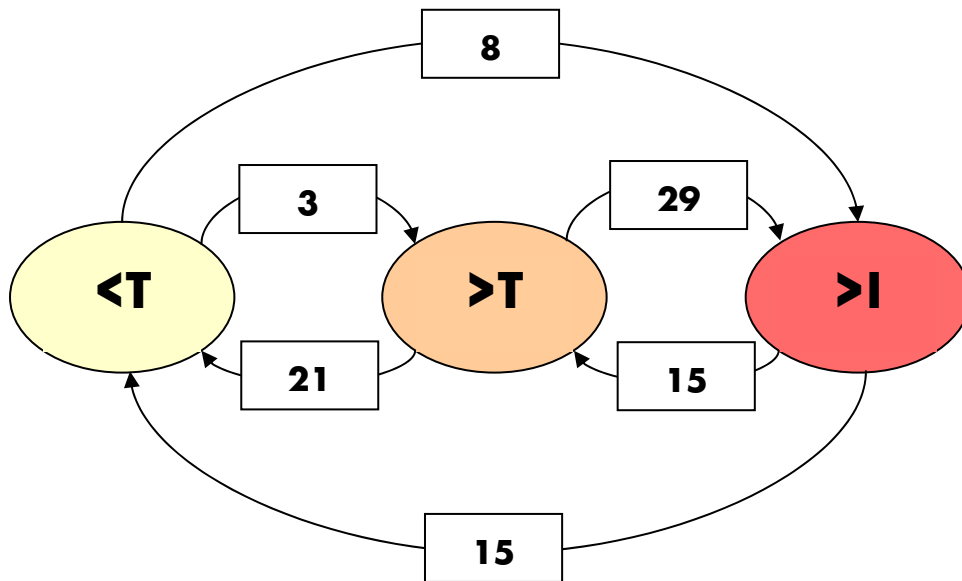
In navolgende figuren is inzichtelijk gemaakt hoeveel mutaties (op locatieniveau) in de mate van verontreiniging tussen de diverse meetrondes, zijn opgetreden. De verschuiving tussen 2 meetronden kan variëren tussen schoon en sterk verontreinigd.

Uit onderstaande figuren blijkt dat er veelvuldig veranderingen in de verontreinigingsgraad zijn opgetreden.

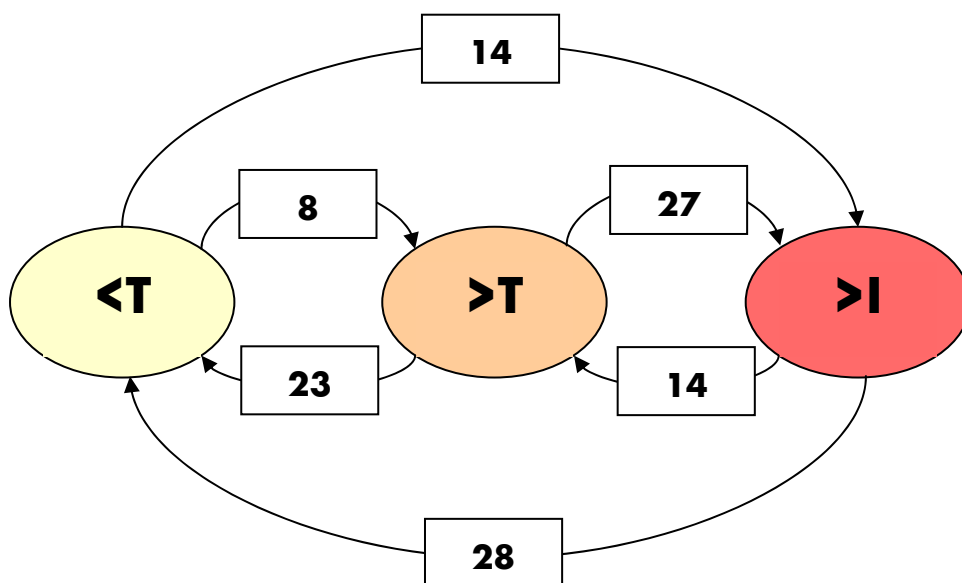
Figuur 1: verandering verontreinigings situatie (locatieniveau) NAVOS 1 ----> NAVOS 2



*Figuur 2: verandering verontreinigingsituatie (locatieniveau) NAVOS 2 ----> NAVOS 3*



*Figuur 3: verandering verontreinigingsituatie NAVOS 1 ---> NAVOS 3*



Tabel 5: verandering verontreinigingsgraad per locatie per monitoringsronde

	Navos1-> Navos 2	Navos2-> navos 3	Navos 1->Navos 3	totaal
<b>Toename verontreiniging</b>	73	40	49	162
<b>Afname verontreiniging</b>	90	51	75	216
<b>Totaal aantal veranderingen</b>	163	91	124	378

Uit bovenstaande tabel blijkt dat het aantal veranderingen per locatie per monitoringsronde tussen de 91 en 163 locaties betreft (ca 20-30% van het aantal onderzochte locaties). Het aantal en percentage veranderingen is minder bij de vergelijking van de 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> ronde. Een eenduidige verklaring hiervoor kan niet gegeven worden.

De relatief en absoluut gezien grote fluctuaties zijn waarschijnlijk grotendeels het gevolg van de seizoensinvloeden en standaard aanwezige spreiding in monsternamen en analyse. Afwijkingen met een factor 2 zijn hierbij niet ongebruikelijk.

Daarnaast lijkt ook de natuurlijke afname een beperkte rol te spelen. Dit valt af te leiden uit het feit dat het aantal toenames ten opzichte van de afnamen van de verontreiniging, structureel ca. 20-30% lager ligt. Dit betekent dat de mate van verontreiniging een afnemende tendens vertoont. Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt door de vastlegging van metalen in de ondergrond (absorptie aan kleideeltjes, vorming van metaalzouten etc).

Tabel 6: aantal locaties welke consistent verontreinigd blijven

	Navos1 en 2	Navos2 en 3	Navos 1 en 3	Navos 1, 2 en 3
<b>&gt; T-waarde</b>	40	20	15	10
<b>&gt; I-waarde</b>	95	106	106	86

Tabel 6 laat zien dat een beperkt aantal locaties in alle 3 de meetronden dezelfde mate van verontreiniging vertoont. Voor de sterk verontreinigde locaties zijn 86 locaties (ca. 55%) consistent en voor de matig verontreinigde locaties zijn dit slechts 10 locaties (ca. 20 %). De eerder genoemde seizoensinvloeden en spreiding in de monsternamen en analyse, spelen bij de categorie > T-waarde, waarschijnlijk een grote rol. Dit kan verklaard worden uit het feit dat in absolute zin geringe concentratieverandering, tot een verschuiving in de categorie kan leiden. Bij de categorie >I-waarde heeft dit laatste aspect een kleinere invloed hetgeen tot uitdrukking komt in de grotere consistentie. Op basis van ervaring uit de reguliere bodemonderzoekpraktijk is de mate van consistentie alleszins acceptabel.

### Deklaag

In navolgende tabel is, per stofgroep, de deklaagkwaliteit getoetst aan de interventie- en de tussenwaarde. De overschrijdingen zijn op mengmonster en op locatieniveau uitgesplitst. Het is mogelijk dat binnen de stofgroep meerdere stoffen de interventiewaarde (of tussenwaarde) overschrijden. Dit wordt op mengmonster-én locatieniveau eenmaal geteld. De stofgroepen die de

interventiewaarde overschrijden worden niet meegeteld bij tussenwaarde-overschrijdingen (geen dubbeltellingen).

*Bijvoorbeeld op locatie X zijn 6 mengmonsters samengesteld waar van in 1 mengmonster de interventiewaarde voor cadmium en PAK wordt overschreden en de tussenwaarde voor olie wordt overschreden. In 2 andere mengmonsters wordt de tussenwaarde voor zink overschreden. Voor deze locatie wordt dan op mengmonsterniveau 2 maal een interventiewaarde (metalen en PAK) en 3 maal een tussenwaarde (2 metalen + 1 olie) genoteerd. Op locatieniveau wordt 2 maal de interventiewaarde (metalen en PAK) en 1 maal de tussenwaarde (olie) genoteerd. In de rij "totaal" wordt op locatieniveau slechts 1 maal een interventiewaarde geteld.*

tabel 7: resultaten kwaliteit deklaag op (meng)monster- en locatieniveau (incl. AROS)

Stofgroep	Deklaagkwaliteit op (meng)monsterniveau		Deklaagkwaliteit op locatieniveau	
	>I-waarde	>T-waarde	>I-waarde	>T-waarde
<b>Zware metalen</b>	151	155	74	52
<b>Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)</b>	38	58	25	53
<b>Olie</b>	0	4	0	4
<b>Totaal</b>	<b>178</b>	<b>187</b>	<b>86</b>	<b>73</b>

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er 86 locaties sterk verontreinigd (waarvan 8 locaties >10\*I-waarde) en 73 locaties matig verontreinigd zijn. In totaliteit zijn 159 locaties matig tot sterk verontreinigd. Het aantal verontreinigde locaties bedraagt ongeveer 30% van het aantal onderzochte locaties (541 stuks). Van het gehele stortplaatsen bestand van ca. 600 locaties zijn er ongeveer 60 locaties niet onderzocht. Oorzaken hiervoor zijn o.a. het geheel verhard zijn van de locatie, het niet verkrijgen van toestemming en onjuistheden in de administratie.

Het merendeel van de deklaagverontreinigingen worden veroorzaakt door zware metalen (ca. 83%). De overige 17% worden veroorzaakt door polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). Ernstige olieverontreiniging komt niet voor. Van het totaal aantal onderzochte mengmonsters is ongeveer 6% sterk verontreinigd en 7% matig verontreinigd.

Om meer inzicht te krijgen in de omvang van de verontreiniging en de risico's tengevolge van de hiervoor genoemde aantallen verontreinigde locaties, is een onderverdeling gemaakt naar het gebruik van de locatie en het oppervlak dat verontreinigd is (zie tabel 8). Per gebruiksfunctie is onderscheid gemaakt in het aantal locaties dat verontreinigd is (n loc.), de som van de oppervlakte van de verontreiniging ( $\Sigma$  opp.) en het percentage van het verontreinigd oppervlakte in vergelijking met het totaal oppervlak van het bodemgebruik (% opp.)

Hierbij valt op dat ongeveer tweederde van de locaties een agrarische- of natuurfunctie (BGV- IV) heeft. Met name bij de natuurfunctie is uit onderzoek gebleken dat de risico's voor flora en fauna tengevolge van de verontreiniging vaak beperkt zijn.

In de Kempen waar tengevolge van depositie van (voormalige) zinkfabrieken, regionaal verhoogde gehalten aan cadmium en zink voorkomen is in één van de meest verontreinigde gebieden hierop onderzoek verricht. Het onderzoek is uitgevoerd door projectbureau Actief Bodembeheer de Kempen (ABdK). Hierbij zijn geen effecten op de zogenaamde natuurdoeltypen aangetoond. Dit betekent dat de flora en fauna qua soortenrijkdom voldoet aan de hiervoor gestelde norm.

Bij agrarisch gebruik zijn de risico's eveneens beperkt maar sterk afhankelijk van het soort gebruik zoals weide, akkerbouw, veevoeder, gewasteelt etc. Ook dit gebruik kent weer differentiaties. Is het weidegebied bestemd voor runderen, paarden, schapen etc? Worden deze dieren voor melk- of vleesproductie gehouden? Voor akkerbouw kunnen soortgelijke vragen worden gesteld. Opname van metalen door gewassen is bijvoorbeeld sterk afhankelijk van het soort gewas. Ook de bodemsoort speelt hierbij een belangrijke rol.

Door het projectbureau (ABdK) is onderzoek gedaan naar de opname van cadmium (en zink). Hier is gebleken dat de opname sterk afhankelijk is van de zuurgraad van de grond en dat de opname door een (landbouwkundig) juiste bemesting/bekalking van de grond sterk wordt gereduceerd. In de praktijk betekent dit dat er tot een tussenwaarde concentratie geen risico's tengevolge van opname van cadmium door gewassen voorkomen.

Middels een kleurcodering is een indicatie van de mate van risico gegeven. Bij groen is er geen of weinig risico (verwaarloosbaar risico), bij oranje is er mogelijk sprake van risico (potentieel risico) en bij rood is er waarschijnlijk sprake van risico (actueel risico).

Tabel 8: kwaliteit deklaag (incl. Aros) in relatie tot de bodemgebruiksvorm

Kwaliteit	Bodemgebruik	Wonen, intensief gebruik groen			Extensief gebruik openbaar groen			Bebouwing en verhardingen			Natuur en landbouw		
		BGV-I			BGV-II			BGV-III			BGV-IV		
Totaal opp. (ha)		121			127			87			607		
		n loc.	Σ opp	% opp	n loc.	Σ opp	% opp	n loc.	Σ opp	% opp	n loc.	Σ opp	% opp
<b>&gt;T-waarde</b>		12	6,9	5,7	8	9,0	7,1	6	17,0	19,7	47	37,9	6,2
<b>&gt;I-waarde</b>		7	4,7	3,9	13	10,9	8,5	8	11,8	13,7	58	50,0	8,2
<b>Totaal</b>		19	11,6	9,6	21	19,9	15,6	14	28,8	33,4	105	87,9	14,4

Uit de tabel 8 blijkt dat bij ca. 25% (130 stuks) van alle stortplaatsen er een potentieel risico tengevolge van de kwaliteit van de deklaag aanwezig is (oranje cellen). Bij ruim 1 % (7 stuks) van alle stortlocaties zijn er actuele risico's (rode cellen).

Gerelateerd aan het oppervlak is het probleem nog kleiner, 5 hectare van in totaal 941 hectare deklaagoppervlak (0,5%) is sprake van actueel risico (rode cellen).

Hiermee lijkt de risicoproblematiek voor de deklagen vrij beperkt. De dikte van deklagen heeft echter ook een grote invloed en dient bij de bepaling van de risico's van de deklaag, te worden betrokken (zie tabel 9). Voor het weergeven van de risico's is uitgegaan van dezelfde kleurcodering als in tabel 8 (groen: verwaarloosbaar risico, oranje: potentieel risico, rood: actueel risico). Bij de normen voor de deklaagdikte is aangesloten bij het landelijk kader voor leeflagen, zoals vastgelegd in ministeriële regeling "locatie specifieke omstandigheden". Ook in het landelijke eindrapport Navos is dit toetsingskader gebruikt.

Tabel 9: dikte deklaag en deklaagverdeling – in relatie tot bodemgebruik

Deklaag-Verdeling	Bodem-gebruik	Wonen, intensief gebruik groen		Extensief gebruik openbaar groen		Bebouwing en verhardingen		Natuur en landbouw	
		BGV-I		BGV-II		BGV-III		BGV-IV	
Totaal opp. (ha.)		121		127		87		607	
		% opp.	Σ opp.	% opp.	Σ opp.	% opp.	Σ opp.	% opp.	Σ opp.
0-10 cm		16	19,1	4	5,0	49	42,2	4	24,8
10-50 cm		19	22,5	42	52,9	20	17,1	36	221,2
50-100 cm		39	46,8	23	29,6	11	9,5	31	186,6
>100 cm		27	32,2	31	39,6	20	17,7	29	174,0
<b>Gemidd. dikte (cm)</b>		<b>78</b>		<b>71</b>		<b>51</b>		<b>69</b>	

Bij tabel 9 valt op dat de kleinste gemiddelde dikte (51 cm) wordt gevonden bij stortplaatsen binnen de bodemgebruiksfunctie bebouwing en verharding (BGV III). De grootste gemiddelde dikte (69 cm) wordt gevonden bij de functie wonen en intensief gebruikt openbaar groen (BGV I). Het meest gevoelige gebruik heeft gemiddeld de dikste deklaag (en omgekeerd).

Dit lijkt gunstig. Indien echter naar de kleuren in de kolom onder de functie wonen wordt gekeken valt al snel op dat deze toch het meest risicovol is. Dit is het gevolg van de bij de functie benodigde dikte van de deklaag. Bij een woonfunctie wordt een deklaagdikte van 50 cm als absoluut minimum beschouwd (1-1,5 meter wordt als normaal gezien). Hetzelfde geldt voor extensief gebruikt groen (BGV II). Bij BGV III wordt er van uit gegaan dat de verontreiniging door een verharding/bebouwing is afgedekt. BGV IV tenslotte betreft maatwerk per geval.

Bij agrarisch gebruik zal door, hetzij de bewortelingsdiepte van het gewas, hetzij de bewerksdiepte (ploegen etc.), een dikte van 50-100 cm nodig zijn (zie licht oranje kleur in tabel). Voor een natuurfunctie is moeilijk een minimum dikte aan te geven. Vaak zal daar heel specifiek gekeken moeten worden naar de effecten op flora en/of fauna. Het treffen van maatregelen enkel en alleen omdat niet wordt voldaan aan de norm (kwaliteit en/of dikte) zal vaak geen of een negatief effect op de ecologische kwaliteit hebben. Uit onderzoek is gebleken dat ondanks normoverschrijdingen er geen aantoonbaar negatieve effecten zijn op flora en fauna. Het treffen van maatregelen (bijvoorbeeld vervangen van de deklaag) kan het bestaande ecologisch systeem ernstig verstoren en schade toe brengen.

Uit tabel 9 blijkt voorts dat bij ca. 42% van het totale oppervlakte (394 ha.), er sprake is van potentieel risico (oranje cellen) tengevolge van de dikte van de deklaag. Als ook de licht oranje cellen wordt meegerekend stijgt dit percentage tot 62% (581 ha.) Bij ca. 11% van het oppervlak (99 ha.) is er sprake van actuele risico's (rode cellen).

Uit tabel 8 bleek dat er voor ca. 5 hectare sprake is van actuele risico's tengevolge van de kwaliteit van de deklaag. Voor de dikte van de deklaag is dit een oppervlak van 99 hectare. Hieruit blijkt dat de actuele risico's tengevolge van de deklaag bijna geheel (95%) veroorzaakt worden door een te geringe dikte en in een zeer geringe mate veroorzaakt worden door de kwaliteit. Het is niet bekend in hoeverre deze risico's elkaar overlappen (deklaag te dun én van onvoldoende kwaliteit).



## 7.3 Achtergrondwaarden (natuurlijk voorkomen)

### Algemeen

Het van nature voorkomen van verontreiniging in het grondwater in de provincie richt zich op de metalen; nikkel, zink, cadmium en arseen. Deze 4 metalen (arseen is feitelijk geen metaal maar bij bodemverontreiniging wel als zodanig geëvalueerd) blijken ook bij de stortplaatsen in 90-95% van de gevallen de oorzaak van verontreiniging.

Indien blijkt dat de bij de stortplaatsen aangetroffen metalenverontreiniging ook “van nature” in de regio voorkomt zijn de verhoogde concentraties waarschijnlijk niet of niet geheel toe te schrijven aan de stortplaats. Een actieve aanpak van de grondwaterverontreiniging is in dergelijke situaties dan ook niet vereist of zelfs onwenselijk.

Om inzicht te krijgen in de locaties die mogelijk van nature verhoogde concentraties vertonen zijn deze locaties vergeleken met de grondwaterkwaliteitskaarten. Deze grondwaterkwaliteitskaarten zijn opgesteld in het kader van het project vaststelling bodemkwaliteit van het Brabantse buitengebied<sup>8</sup>. In deze kaarten ontbreekt de kwaliteit van het grondwater op het grondgebied van de zogenaamde B-5 gemeenten (Breda, Tilburg, Eindhoven, Helmond en Den Bosch). Deze gemeenten verrichten zelf voor hun eigen grondgebied onderzoek om de bodemkwaliteit te bepalen.

In bijlagen 6t/m 9 zijn kaarten opgenomen met daarop de van nature voorkomende concentraties metalen (vierkantjes) afgezet tegen de bij de stortplaatsen gevonden concentraties (bolletjes). Hierbij is per stortlocatie de maximum concentratie van een metaal weergegeven. Hierbij is geen onderscheid gemaakt of het metaal:

- in één of meerdere peilbuizen is aangetoond;
- bovenstrooms of benedenstrooms is aangetoond;
- op welke diepte de verontreiniging is aangetoond;
- of de stof in één of meerdere ronden is aangetoond.

Ondanks deze beperkingen kan toch een goed beeld van de geografische spreiding van verontreiniging worden gemaakt, zoals uit het gemaakte kaartmateriaal blijkt.

In verband met een mogelijk verband met aanwezige breuklijnen, zoals bijvoorbeeld de Peelrandbreuk of de Gilze-Rijensingoring, zijn de breuklijnen op de kaarten weergegeven. Bij de breuklijnen is er vaak een verstoring van de geohydrologie. Hierdoor kan kwelwater ontstaan. Door oxidatie van metaalzouten kunnen dan hoge concentraties metalen in het grondwater voorkomen.

Ten aanzien van de chemische processen van metalen in de bodem kan nog vermeld worden dat deze sterk geadsorbeerd worden aan organische stof, lutum (kleideeltjes) en ijzeroxides. De sorptiecapaciteit is derhalve afhankelijk van de gehalten aan voornoemde stoffen en dus van het bodemtype. De mate van sorptie is sterk afhankelijk van de pH (zuurgraad). Bij een lage pH (zure bodem) zijn metalen veel mobieler dan bij een hoge pH. Een lage pH ontstaat onder andere door atmosferische depositie (zure regen), vermisting en van nature (bv bosgrond).

In bijlage 10 is een kaart met de aanwezige grondsoorten opgenomen zodat een mogelijk verband tussen metalenverontreiniging en bodemtype kan worden gelegd.

### Arseen (bijlage 6)

De geografische spreiding van arseen bij de stortplaatsen komt niet overeen met die van de achtergrondwaardenniveaus. Wel treffen we langs de Maas (vanaf Boxmeer tot en met de Biesbosch) en in een klein gedeelte van het Westbrabantse kleigebied (rond Bergen op Zoom) de hoogste gehalten aan Arseen bij stortplaatsen aan. Dit kan worden verklaard uit het van nature voorkomen van dit metaal in de zeekleigronden en de ijzeroerfzettingen langs de Maas. ( zie ook bijlage 10 bodemtype)

---

<sup>8</sup> CSO Adviesbureau: Bodemkwaliteitskaart Buitengebied Noord-Brabant, opdrachtgever provincie Noord-Brabant, project 04.K014, Bunnik 24 september 2004.

Opmerkelijk is dat er geen verhoogde gehalten arseen in het noordwestelijk gedeelte van Brabant voorkomen. Ook hier bestaat de bodem voornamelijk uit (zee)klei.

De hoge gehalten arseen bij de stortplaatsen in de zuidwestelijk Brabant (Brabantse Wal) en de Kempen gelegen zandgronden is mogelijk het gevolg van mineraalrijk kwelwater.

Er lijkt geen directe relatie te zijn met verhoogde arseen concentraties en breuklijnen.

### **Cadmium (bijlage 7)**

Belangrijkste bronnen van cadmium zijn atmosferische depositie en bemesting. Met name in de Kempen komen hoge concentraties cadmium voor die veroorzaakt zijn door de (voormalige) zinkindustrie in deze regio.

De geografische spreiding van cadmium bij de stortplaatsen komt op hoofdlijnen overeen met die van de achtergrondwaardeniveaus. Opvallend is wel dat in de Kempische gemeenten Bergeijk, Valkenswaard, Heeze Leende, Cranendonk, Someren en Asten, in vergelijking met het achtergrondniveau, relatief weinig stortplaatsen met verhoogde cadmium gehalten worden aangetroffen. Ook in de regio Breda en Tilburg worden minder stortplaatsen met verhoogde cadmiumgehalten aangetroffen dan op grond van de bodemkwaliteitskaart verwacht zou mogen worden.

Opvallend is ook het voorkomen van cadmium langs de Peelrandbreuk en de zandgronden in Woensdrecht (Brabantse wal). Mogelijk is dit het gevolg van oxidatie van metaalsulfiden door kwelwater. Ook zou dit het gevolg kunnen zijn van verzuring/vermesting (Peel) en atmosferische depositie en verzuring vanuit het antwerpse havengebied (Woensdrecht).

### **Nikkel (bijlage 8)**

De belangrijkste bron voor nikkel is atmosferische depositie. In tegstelling tot cadmium en zink (zinksmelterijen) is er geen regionaal patroon.

De geografische spreiding van nikkel bij de stortplaatsen komt eveneens redelijk overeen met die van de achtergrondwaarde niveaus.

Met name in de regio Breda en Gilze-Rijen en Goirle komt nikkel veelvuldig voor. Ook in het westelijk Kempengebied en in noordoost Brabant zijn de gehalten sterk verhoogd. Hierbij valt op dat er een relatie is met de hoge gehalten en de "breuk"-gebieden.

Opvallende afwijkingen zijn de verhoogde nikkelgehalten bij de stortplaatsen in Bergen op Zoom, Woensdrecht en Baarle Nassau. Mogelijke verklaring hiervoor is combinatie van verzuring/vermesting en oxidatie van metaalsulfiden (zie ook hiervoor onder "Cadmium").

### **Zink (bijlage 9)**

De belangrijkste bronnen van zink zijn atmosferische depositie en bemesting. De hoge concentraties zink in de Kempen zijn veroorzaakt zijn door de (voormalige) zinkindustrie in deze regio.

De geografische spreiding van zink is vergelijkbaar met de achtergrondwaarde niveaus.

De relatie tussen zink en cadmium in de Kempen is bijna één op één, inclusief de hiervoor genoemde uitzonderingen (zie onder "Cadmium").

De hoge concentraties zink rond de regio Tilburg houden mogelijk verband met de aanwezigheid van de breuklijnen in die regio. Ook langs de Peelrandbreuk komen veelvuldig hoge zinkgehalten voor.

Geconcludeerd kan worden dat de metalenverontreiniging bij een aantal stortplaatsen duidelijk verband houdt met de geografische ligging van de stortplaats. Het grondwater ter plekke van die locaties heeft al van nature verhoogde concentraties metalen.

Dit kan het gevolg zijn van directe atmosferische depositie (bv cadmium en zink in de Kempen) of vermesting.

Daarnaast houden de verhoogde gehalten aan metalen verband met het ter plaatse voorkomende bodemtype. De metalen cadmium, zink en nikkel komen bijna enkel op zandgronden voor terwijl arseen ook in kleigebieden voorkomt.

De concentraties van de metalen in het grondwater nemen daarnaast sterk toe door verzurende (atmosferische) depositie en vermesting.

De aanwezigheid van breuklijnen lijkt ook een rol te spelen in de aanwezigheid van metalen. Bij de Peelrandbreuk en de breuklijnen rond Tilburg komen vaak sterk verhoogde metaalgehalten voor die hieraan gerelateerd kunnen worden.

De afwezigheid van verhoogde metalengehalten in de regio noordwest Brabant is mogelijk het gevolg van de overstromingen met zeewater, waaronder de watersnoodramp van 1953.

Daarnaast zijn er nog vele niet goed verklaarbare afwijkingen op de hoofdlijnen. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen of de afwijkingen verklaarbaar zijn en wat het exacte verband is tussen stort en metalenverontreiniging.



## 8. CONCLUSIES

### 8.1 Uitvoering

Dankzij de goede/scherpe controle op het veldwerk, rapportages en data en de naar aanleiding daarvan uitgevoerde herstelacties, is de overall-kwaliteit van de geleverde producten voldoende tot goed. Doordat verschillende disciplines (data + milieuhygiënisch) binnen het projectteam aanwezig waren kon snel en adequaat op misstanden gereageerd worden.

De uitvoering van het project heeft circa 3 keer zo lang geduurd als gepland was (totaal 66 weken). Hoofdoorzaak hiervan is de onderschatting van het project door de aannemers en de vele herstelacties naar aanleiding van veldcontroles, rapportagecontrole en datacontrole. De gebruikmaking van de in het bestek opgenomen boetebepalingen hebben hierin hun waarde bewezen. Ten aanzien van de realiteit van de planning kan opgemerkt worden dat 1 van de aannemers er wel in geslaagd is om het project binnen de planning af te ronden.

Met betrekking tot de financiën kan gesproken worden van een geslaagd project. Ondanks de vertraging in de uitvoering is het project binnen de oorspronkelijke opdrachtsom (€ 1.1 miljoen) uitgevoerd. De directiebegroting was substantieel hoger en vastgesteld op € 1.85 miljoen. Redenen voor de goede financiële controle zijn ondermeer; de goede voorbereiding, scherpe controle op meerwerk, goede projectbewaking en scherpe afbakening verantwoordelijkheden. De totale kosten voor het projectmanagement bedragen ca. 12% van de aanneemsom. Dit percentage valt binnen de marges (10-15%) van wat voor dergelijke projecten gebruikelijk is.

De informatievoorziening naar alle betrokken partijen (aannemers, projectteamleden, lijnmanagement, perceelseigenaren) is voldoende tot goed geweest. Cruciaal zijn hierbij de goede en snelle verslaglegging van de bouwvergaderingen, maar ook de helpdeskfunctie voor perceelseigenaren en aannemers. Tot slot is een sleutelrol weggelegd voor het databeheer.

### 8.2 Projectresultaten

De resultaten van het project zijn onderverdeeld in de grondwaterresultaten en de deklaagresultaten.

#### Grondwater

In totaliteit zijn er 159 locaties sterk verontreinigd (waarvan 23 > 10 \* I-waarde) en 46 locaties matig verontreinigd. Dit is ca. 30% van het totale stortplaatsenbestand en komt overeen met de verhouding in de vorige monitorings-ronden.

Ook in de derde monitoringsronde blijkt dat het merendeel van de grondwaterverontreiniging veroorzaakt wordt door zware metalen (97%). De overige 3% worden veroorzaakt door vluchtige gechloreerden en aromaten. Deze verdeling werd ook in de eerste en tweede Navos-ronden geconstateerd.

Gebleken is dat het aantal veranderingen in verontreinigingsgraad per locatie per monitoringsronde ca 20-30% van het aantal onderzochte locaties betreft. De relatief en absoluut gezien grote fluctuaties zijn waarschijnlijk grotendeels het gevolg van de seizoensinvloeden en standaard aanwezige spreiding in monsternamen en analyse.

Daarnaast lijkt ook de natuurlijke afname een beperkte rol te spelen. Dit valt af te leiden uit het feit dat het aantal toenamen ten opzicht van de afnamen van de verontreiniging, structureel ca.20-30% lager ligt. Dit betekent dat de mate van verontreiniging een afnemende tendens vertoont. Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt door de sorptie van metalen in de ondergrond (waaronder de vorming van metaalzouten).

De mate van verontreiniging, beschouwd over alle 3 de meetronden, is bij 55% van het aantal locaties consistent.

## **Deklaag**

Het merendeel van de deklaagverontreiniging wordt veroorzaakt door zware metalen (ca. 83%). De overige 17% wordt veroorzaakt door polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). Sterke olieverontreiniging komt niet voor.

Er zijn 86 locaties sterk (waarvan 8 locaties >10\*I-waarde) en 73 locaties matig verontreinigd. Het aantal verontreinigde locaties bedraagt ongeveer 30% van het totaal aantal onderzochte locaties (541 stuks).

Na differentiatie in het gebruik van een stortlocatie in bodemgebruiksvormen (BGV) blijkt dat bij ongeveer 25% van de locaties een potentieel risico aanwezig is als gevolg van de kwaliteit van de deklaag. Bij slechts ruim 1 procent van de locaties zijn deze risico's actueel. In oppervlakte uitgedrukt is het probleem beperkt tot 5 hectare van in totaal 941 hectare deklaagoppervlak (0,5%).

De risico's als gevolg van de deklaag worden echter niet alleen veroorzaakt door de kwaliteit maar ook door de dikte. Immers als een deklaag ontbreekt of te dun is, zal er direct contact met het stortmateriaal op kunnen treden. Gebleken is dat bij ca. 42%-62% van het totale oppervlakte de deklaag mogelijk te dun is. Bij circa 11% van het oppervlak (99 hectare) zijn deze risico's actueel.

De risico's tengevolge van de deklaag worden bijna geheel (95%) veroorzaakt worden door een te geringe dikte en slechts in een zeer geringe mate veroorzaakt worden door de kwaliteit.

## **8.3 Achtergrondgehalte grondwater**

Voor de 4 meest voorkomende metalen in het grondwater (arsen, cadmium, nikkel en zink) is de kwaliteit vergeleken met het achtergrondgehalte (gebaseerd op de bodemkwaliteitskaart). Geconcludeerd kan worden dat de metalenverontreiniging bij een aantal stortplaatsen duidelijk verband houdt met de geografische ligging van de stortplaats. Het grondwater ter plekke van die locaties heeft al van nature verhoogde concentraties aan metalen.

Deze verhoogde gehalten aan metalen zijn vaak afkomstig van atmosferische depositie en vermisting. De concentraties in het grondwater worden sterk beïnvloed door de mate van verzuring van de bodem als gevolg van atmosferische depositie ("zure regen") en vermisting.

Daarnaast is er ook verband met het ter plaatse voorkomende bodemtype en met de aanwezigheid van breuklijnen. De mate van causaal verband is afhankelijk van de soort metaal.

## 9. AANBEVELINGEN

### 9.1 Uitvoering

Op 22 september 2005 heeft het projectteam het project geëvalueerd. Hierbij kwam naar voren dat het in eigen beheer houden van projectmanagement vele voordelen heeft (expertise, kwaliteit, kosten), maar ook valkuilen kent.

Op basis van voornoemde evaluatie komen een aantal zaken naar voren die een positieve of negatieve bijdrage aan het project hebben gehad. Als belangrijkste aandachtspunten kunnen worden genoemd:

- strakke planning in verband met beschikbare capaciteit (menskracht);
- planning baseren op taken/activiteiten, niet op beschikbare capaciteit. Zonodig taken schrappen of faseren indien niet over voldoende capaciteit kan worden beschikt;
- ruimte in de planning om vertragingen in de uitvoering op te vangen;
- cruciale projectonderdelen volgtijdelijk plannen;
- mogelijkheid tot reserveren of inhuren van extra, snel inzetbare, capaciteit;
- scherpe bewaking van de planning, mensen en middelen;
- belangrijke (ondersteunende) voorzieningen moeten vooraf getest en goed bevonden zijn;
- cruciale onderdelen, zoals databeheer, moeten een back-up te hebben.

Aanbevolen wordt de evaluatie van dit project te betrekken in de voorbereiding en uitwerking van een eventueel vervolg op dit project.

### 9.2 Resultaten

Om op locatieniveau een goed beeld te krijgen van de verspreidingsrisico's wordt aanbevolen om het onderzoek naar grondwater voort te zetten.

Op locaties waar in de afgelopen jaren pas 1 of 2 maal onderzoek is verricht, moet gelet op de sterke fluctuatie in resultaten, de monitoring worden voortgezet. Bij locaties waar in de afgelopen jaren geen verontreinigingen zijn geconstateerd wordt aanbevolen de monitoring te extensiveren.

De keuze om wel of niet het grondwater te monitoren moet uitgewerkt worden in een monitoringsvisie (vgl. monitoringsvisie Navos III).

Locaties met deklaagonderzoek zijn voldoende onderzocht. Niet of niet voldoende onderzocht locaties (ca 10-15%) moeten alsnog onderzocht worden om goed en compleet inzicht in de risico's te verkrijgen.

De relatie tussen metalenverontreiniging en stortplaats moet nader onderzocht worden, in het bijzonder bij die locaties waar sprake lijkt van een natuurlijk voorkomen van de verontreiniging.





## **Bijlage 1**

### **Overzicht onderzoekshistorie van de locaties in Navos III**

Locatiecode	Locatiennaam	Plaats	Gemeente	Clusteraanduiding		Verricht(e) onderzoek(en)	Uitgevoerd?	Navos 3 onderzoeken				Status na N3	
				Navos 1+2	Navos 3			Type(n) onderzoek uitgevoerd					
NB0050901	Puin stort te Veen	Aalburg	Aalburg	BRE ( 04BS )	B	VOS	ja	FaseA		Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB0100001	Het Broek	Aarle-Rixtel	Laarbeek	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	ja					Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB0100002	De Beemd	Aarle-Rixtel	Laarbeek	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB0100003	Veerkampen	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0150003	Terhoven Boshoven	Alphen en Riel	Alphen-Chaam	BRE ( 04BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	-	Niet onderzocht ivm onvolledigheid gegevens tijdens aanbesteding
NB0150004	Nabij vijfhuizenbaan	Alphen en Riel	Alphen-Chaam	BRE ( 04BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB0150005	Rielseweg	Alphen en Riel	Alphen-Chaam	BRE ( 04BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0150006	Fransebaan2	Alphen en Riel	Alphen-Chaam	BRE ( 04BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB0150007	Zandeind/rijksweg	Alphen en Riel	Alphen-Chaam	BRE ( 04BS )	B	VOS Navos1	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0150009	Maastrichtsebaan 2	Alphen en Riel	Alphen-Chaam	BRE ( 04BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0150044	Fransebaan	Alphen en Riel	Alphen-Chaam	BRE ( 04BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan echter ivm onvolledigheid gegevens onvoldoende onderzocht
NB0150045	Molenven	Alphen en Riel	Alphen-Chaam	BRE ( 04BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	-	Niet onderzocht ogv monitoringsvisie Navos 3
NB0200003	Meijelseweg	Asten	Asten	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB0200004	Hofstraat	Asten	Asten	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0200005	Reeweg	Asten	Asten	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0200006	Dijkstraat	Asten	Asten	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0250002	Vogelenzang	Baarle-Nassau	Baarle-Nassau	BRE ( 04BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB0250004	Nieuwe Strumtpse Baan	Baarle-Nassau	Baarle-Nassau	BRE ( 04BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0250024	Loveren 36	Baarle-Nassau	Baarle-Nassau	BRE ( 04BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB0250039	Castelrese Heide	Baarle-Nassau	Baarle-Nassau	BRE ( 04BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0250040	Hoogstratensebaan	Baarle-Nassau	Baarle-Nassau	BRE ( 04BS )	B	VOS Navos1	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0300001	Milheeze Rips	Bakel en Milheeze	Gemert-Bakel	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB0300002	Peeldijk	Bakel en Milheeze	Gemert-Bakel	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering		Niet onderzocht (grondwatermonitoring niet uitgevoerd)
NB0350901	Donkersvoortsestraat	Beek en Donk	Laarbeek	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	ja					Opp.water	Onderzocht volgens plan echter ivm onvolledigheid gegevens onvoldoende onderzocht
NB0400001	Graafsedijk, Beers	Beers (thans Cuijk)	Cuijk	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan, oppw vervallen
NB0400002	Graafsedijk, Gassel	Beers (thans Cuijk)	Cuijk	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0450008	Meilust	Bergen op Zoom	Bergen op Zoom	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB0450009	Zeelandhaven/van Veenweg	Bergen op Zoom	Bergen op Zoom	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0500001	Puttendijk	Bergeijk	Bergeijk	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan, oppw vervallen
NB0550001	Waatseelaarstraat	Berghem	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS2	ja	FaseA		Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB0600001	Voortse stroom	Berkel Enschoot	Tilburg	MID ( 05BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB0600003	Baksevenweg	Berkel Enschoot	Tilburg	MID ( 05BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB0600004	Hoevensweg	Berkel Enschoot	Tilburg	MID ( 05BS )	B	VOS	nee	-	-	-	-	-	Samenvoeging met andere locatie
NB0600005	Enschotsebaan	Berkel Enschoot	Tilburg	MID ( 05BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0600006	Pannenschuur	Berkel Enschoot	Tilburg	MID ( 05BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0600901	Laag Heukelomsebaan	Berkel Enschoot	Tilburg	MID ( 05BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan, grondwatermonitoring niet uitgevoerd
NB0600902	Nabij Zandstraat	Berkel Enschoot	Tilburg	MID ( 05BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB0600908	Verhoeven	Berkel Enschoot	Tilburg	MID ( 05BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	-	Niet onderzocht ogv monitoringsvisie Navos 3
NB0650001	Beekveld	Berlicum	St.-Michielsgestel	DBO ( 06BS )	C	VOS	ja	FaseA		Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB0650002	Wertsteeg	Berlicum	St.-Michielsgestel	DBO ( 06BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB0700001	Kievietsbleek	Best	Best	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	-	Niet onderzocht ogv monitoringsvisie Navos 3
NB0700002	Aarle	Best	Best	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0700003	De Vleut	Best	Best	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB0700004	Venweg Zuid en Noord	Best	Best	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0700005	Venweg Noord	Best	Best	EHV ( 08BS )	D	VOS	nee	-	-	-	-	-	Samenvoeging met andere locatie
NB0700006	Verlengde Parkweg	Best	Best	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	-	Niet onderzocht ogv monitoringsvisie Navos 3
NB0700007	Oude Baan	Best	Best	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0700008	Hoefweg/Oirschotseweg	Best	Best	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0700901	Aarle B	Best	Best	EHV ( 08BS )	D	VOS	ja	FaseA		Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB0750001	Kruisven't Heike	Bladel	Bladel	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0800001	Schepersdijk	Boekel	Boekel	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB0850003	Kater - Veerstraat	Boxmeer	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0850004	Provinciale weg Beugen	Boxmeer	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0850005	Luneven	Boxmeer	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan, grondwatermonitoring niet uitgevoerd
NB0850007	Broekstraat	Boxmeer	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0850009	Hoge startwijk I	Boxmeer	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	VOS	nee	-	-	-	-	-	Locatie voldoet niet aan Navos-criteria
NB0850010	Het Ven	Boxmeer	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	VOS	nee	-	-	-	-	-	Niet gelokaliseerd
NB0850011	hk Hoge en Lage Startwijk	Boxmeer	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	VOS	ja	FaseA		Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB0850012	Hoge Startwijk II	Boxmeer	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB0850013	Stortplaats Dorpsstraat	Boxmeer	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB0850014	Graafsedijk	Boxmeer	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	-	Niet onderzocht ogv monitoringsvisie Navos 3
NB0850015	Stortplaats Voordtstraat	Boxmeer	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0850016	Hoog Werveld/Oeffeltse	Boxmeer	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan echter ivm onvolledigheid gegevens onvoldoende onderzocht
NB0850017	De Biest	Boxmeer	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0850018	Poel Voordtstraat	Boxmeer	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	VOS	nee	-	-	-	-	-	Locatie voldoet niet aan Navos-criteria
NB0900002	Banisveld	Boxtel	Boxtel	DBO ( 06BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB0900004	Boxtel Oost	Boxtel	Boxtel	DBO ( 06BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB0900014	Dommelarm Gemonde	Boxtel	Boxtel	DBO ( 06BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan





Locatiecode	Locatienaam	Plaats	Gemeente	Navos 1+2	Navos 3	Verricht(e) onderzoek(en)	Uitgevoerd?	Type(n) onderzoek uitgevoerd					Status_na_N3
NB2150021	Hoge Dijk	's-Gravenmoer	Dongen	MID ( 05BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB2150022	Dwardsdijk	's-Gravenmoer	Dongen	MID ( 05BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB2200001	Ruiting I	Haaren	Haaren	DBO ( 06BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB2200002	Roonsestraat	Haaren	Haaren	DBO ( 06BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	Niet onderzocht ogv monitoringsvisie Navos 3	
NB2200003	Kasteellaan	Haaren	Haaren	DBO ( 06BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB2200004	Posthoorn	Haaren	Haaren	DBO ( 06BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	ja			Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB2200005	Ruiting II	Haaren	Haaren	DBO ( 06BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB2200006	Kreitweg	Haaren	Haaren	DBO ( 06BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan, deklaag vervallen	
NB2200007	Lage Raam	Haaren	Haaren	DBO ( 06BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB2200008	Belversedijk	Haaren	Haaren	DBO ( 06BS )	B		nee	-	-	-	-	Samenvoeging met andere locatie	
NB2200009	Belversedijk	Haaren	Haaren	DBO ( 06BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan, grondwatermonitoring niet uitgevoerd	
NB2200901	Frans Kuijperstraat	Haaren	Haaren	DBO ( 06BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB2240063	Oudeboscheweg	Oudenbosch	Halderberge	WNB ( 03BS )	A	VOS2	ja	FaseA	Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB2250001	Kijkuit	Halsteren	Bergen op Zoom	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB2250002	Waterstraat	Halsteren	Bergen op Zoom	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB2250003	Ignatiusdijk	Halsteren	Bergen op Zoom	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB2250004	Rode Schouw	Halsteren	Bergen op Zoom	WNB ( 03BS )	A	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB2250005	Spinolaberg	Halsteren	Bergen op Zoom	WNB ( 03BS )	A	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering	Opp.water	Niet onderzocht (oppw vervallen, grondwatermonitoring niet uitgevoerd)
NB2250006	Stenovenweg	Halsteren	Bergen op Zoom	WNB ( 03BS )	A	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB2250007	Melanenweg	Halsteren	Bergen op Zoom	WNB ( 03BS )	A	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB2250008	Vrederust	Halsteren	Bergen op Zoom	WNB ( 03BS )	A	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	Niet onderzocht ogv monitoringsvisie Navos 3	
NB2300002	Beerseweg	Haps	Cuijk	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB2300901	Lokkantsseweg	Haps	Cuijk	BNO ( 07BS )	C	VOS	ja	FaseA	Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan, oppw vervallen	
NB2350001	Suggelaarsestraat	Heesch	Bernheze	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	Niet onderzocht ogv monitoringsvisie Navos 3	
NB2350003	Waterlaat (Voorste Groes)	Heesch	Bernheze	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag				Onderzocht volgens plan
NB2350901	Osseweg	Heesch	Bernheze	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag				Onderzocht volgens plan
NB2350902	Stortplaats Heesch	Heesch	Bernheze	BNO ( 07BS )	C	VOS	nee	-	-	-	-	Samenvoeging met andere locatie	
NB2350903	Wilpertsiaan	Heesch	Bernheze	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB2400001	Justitieweg	Heeswijk-Dinther	Bernheze	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB2400003	Heeswijk (nabij de Aa)	Heeswijk-Dinther	Bernheze	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1	ja				Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB2400004	Aa-Brugstraat	Heeswijk-Dinther	Bernheze	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan, oppw vervallen	
NB2450001	Grote Heide	Heeze	Heeze-Leende	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag				Onderzocht volgens plan
NB2450002	Rul	Heeze	Heeze-Leende	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB2450004	Het Heike	Heeze	Heeze-Leende	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB2450005	Kreyl	Heeze	Heeze-Leende	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB2450006	De Starten Beemden	Heeze	Heeze-Leende	EHV ( 08BS )	D	VOS	ja	FaseA	Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB2500001	Beemdweg	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan, grondwatermonitoring niet uitgevoerd	
NB2500009	Leemkuilen STD en Leemkuilen	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB2500010	Haagse Beemd	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB2500011	Oude AA	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB2500012	Zwanenbeemd	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan echter ivm onvolledigheid gegevens onvoldoende onderzocht	
NB2500013	Houtse Parallelweg	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB2500015	'T Geremt N/Z	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB2500017	Watertoren	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB2500020	Groot Goor	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan echter ivm onvolledigheid gegevens onvoldoende onderzocht	
NB2500021	Leemkuilen	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS	nee	-	-	-	-	Samenvoeging met andere locatie	
NB2500022	Stipdonkseweg (I)/Nieuwe AA	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB2500023	Sluis 8	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan; deklaag 100% verhard	
NB2500025	Kanaaldijk NO Bundertjes	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB2500026	Varenschut	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1	ja		Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan, herbemonstering vervallen	
NB2500027	Bermsloot	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB2500028	Havenweg	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB2500029	Geluidswal Rijpelberg	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB2500901	Stipdonkseweg (II)/Nieuwe AA	Helmond	Helmond	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan echter ivm onvolledigheid gegevens onvoldoende onderzocht	
NB2550001	Nieuwkuijseweg (N)	Helvoirt	Haaren	DBO ( 06BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB2600013	De Bokkellaren	's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch	DBO ( 06BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB2600017	Bokhoven	's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch	DBO ( 06BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB2600902	De Grote Hekel	's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch	DBO ( 06BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja			Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB2600903	Crevecoeur	's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch	DBO ( 06BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB2600904	De Vlacie	's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch	DBO ( 06BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB2600905	Drongelens kanaal	's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch	DBO ( 06BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB2600908	Hekellaan	's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch	DBO ( 06BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja			Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB2600911	Orthen	's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch	DBO ( 06BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB2600914	Pettelaarseweg Oost	's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch	DBO ( 06BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB2600915	P. Langendijksingel	's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch	DBO ( 06BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja			Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB2600923	Zuiderpark	's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch	DBO ( 06BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB2600924	Dijk Bossche Broek	's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch	DBO ( 06BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja			Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB2650008	Bakkersdam	Heusden	Heusden	MID ( 05BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	





Locatiecode	Locatiernaam	Plaats	Gemeente	Navos 1+2	Navos 3	Verricht(e) onderzoek(en)	Uitgevoerd?	Type(n) onderzoek uitgevoerd					Status_na_N3
NB3100007	Roderweg	Liempde	Boxtel	DBO ( 06BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3150001	Keelgras	Lieshout	Laarbeek	EHV ( 08BS )	D		ja	FaseA		Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB3200001	Oijensebovendijk	Lith	Lith	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3200002	J.F. Kennedylaan	Lith	Lith	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja					Opp.water	Onderzocht volgens plan echter ivm onvolledigheid gegevens onvoldoende onderzocht
NB3200003	Lithoijensedijk	Lith	Lith	BNO ( 07BS )	C	VOS	ja	FaseA		Deklaag		Opp.water	FaseA onderzoek vervallen, oppw vervallen
NB3200005	Lithsedijk	Lith	Lith	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan echter ivm onvolledigheid gegevens onvoldoende onderzocht
NB3200006	Wildsedijk	Lith	Lith	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB3200007	Polderdijk	Lith	Lith	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3250001	Paalstraat	Loon op Zand	Loon op Zand	MID ( 05BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan, oppw vervallen
NB3250044	Efteling vm voetbalveld	Loon op Zand	Loon op Zand	MID ( 05BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	-	Locatie voldoet niet aan Navos-criteria
NB3350002	vml stortplaats Philips	Maarheeze	Cranendonck	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3350005	Grote Bleek	Maarheeze	Cranendonck	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3350006	Fazantlaan-west	Maarheeze	Cranendonck	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3350007	Groenstraat/Roerdomp	Maarheeze	Cranendonck	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3350008	Eikenschoor/Kraneveld	Maarheeze	Cranendonck	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB3350009	Kluisweg	Maarheeze	Cranendonck	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3350901	Fazantlaan-oost	Maarheeze	Cranendonck	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3400002	Steehovensedijk	Made en Drimmelen	Drimmelen	BRE ( 04BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB3400079	Molendijk ong.	Made en Drimmelen	Drimmelen	BRE ( 04BS )	A	VOS2	ja	FaseA		Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB3450002	Maasbommelsestraat	Megen	Oss	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS	nee	-	-	-	-	-	Locatie voldoet niet aan Navos-criteria
NB3450003	Elzenbosstraat	Megen	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3450004	Graaf Allardstraat	Megen	Oss	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3500003	Molenheide	Mierlo	Mierlo	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3500004	Zandweg	Mierlo	Mierlo	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3500005	Neerakkers	Mierlo	Mierlo	EHV ( 08BS )	D	VOS	ja	FaseA		Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB3500007	Diepenbroek	Mierlo	Mierlo	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB3500008	Broek	Mierlo	Mierlo	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB3500009	't Voortje (Goorkens)	Mierlo	Mierlo	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB3500011	Blok 12	Mierlo	Mierlo	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3500040	Oude Beemden	Mierlo	Mierlo	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan echter ivm onvolledigheid gegevens onvoldoende onderzocht
NB3550003	Brugseberg/Graafseweg	Mill en St. Hubert	Mill en Sint-Hubert	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3550901	Zeelandsedijk	Mill en St. Hubert	Mill en Sint-Hubert	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB3550902	Molen St. Hubert	Mill en St. Hubert	Mill en Sint-Hubert	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB3550903	Graafsche weg	Mill en St. Hubert	Mill en Sint-Hubert	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB3550905	Uilweg	Mill en St. Hubert	Mill en Sint-Hubert	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB3550906	Spoordijk (lokatie E)	Mill en St. Hubert	Mill en Sint-Hubert	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB3600002	Bosstraat/Reuseldal	Moergestel	Oisterwijk	MID ( 05BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB3600003	Molenstraat	Moergestel	Oisterwijk	MID ( 05BS )	B	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB3700001	Zeeweg	Nieuw-Vossenmeer	Steenbergen	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB3700002	Nieuw-Vossenmeersedijk	Nieuw-Vossenmeer	Steenbergen	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan echter ivm onvolledigheid gegevens onvoldoende onderzocht
NB3750002	Berghemsewg/v.m. vuilstrt	Nistelrode	Bernheze	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS	nee	-	-	-	-	-	Samenvoeging met andere locatie
NB3750003	Berghemseweg	Nistelrode	Bernheze	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB3750004	Schayksedreef	Nistelrode	Bernheze	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB3750005	Lendersgat	Nistelrode	Bernheze	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB3750006	Vorstenbosch	Nistelrode	Bernheze	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan, oppw vervallen
NB3800001	Parallelweg	Nuenen	Nuenen	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB3800002	Bosweg	Nuenen	Nuenen	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	-	Niet onderzocht ivm onvolledigheid gegevens tijdens aanbesteding
NB3800003	Nieuwenhof	Nuenen	Nuenen	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3850003	Rijksweg N50	NULAND	Maasdonk	BNO ( 07BS )	C		ja	FaseA		Deklaag			Niet onderzocht (na aanbesteding vervallen)
NB3850901	Coppensdijk	NULAND	Maasdonk	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3900001	de Melder	Oeffelt	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan, oppw vervallen
NB3900002	Werveld	Oeffelt	Boxmeer	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB3950002	't Ven	Oirschot	Oirschot	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	-	Niet onderzocht ovg monitoringsvisie Navos 3
NB3950003	Bloemendaal	Oirschot	Oirschot	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3950901	Wevershoek	Oirschot	Oirschot	EHV ( 08BS )	D	VOS	ja	FaseA		Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB3950902	Watermolen/Spoordonk	Oirschot	Oirschot	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3950903	Ekerschot	Oirschot	Oirschot	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB3950904	Straten	Oirschot	Oirschot	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan echter ivm onvolledigheid gegevens onvoldoende onderzocht
NB4000005	Hoevenseweg	Oisterwijk	Oisterwijk	MID ( 05BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	ja					Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB4000006	De Putten	Oisterwijk	Oisterwijk	MID ( 05BS )	B	VOS	nee	-	-	-	-	-	Samenvoeging met andere locatie
NB4000007	De Wouwers	Oisterwijk	Oisterwijk	MID ( 05BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering		Niet onderzocht (grondwatermonitoring niet uitgevoerd)
NB4000008	Moergestelseweg	Oisterwijk	Oisterwijk	MID ( 05BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	ja					Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB4000011	Torenbeemd	Oisterwijk	Oisterwijk	MID ( 05BS )	B	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	-	Niet onderzocht ovg monitoringsvisie Navos 3
NB4050002	Kuikeindseweg I	O-, W- & Middelbeers	Oirschot	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB4100005	Goorstraat	Oosterhout	Oosterhout	BRE ( 04BS )	A	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB4100006	Bouwingstraat 83	Oosterhout	Oosterhout	BRE ( 04BS )	A	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB4100008	Ketenbaan	Oosterhout	Oosterhout	BRE ( 04BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB4100010	Klein Oosterhout	Oosterhout	Oosterhout	BRE ( 04BS )	A	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB4100013	Suraeweg	Oosterhout	Oosterhout	BRE ( 04BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan

Locatiecode	Locatiennaam	Plaats	Gemeente	Navos 1+2	Navos 3	Verricht(e) onderzoek(en)	Uitgevoerd?	Type(n) onderzoek uitgevoerd					Status_na_N3
NB4100014	Hoestraat/Seterseweg	Oosterhout	Oosterhout	BRE ( 04BS )	A	VOS Navos1	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB4100053	Korenbocht (Goorstraat)	Oosterhout	Oosterhout	BRE ( 04BS )	A		nee	-	-	-	-	Samenvoeging met andere locatie	
NB4100109	Statendamweg	Oosterhout	Oosterhout	BRE ( 04BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB4150001	Vlagberg	Oploo	Sint Anthonis	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB4150004	Beeksenhof	Oploo	Sint Anthonis	BNO ( 07BS )	C		nee	-	-	-	-	Locatie voldoet niet aan Navos-criteria	
NB4150006	Vlagberg	Oploo	Sint Anthonis	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	Niet onderzocht ogv monitoringsvisie Navos 3	
NB4200002	Aengelbertlaan	Oss	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4200008	Hazenakker	Oss	Oss	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS	nee	-	-	-	-	Samenvoeging met andere locatie	
NB4200009	Huizenbeemdweg	Oss	Oss	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB4200010	Hoogen Heuvel	Oss	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan echter ivm onvolledigheid gegevens onvoldoende onderzocht	
NB4200011	Frankenbeemdweg	Oss	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4200012	Rusheuvel	Oss	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS	ja	FaseA	Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan, oppw vervallen	
NB4200013	Machareneweg	Oss	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4200014	Kennedybaan	Oss	Oss	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB4200901	Hertenkamp	Oss	Oss	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4200902	Mettegeupel	Oss	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS	nee	-	-	-	-	Locatie voldoet niet aan Navos-criteria	
NB4250901	Landgoed Cogels	Ossendrecht	Woensdrecht	WNB ( 03BS )	A	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	Niet onderzocht ogv monitoringsvisie Navos 3	
NB4250902	Het Calfvén	Ossendrecht	Woensdrecht	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4250903	De Schapendreef	Ossendrecht	Woensdrecht	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4250904	Gemeentebos	Ossendrecht	Woensdrecht	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4350001	St. Antoinedijk	Oud/Nieuw Gastel	Halderberge	WNB ( 03BS )	A	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB4400001	Hooglaarsestraat	Prinsenbeek	Breda	BRE ( 04BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB4400006	Bosdal	Prinsenbeek	Breda	BRE ( 04BS )	A	VOS	nee	-	-	-	-	Locatie is opgesplitst en deellocaties zijn onderzocht	
NB4400991	Bosdal, lokatie 1	Prinsenbeek	Breda	BRE ( 04BS )	A	Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB4400992	Bosdal, lokatie 2	Prinsenbeek	Breda	BRE ( 04BS )	A	Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4400993	Bosdal, lokatie 3	Prinsenbeek	Breda	BRE ( 04BS )	A	Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB4400994	Bosdal, lokatie 4	Prinsenbeek	Breda	BRE ( 04BS )	A	Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4400995	Bosdal, lokatie 5	Prinsenbeek	Breda	BRE ( 04BS )	A	Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4400996	Bosdal, lokatie 6	Prinsenbeek	Breda	BRE ( 04BS )	A	Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4400997	Bosdal, lokatie 7	Prinsenbeek	Breda	BRE ( 04BS )	A	Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB4400998	Bosdal, lokatie 8	Prinsenbeek	Breda	BRE ( 04BS )	A	Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4400999	Bosdal, lokatie 9	Prinsenbeek	Breda	BRE ( 04BS )	A		ja	FaseA	Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4450001	2e Verdelingsweg	Putte	Woensdrecht	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4450002	Postbaan	Putte	Woensdrecht	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4500901	Oostpolder	Raamsdonk	Geertruidenberg	BRE ( 04BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan, grondwatermonitoring niet uitgevoerd	
NB4500902	Hertogshoef	Raamsdonk	Geertruidenberg	BRE ( 04BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4550003	De Rijt	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan, oppw vervallen
NB4550004	Maasdijk Dieden	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB4550005	Elzenbos	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS	nee	-	-	-	-	Samenvoeging met andere locatie	
NB4550006	Maasdijk 63	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS	ja	FaseA	Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4550008	Elleboogstraat	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB4550009	Stationssingel	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4550010	Mgr. Zwijzenstraat 12	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS	ja	FaseA	Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4550011	Daalderstraat/Grotestraat	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB4550012	Maasdijk 30	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS	ja	FaseA			Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB4550013	Maasdijk 28	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS	ja	FaseA	Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4550014	Loonsestraat 9	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB4550015	Loonsestraat/Kromstraat	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4550016	Maasdijk 6	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4550017	Kerkstraat/Oude Graafseweg	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB4550018	Molenstraat (crossbaan)	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4550019	Erdijk/Elsstraat	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan echter ivm onvolledigheid gegevens onvoldoende onderzocht	
NB4550020	Erdijk	Ravenstein	Oss	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB4600004	Hulseldijk	Reusel	Reusel-De Mierden	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4600005	De Belt	Reusel	Reusel-De Mierden	EHV ( 08BS )	D	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4600006	Mierdesedijk/Hondsbos	Reusel	Reusel-De Mierden	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4600007	Herdersdreef	Reusel	Reusel-De Mierden	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4600008	Langedijk/burg. Willekenslaan	Reusel	Reusel-De Mierden	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4650002	Schoolstraat	Riethoven	Bergeijk	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4650003	De Rijtjes	Riethoven	Bergeijk	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4650004	De Schuffert	Riethoven	Bergeijk	EHV ( 08BS )	D	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4700001	Buijzenstraat/Meirestraat	Roosendaal en Nispen	Roosendaal	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4700012	Vaartkant	Roosendaal en Nispen	Roosendaal	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB4700013	Everlandwegje	Roosendaal en Nispen	Roosendaal	WNB ( 03BS )	A	VOS	ja	FaseA	Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB4750002	Oudebaan	Rosmalen	's-Hertogenbosch	DBO ( 06BS )	C	VOS	ja	FaseA	Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4750003	Graafsebaan	Rosmalen	's-Hertogenbosch	DBO ( 06BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4800001	Achtmaalsebaan	Rucphen	Rucphen	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	
NB4800003	De Schouw	Rucphen	Rucphen	WNB ( 03BS )	A		ja	FaseA	Deklaag			Onderzocht volgens plan	
NB4800004	Deurlechtsvaartje	Rucphen	Rucphen	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan	
NB4800005	Zwaantjesdreef	Rucphen	Rucphen	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan; deklaag 100% verhard	
NB4800006	Gebrande Hoefstraat	Rucphen	Rucphen	WNB ( 03BS )	A	AROS VOS Navos1 Navos2	ja				Opp.water	Onderzocht volgens plan	
NB4800007	Scherpenbergsestraat	Rucphen	Rucphen	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB	Deklaag	Herbemonstering	Onderzocht volgens plan	





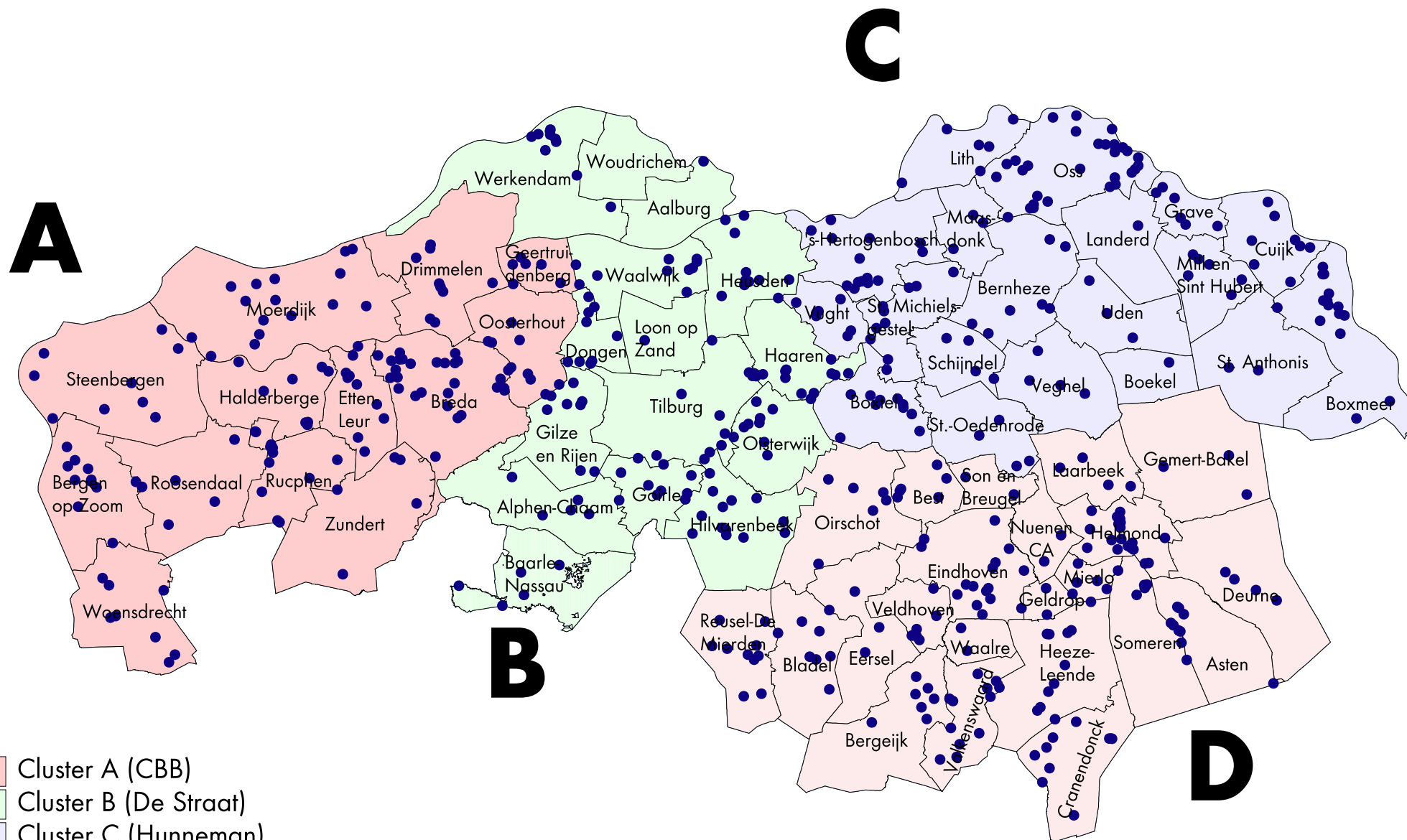


Locatiecode	Locatiennaam	Plaats	Gemeente	Navos 1+2	Navos 3	Verricht(e) onderzoek(en)	Uitgevoerd?	Type(n) onderzoek uitgevoerd				Status_na_N3	
NB6250003	Noordlangeweg	Willemstad	Moerdijk	BRE ( 04BS )	A	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB6250004	Noordlangeweg/Oostdijk	Willemstad	Moerdijk	BRE ( 04BS )	A	AROS VOS Navos1	ja				Herbemonstering	Opp.water	Onderzocht volgens plan, grondwatermonitoring niet uitgevoerd
NB6300001	Zuidgeest	Woensdrecht	Woensdrecht	WNB ( 03BS )	A		ja	FaseA		Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB6300003	Korteven	Woensdrecht	Woensdrecht	WNB ( 03BS )	A	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	-	Niet onderzocht ogv monitoringsvisie Navos 3
NB6300008	Onderstal	Woensdrecht	Woensdrecht	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB6300011	Rijzendeweg	Woensdrecht	Woensdrecht	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan
NB6400002	Torenbaan	Wouw	Roosendaal	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag	Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB6400003	Boerenweg I	Wouw	Roosendaal	WNB ( 03BS )	A	VOS	ja	FaseA		Deklaag			Onderzocht volgens plan; deklaag 100% verhard
NB6400004	Boerenweg II	Wouw	Roosendaal	WNB ( 03BS )	A	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	-	Niet onderzocht ogv monitoringsvisie Navos 3
NB6400005	Plantagebaan 57	Wouw	Roosendaal	WNB ( 03BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB6400901	Plantagebaan 229	Wouw	Roosendaal	WNB ( 03BS )	A	AROS VOS Navos1 Navos2	ja		FaseB		Herbemonstering		Onderzocht volgens plan
NB6400902		Wouw	Roosendaal	WNB ( 03BS )	A		nee	-	-	-	-	-	Locatie voldoet niet aan Navos-criteria
NB6450001	Graafse Baan	Zeeland	Landerd	BNO ( 07BS )	C	AROS VOS Navos1 Navos2	nee	-	-	-	-	-	Niet onderzocht ogv monitoringsvisie Navos 3
NB6500004	Schenkeldijk	Zevenbergen	Moerdijk	BRE ( 04BS )	A	VOS2	ja	FaseA		Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB6500901	Dikkendijk	Zevenbergen	Moerdijk	BRE ( 04BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag			Onderzocht volgens plan
NB6550001	Loosbergstraat/Leemput	Zundert	Zundert	BRE ( 04BS )	A	VOS Navos1 Navos2	ja			Deklaag		Opp.water	Onderzocht volgens plan

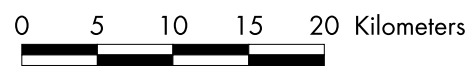
## **Bijlage 2**

### **Ligging van de stortplaatsen en clusterindeling**

# Clusterindeling Navos 3



- Cluster A (CBB)
- Cluster B (De Straat)
- Cluster C (Hunneman)
- Cluster D (CBB)



Schaal 1:500000

## **Bijlage 3**

### **Overzicht realisatie projectonderdelen Navos III**

## Overzicht uitvoering 3de NAVOS-ronde

<b>Cluster</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>Totaal</b>
<b>Algemeen</b>					
Aantal locaties:	136	114	142	153	545
# loc. deklaagonderzoek	108	78	108	128	422
# loc. fase A (nieuwe loc.)	18	8	20	15	61
# loc. Fase B (uitbr. Mon. Netwerk)	34	29	30	52	145
# loc. Herbemonst. peilbuizen (incl fase B)	73	67	85	91	316
# loc. Oppervlaktewateronderz.	51	41	47	39	178
<b>Voorbereiding</b>					
opstellen boorplan	108	78	108	127	421
terreininspecties	51	37	49	66	203
<b>Realisatie I</b>					
deklaagonderzoek	102	70	106	121	399
herbemonstering (incl. fase B)	72	62	83	92	309
plaatsing+analyse peilbuizen (fase A + B)	51	37	49	66	203
oppervlaktewateronderzoek	48	40	34	36	158
Totaal aantal veldwerklocaties	135	114	142	153	544
% uitgevoerd	99%	100%	100%	100%	100%
<b>Realisatie II</b>					
nader onderzoek (gem. 7 boringen/MM)	38	280	101	321	740
nader onderzoek geraamd	448	237	328	467	1480
asbest onderzoek	4	2	0	0	6
asbest onderzoek geraamd	34	18	25	35	112
% uitgevoerd van geraamd NO	8%	118%	31%	69%	50%
% uitgevoerd van geraamd asbest	12%	11%	0%	0%	5%
<b>Rapportage</b>					
ontvangen concept-rapporten	136	114	142	153	545
ontvangen definitieve rapporten	136	114	142	153	545
% uitgevoerd van het totaal concept	100%	100%	100%	100%	100%
% uitgevoerd van het totaal defintief	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Kosten</b>					
begrote kosten (excl BTW)	€ 298.000	€ 249.313	€ 290.000	€ 310.764	€ 1.148.077
gedeclareerde kosten (betaalbaar gesteld)	€ 283.236	€ 245.039	€ 239.725	€ 324.119	€ 1.092.119
% gerealiseerd vs. Verplicht	95%	98%	83%	104%	95%
<b>Meerwerk</b>					
Totaal bedrag (verrekend onder "kosten")	€ 28.182	€ 13.376	€ 20.706	€ 31.319	€ 93.583
aanpassen tekeningen/rapportages					
deklaagonderzoek					
<b>Minderwerk</b>					
Totaal bedrag	verrekend in totalen onder "kosten"				pm
nader onderzoek deklaag					
asbestonderzoek					
boete			€ 9.113		
<b>Veldcontroles</b>					
aantal locaties (incl controle MM en GEO):	20	13	19	8	60

## **Bijlage 4**

### **Overzicht realisatie besteksposten Navos III**



Overzicht besteksaantallen en verrichte hoeveelheden

Navos 3

Par.nr.		Bestek	Gerealiseerd	Bestek	Gerealiseerd	Bestek	Gerealiseerd	Bestek	Gerealiseerd
		Hoeveelheid	Hoeveelheid	Hoeveelheid	Hoeveelheid	Hoeveelheid	Hoeveelheid	Hoeveelheid	Hoeveelheid
<b>1</b>		<b>CLUSTER A</b>		<b>CLUSTER B</b>		<b>CLUSTER C</b>		<b>CLUSTER D</b>	
<b>10</b>	<b>Vorbereidende werkzaamheden</b>								
100010	opstellen definitief plan van aanpak	1	1	1	1	1	1	1	1
100020	opstellen boorplan bemonstering deklaag	108	108	78	78	107	108	128	128
100030	Maken van gemiddeld 3 afspraken per locatie	136	136	114	114	143	144	154	153
100040	Uitvoeren KLIC-melding	117	117	89	89	123	121	140	137
<b>11</b>	<b>Bemonsteren van de deklaag</b>								
110010	Bemonsteren van de deklaag	2.242	3138	1.183	2031	1.638	2959	2.337	4684
110020	Aan- en afvoerkosten en opruimen locatie	108	108	78	78	107	106	128	127
<b>12</b>	<b>Nader onderzoek deklaag</b>								
120010	Bemonsteren van de deklaag	224	23,28	118	97,25	164	85	234	231
120020	Aan- en afvoerkosten en opruimen locatie	37	7	21	8	29	8	40	29
<b>13</b>	<b>Bemonsteren oppervlaktewater</b>								
130010	Bemonsteren van oppervlaktewater	172	141	131	104	163	96	134	103
<b>14</b>	<b>Opname BosVos gegevens</b>								
140010	Registratie BosVos gegevens	136	136	114	114	143	142	154	153
<b>15</b>	<b>Plaatsen van peilbuizen</b>								
150010	Uitvoeren terreininspectie	52	51	37	37	51	49	66	66
150020	plaatsen peilbuis tot 7,0 m -mv*	312	80	108	100,93	271	219	300	277
150030	plaatsen van peilbuis tot 35 m -mv [110]*	2.195	2396	1.489	1434,33	1.777	1687	3.163	3247
150040	plaatsen van peilbuis tot 35 m -mv [150]*	197	336,01	288	285,31	355	198	-	0
150050	plaatsen van extra peilbuisfilter in boorgat	342	366	244	220	339	290	424	412
150060	plaatsen van extra stijgbuis in boorgat	786	1008	515	510,51	669	587	628	836
150070	afwerken peilbuizen met stalen beschermkoker [110]	208	230	142	142	186	185	333	376
150080	afwerken peilbuizen met stalen beschermkoker [150]	13	19	13	14	18	11	-	0
150090	afwerken peilbuizen met straatpot	37	7	25	15	33	19	59	7
150100	inmeten en waterpassen nieuw geplaatste peilbuizen	258	256	180	170	237	217	392	191,5
150110	aan- en afvoerkosten en opruimen locatie	9	11	11	11	16	15	12	14
150120	resterende grond afvoeren en in eigendom nemen	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>16</b>	<b>Monstername grondwater</b>								
160010	Leveren en aanbrengen hangslot op koker	604	888	513	486	573	683	740	1071
160020	Peilen grondwaterstand in peilbuizen	770	1060	642	667	734	747	923	1083
160030	nemen monster uit grondwater	621	615	447	447	579	548	801	794
<b>17</b>	<b>Analyses</b>								
170010	Analyseren van grondmengmonsters	672	582	355	409	491	567	701	828
170020	Analyseren van individuele grondmonsters	448	38	237	280	328	94	467	321
170030	aanvullend asbestonderzoek grondmengmonsters	34	0	18	1	25	0	35	0
170040	analyseren van oppervlaktewatermonsters	172	141	131	104	163	96	134	103
170050	analyseren van grondwatermonsters	621	615	447	438	579	548	801	794
<b>18</b>	<b>Tekeningen</b>								
180010	Tekening deklaag- en oppervlaktewateronderzoek	108	136	78	78	107	122	128	153
180020	Overzichttekening grondwateronderzoek	95	136	74	74	106	102	111	153
<b>19</b>	<b>Rapportage</b>								
190010	Rapportage onderzoeksgegevens	136	136	114	114	143	142	154	153
190020	Digitale aanlevering rapportage en tekeningen	136	136	114	114	143	142	154	153

**Bijlage 5**  
**Analysepakket Navos III**

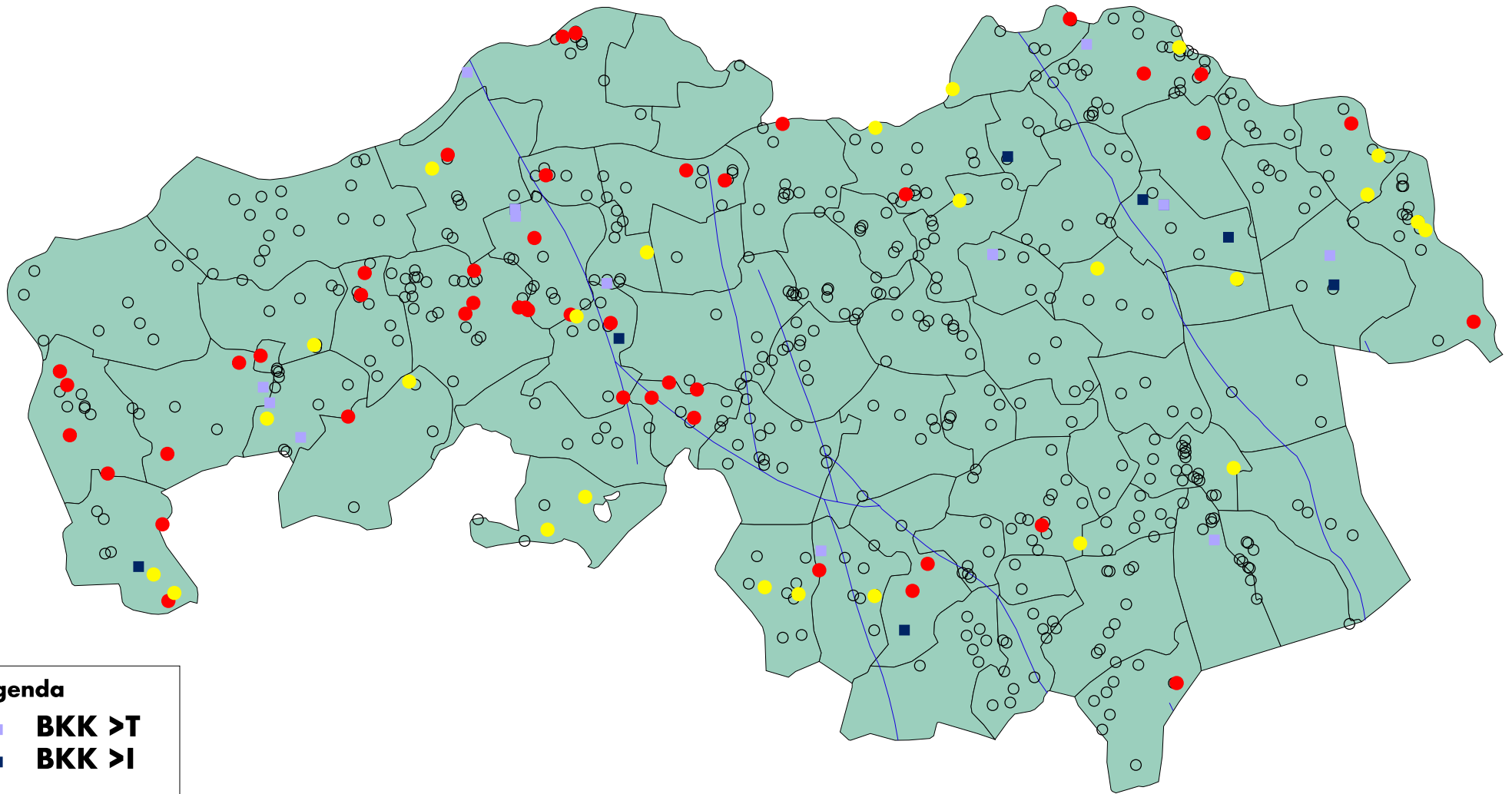
Analysepakketten Navos 3 (inclusief macroparameters)

<b>Grondwater</b> (peilbuizenonderzoek)	<b>Grond</b> (deklaagonderzoek)	<b>Oppervlaktewater</b>
PARAMETER	PARAMETER	PARAMETER
1,1,1-trichloorethaan	Anthraceen	1,1,1-trichloorethaan
1,1,2-trichloorethaan	Arseen	1,1,2-trichloorethaan
1,1-Dichloorethaan	Benzo(a)anthraceen	1,1-dichloorethaan
1,2-dichloorethaan	Benzo(a)pyreen	Ammonium
Arseen	Benzo(ghi)peryleen	Arseen
Benzeen	Benzo(k)fluorantheen	Benzeen
Cadmium	C10C12	Cadmium
Chroom	C12C22	Chloride
cis 1,2-dichlooretheen	C22C30	Chroom
Dichloormethaan	C30C40	cis 1,2-dichlooretheen
EOX	Cadmium	CZV
Ethylbenzeen	Chroom	Dichloormethaan
Fenol	Chryseen	EC
Koper	Droge stof	EOX
Kwik	EOX	Ethylbenzeen
Lood	Fenanthreen	Fenol
Naftaleen	Fluorantheen	Koper
Nikkel	Indeno(1,2,3-cd)pyreen	Kwik
Tetrachlooretheen	Koper	Lood
Tetrachloormethaan	Kwik	Naftaleen
Tolueen	Lood	Nikkel
trans 1,2-dichlooretheen	Lutum	Stikstof (Kjeldahl)
Trichlooretheen	Minerale olie	Sulfaat
Xylenen	Naftaleen	Tetrachlooretheen
Zink	Nikkel	Tetrachloormethaan
	Organische stof	Tolueen
	PAK	trans 1,2-dichlooretheen
	Zink	Trichlooretheen
		Trichloormethaan
		Xylenen
		Zink

## **Bijlage 6**

### **Achtergrondwaarde Arseen**

# Achtergrondwaarden arseen



## Legenda

- BKK >T
- BKK >I
- Navos <T
- Navos >T
- Navos >I
- Breuklijn

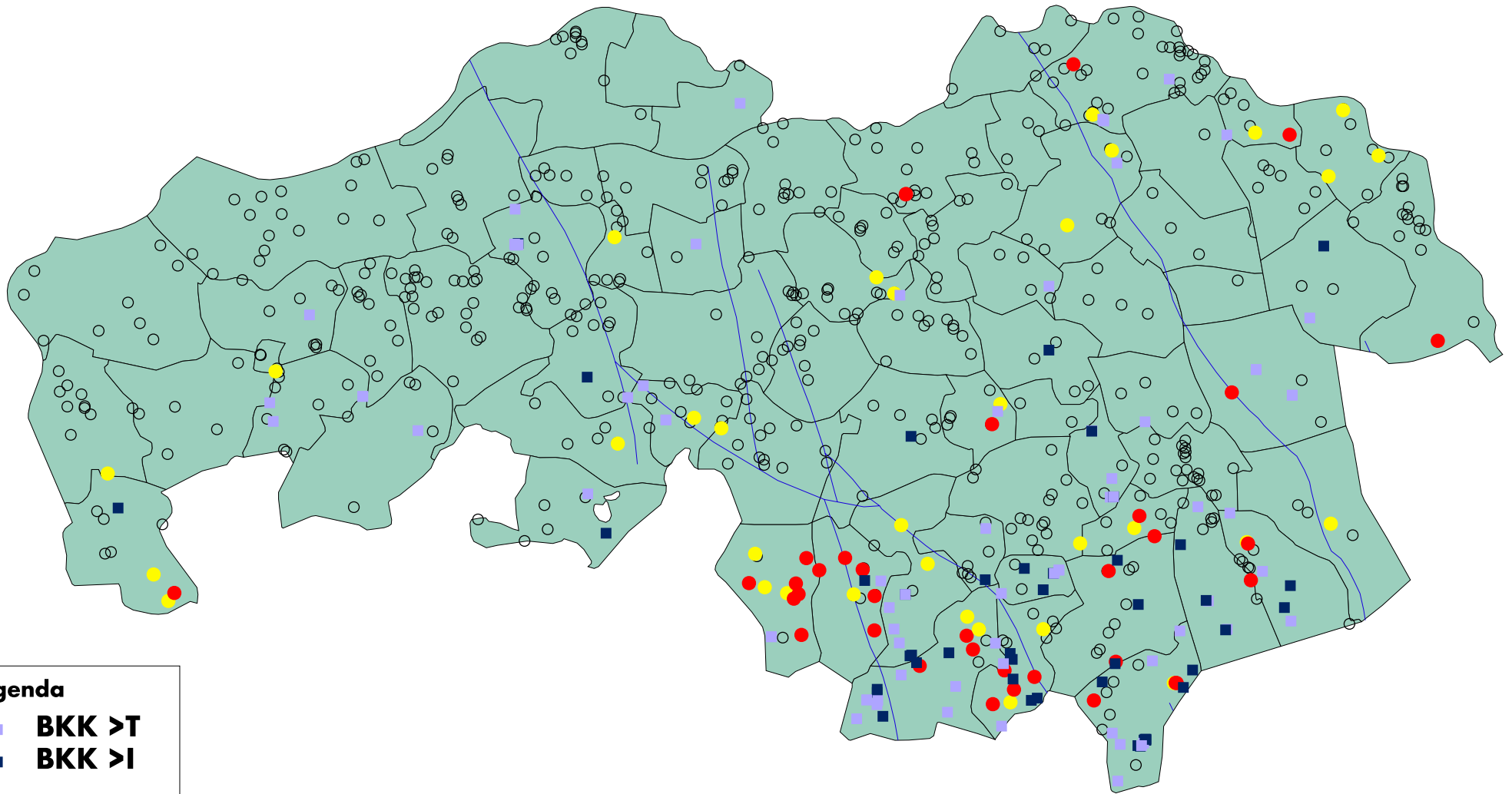
0 10 20 30 Kilometers

1:500000






## **Bijlage 7**

### **Achtergrondwaarde Cadmium**

# Achtergrondwaarden cadmium



## Legenda

-  **BKK >T**
-  **BKK >I**
-  **Navos <T**
-  **Navos >T**
-  **Navos >I**
-  **Breuklijn**

0 10 20 30 Kilometers

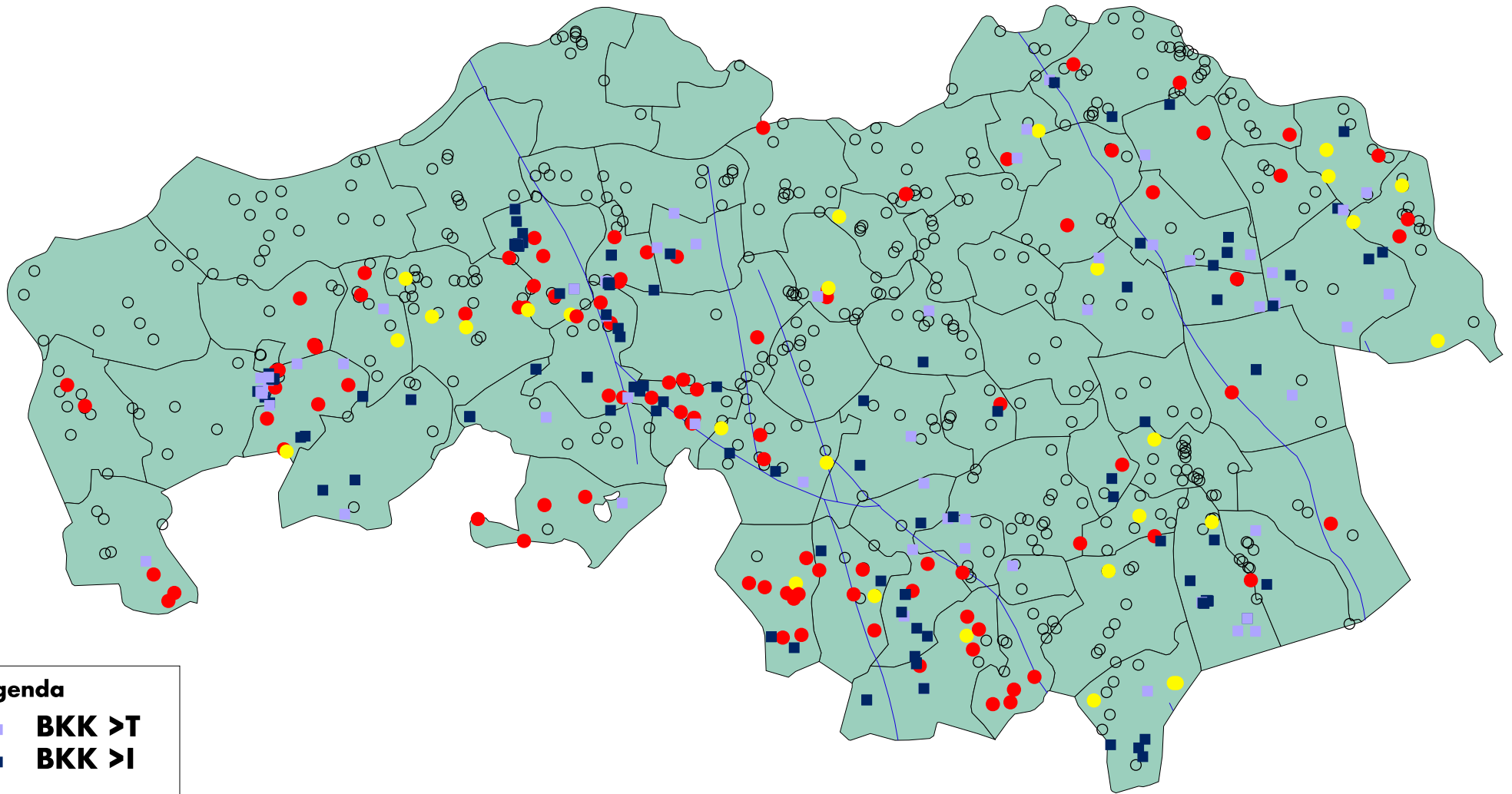
1:500000

## **Bijlage 8**

### **Achtergrondwaarde Nikkel**



# Achtergrondwaarden nikkel



## Legenda

- BKK >T
- BKK >I
- Navos <T
- Navos >T
- Navos >I
- Breuklijn

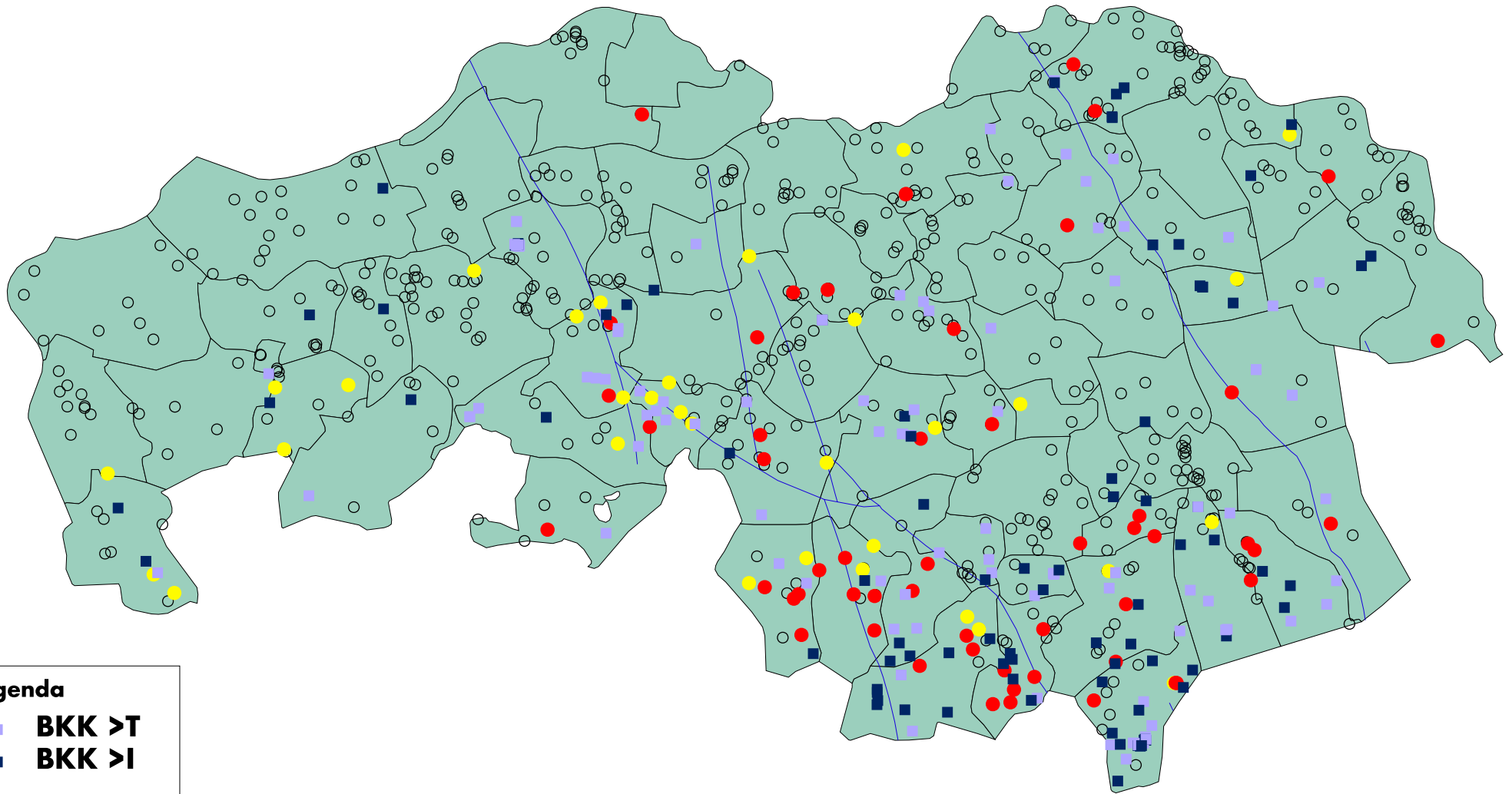
0 10 20 30 Kilometers

1:500000

## **Bijlage 9**

### **Achtergrondwaarde Zink**

# Achtergrondwaarden zink



## Legenda

- BKK >T
- BKK >I
- Navos <T
- Navos >T
- Navos >I
- Breuklijn

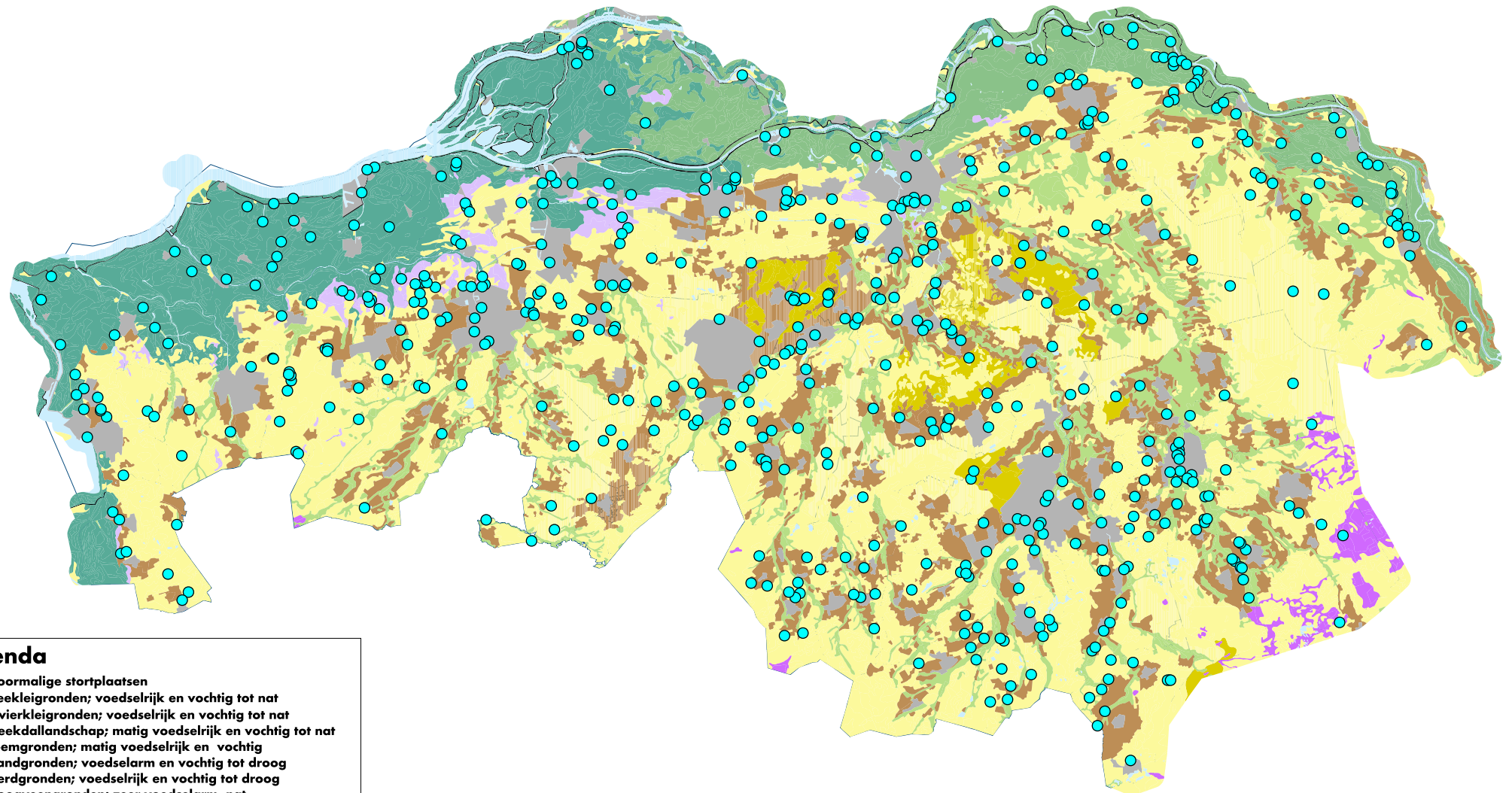
0 10 20 30 Kilometers

1:500000

**Bijlage 10**  
**Bodemtypekaart**

# Bodemtypekaart

(Bron: Alterra Wageningen en Provincie Noord-Brabant)



## Legenda

- voormalige stortplaatsen
- zeekleigronden; voedselrijk en vochtig tot nat
- rivierkleigronden; voedselrijk en vochtig tot nat
- beekdallandschap; matig voedselrijk en vochtig tot nat
- leemgronden; matig voedselrijk en vochtig
- zandgronden; voedselarm en vochtig tot droog
- eerdgronden; voedselrijk en vochtig tot droog
- hoogveengronden; zeer voedselarm, nat
- laagveengronden, matig voedselarm, nat
- bebouwing
- rivier en overig oppervlaktewater

0 5 10 15 20 Kilometers

Schaal 1:500000