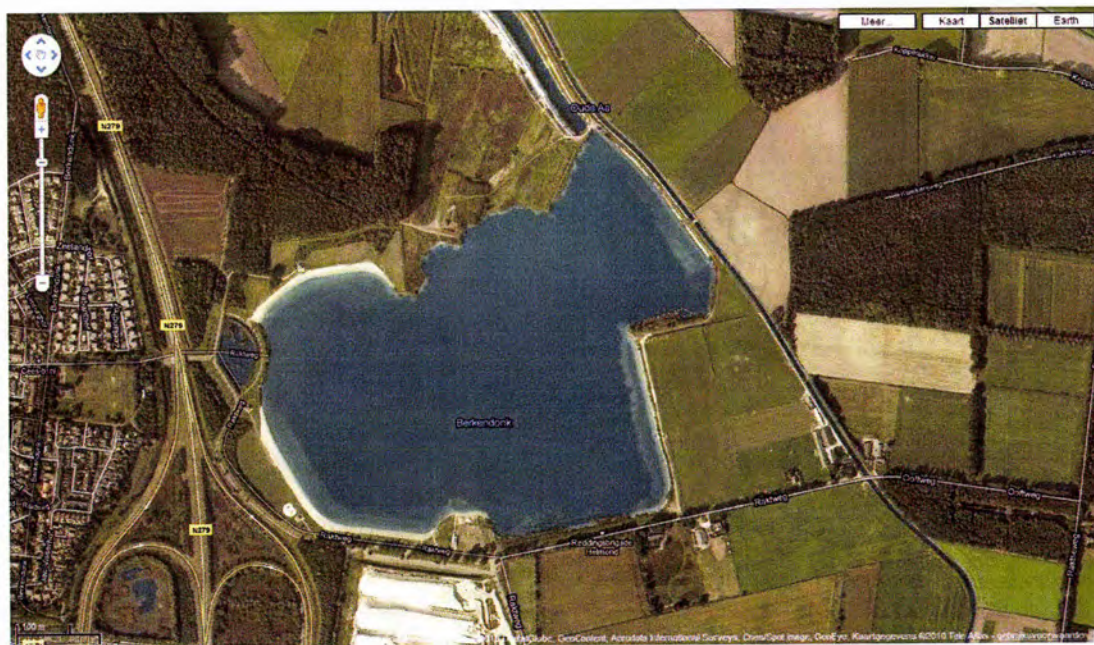


|                     |   |           |          |
|---------------------|---|-----------|----------|
| GEMEENTE<br>HELMOND |   | 1006300   |          |
| Cl.nr.              |   | PORT      |          |
| Datum: 15 SEP 2010  |   | Al. H. DJ |          |
|                     |   | QVB       | Ja / Nee |
| Afdeling            | M |           | KORIE    |
| Paraaf              |   |           |          |

**NADER GRONDWATERONDERZOEK  
RIJPELBERG BIJ N279  
OMGEVING BERKENDONK  
te HELMOND**

**AA079401723**

**DEFINITIEF**



## Colofon

BKK Bodemadvies bv

Bezoekadres: Kruisstraat 6  
5768 RW MEIJEL

Postadres: Postbus 55  
5768 ZH MEIJEL

tel: 077-4661141

fax: 077-4662904

e-mail: info@bkk-bodem.nl



BRL SIKB 2000,  
VKB-protocol 2001+2002

## Projectgegevens

Projectlocatie: Rijpelberg bij N 279 te Helmond  
Locatiecode: AA079401723

Rapportnummer: 10016.06.BKK  
Onderzoek conform: VKB 2001 / 2018  
Certificaatnummer: EC-SIK-20261  
Datum rapport: 10 september 2010

In opdracht van: Gemeente Helmond, team Milieu  
Postbus 950  
5700 AZ HELMOND

Contactpersoon: 5.1.2e

Veldwerker(s): 5.1.2e

5.1.2e  
Pr 5.1.2e Geautoriseerd door:  
5.1.2e

5.1

Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij BKK Bodemadvies bv een hoge prioriteit. BKK Bodemadvies hanteert daartoe een kwaliteitssysteem volgens de NEN-EN-ISO 9001: 2008, certificaatnummer nr. EC-KWA-00050.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of BKK Bodemadvies bv.



**Eerland**  
CERTIFICATION

NEN-EN ISO 9001:2008

**INHOUDSOPGAVE**

1. INLEIDING ..... 1

2. NADERE GEGEVENS OMTRENT ONDERZOEKSLOCATIE ..... 2

    2.1. Algemeen ..... 2

    2.2. Vooronderzoek ..... 2

        2.2.1. Ligging en historie onderzoekslocatie en omgeving ..... 2

        2.2.2. Terreininspectie..... 2

        2.2.3. Historie onderzoekslocatie ..... 2

        2.2.4. Toekomstig gebruik ..... 3

        2.2.5. Eerder verricht bodemonderzoek ..... 3

    2.3. Bodemopbouw en geohydrologie ..... 3

        2.3.1. Bodemopbouw ..... 3

        2.3.2. Geohydrologische gegevens ..... 4

3. ONDERZOEKSPROGRAMMA..... 5

    3.1. Inleiding ..... 5

    3.2. Strategie van het onderzoek ..... 5

4. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK ..... 7

    4.1. Veldwerkzaamheden ..... 7

    4.2. Veldwaarnemingen ..... 7

    4.3. Laboratoriumonderzoek..... 9

5. ONDERZOEKSRESULTATEN..... 10

    5.1. Toetsingskader algemeen ..... 10

    5.2. Verwerking analyseresultaten ..... 10

    5.3. Interpretatie analyseresultaten ..... 12

    5.4. Omvang en ernst van de grondwaterverontreiniging ..... 12

    5.5. Risicobeoordeling volgens saneringscriterium Wbb..... 12

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN ..... 13

    6.1 Conclusies ..... 13

    6.2 Aanbevelingen ..... 13

**BIJLAGEN**

Bijlage I Topografische situering

Bijlage II Kadastrale tekening en overzicht eigendomsgegevens

Bijlage III Overzichtstekening met boorpunten

Bijlage IV Boorprofielen met beschrijvingen

Bijlage V-1 Analysecertificaten

Bijlage V-2 XRF-resultaten

Bijlage VI Toetsingsoverzichten analyseresultaten

Bijlage VII Tabellen streef- en interventiewaarden

Bijlage VIII Foto's onderzoekslocatie

Bijlage IX Risicobeoordeling met Sanscrit

## 1. INLEIDING

In opdracht van de gemeente Helmond, team Milieu, is door BKK Bodemadvies bv te Meijel een nader bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie Rijpelberg, nabij de N 279. De onderzoekslocatie betreft een buitengebied met bos, agrarische percelen en de recreatieplas Berkendonk (zie bijlage I). In het oriënterend bodemonderzoek (Rasenberg, 2009) is gebleken, dat in het grondwater een vermoedelijk geval van ernstige bodemverontreiniging met zink en nikkel aanwezig is. Deze grondwaterverontreinigingen zijn nog onvoldoende ingekaderd.

In het voorliggende nader bodemonderzoek zijn aanvullende peilbuizen geplaatst om de zware metalen-verontreiniging nader in te kaderen. Tevens zijn mogelijke oorzaken van de grondwaterverontreiniging onderzocht. Het nader onderzoek is afgerond met een risicobeoordeling en uitspraak over de spoedeisendheid van een eventuele sanering.

De opdrachtnemer "BKK Bodemadvies bv" waarborgt dat aan de functionele scheiding, zoals bedoeld in paragraaf 3.1.7 van BRL SIKB 2000 (versie 3.2a, d.d. 13 maart 2007) wordt voldaan en dat er geen opdrachten worden uitgevoerd indien de eigenaar van de onderzoekslocatie tot de organisatie van de opdrachtnemer behoort.

### Referentiekader

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de onderzoeksstrategie voor naderonderzoek (deel 1 SDU 1993). Alle veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd conform de BRL SIKB 2000. BKK Bodemadvies bv is gecertificeerd voor de "Beoordelingsrichtlijn voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek met als toepassingsgebied: protocollen 2001, 2002 en 2018 (certificaat EC-SIK-20261 ). Alle chemische analyses zijn conform AS3000 uitgevoerd door het geaccrediteerd laboratorium van Omegam Laboratoria te Amsterdam.

### Afbakening van het onderzoek

Hoewel tijdens het onderzoek naar een zo groot mogelijke representativiteit wordt gestreefd, is steeds het risico aanwezig dat eventuele lokale afwijkingen in het bodem-materiaal niet worden gedetecteerd. Het onderzoek is namelijk gebaseerd op een beperkt aantal boringen en een beperkt aantal chemische analyses. Tevens wordt erop gewezen dat het uitgevoerde bodemonderzoek een momentopname is. Nadien kan mogelijk door externe factoren de bodemkwaliteit veranderen. Aan het resultaat van het onderzoek kan derhalve geen absolute waarde worden toegekend.

### Opbouw van het rapport

In het voorliggende rapport worden de bevindingen van het verkennend bodemonderzoek weergegeven. Hoofdstuk 1 betreft de inleiding en in hoofdstuk 2 worden nadere gegevens omtrent de onderzoekslocatie weergegeven. Hoofdstuk 3 geeft het onderzoeksprogramma weer en in hoofdstuk 4 wordt de uitvoering van het onderzoek beschreven. In hoofdstuk 5 zijn de onderzoeksresultaten gepresenteerd en in hoofdstuk 6 zijn tenslotte de conclusies en aanbevelingen weergegeven.

## 2. NADERE GEGEVENS OMTRENT ONDERZOEKSLOCATIE

### 2.1. Algemeen

Hieronder staan de meest relevante algemene locatiemarken vermeld. Voor de regionale situering van de onderzoekslocatie wordt verwezen naar bijlage I en voor de eigendomsgegevens en een kadastraal overzicht naar bijlage II. De eigenaren zijn gegroepeerd volgens gemeente, Berkendonk Projectontwikkeling B.V. en particulieren.

|                      |   |
|----------------------|---|
| Locatieadres:        | Buitengebied ten zuiden van gehucht Rijpelberg              |
| Oppervlakte:         | ca. 1 km <sup>2</sup> (± 100 ha onderzoekslocatie)          |
| Kadastrale gegevens: | Gemeente Helmond, sectie N, diverse nummers (zie bijl. II)  |
| Omschrijving object: | Bos en agrarische bestemming                                |
| Coördinaten:         | X = 177.900 en Y = 387.900 (kern grondwaterverontreiniging) |

Vergelijking van bijlage III (zie interventiewaardecontour) en de eigendomsgegevens in bijlage II laten zien, dat de verontreinigingsvlek voornamelijk onder particulier terrein is gelegen en in geringe mate onder gemeentegrond.

### 2.2. Vooronderzoek

Van de onderzoekslocatie en de directe omgeving zijn gegevens verzameld die van belang zijn voor het nader bodemonderzoek. De meeste gegevens zijn door de gemeente Helmond geleverd en zijn in § 2.2.5 opgenomen.

#### 2.2.1. Ligging en historie onderzoekslocatie en omgeving

De onderzoekslocatie is gelegen tussen Helmond en Bakel ten oosten van de N 279 en noordelijk van de N 270.

#### 2.2.2. Terreininspectie

Ten tijde van de terreininspectie op 29 en 30 juni 2010 zijn de potentiële locaties van de te plaatsen peilbuizen in kaart gebracht. Bij deze terreininspectie is asbest op perceel N 305 aangetroffen. Deze locatie, met code AA079408299, is inmiddels op asbest onderzocht en gerapporteerd in rapport 10016-08 van BKK Bodemadvies bv van 30 juli 2010. In bijlage VIII zijn foto's opgenomen van de omgeving van de onderzoekslocatie.

In het bosperceel komen begroeide stuifduintjes voor, hetgeen aangeeft dat de bospercelen een oorspronkelijke en onbewerkte bodem hebben. De aangrenzende agrarische percelen zijn geëgaliseerd en in cultuur gebracht. In hoofdstuk 3 en 4 worden activiteiten beschreven welke tijdens de inspectie zijn uitgevoerd om de bron van de grondwaterverontreiniging te achterhalen.

#### 2.2.3. Historie onderzoekslocatie

In het historisch onderzoek door de MRE uitgevoerd (zie § 2.2.5) zijn weinig gegevens over de historie teruggevonden. Blijkbaar is er in WO II defensiematerieel (containers) opgeslagen geweest op de onderzoekslocatie, welke locaties in 2006 (deellocatie 1) en 2009 (deellocaties 2, 3 en 4) zijn onderzocht. Daarbij zijn geen verontreinigingen in de grond aangetroffen. Ter plaatse is van omwonenden vernomen, dat er later ook nog een of meer vakantiehuisjes hebben bestaan. De laatste zou verantwoordelijk kunnen zijn geweest voor de asbest in de bodem. De bospercelen zijn voorheen waarschijnlijk heide geweest (gezien de stuifduintjes) en later door bos begroeid.

De nabij gelegen recreatieplas Berkendonk is van recente datum (na 2000). De ontgravingen door Smals Berkendonk B.V., voor de zandwinning zullen van invloed zijn geweest op de grondwaterstromingsrichting.

#### 2.2.4. Toekomstig gebruik

Het gebruik van de locatie verandert niet in de nabije toekomst.

#### 2.2.5. Eerder verricht bodemonderzoek

De onderzoeksstrategie en uitvoeringsplan is gebaseerd op de volgende informatie:

- Project 603, Historische onderzoeken "Locatie Rijpelberg" , MRE rap.nr. 453213, mei 2008.  
In dit historisch onderzoek is achterhaald, dat het projectgebied Rijpelberg in de Tweede Wereldoorlog Defensieterrein is geweest. Aan de hand van luchtfoto's is vastgesteld dat op een aantal plaatsen containers waren opgesteld. Voor die 4 deellocaties heeft het onderzoek een boorplan en analysestrategie opgesteld, waarvan 3 door Rasenberg (zie hieronder) in 2008/2009 zijn uitgevoerd.
- Oriënterend bodemonderzoek Rijpelberg N279, Rasenberg Milieutechniek. Pr.nr. 82596, 24-04-2009. Locatie 2 (AA079401723), loc. 3 (AA079401724), loc. 4 (AA079401729). Van loc. 1 zijn geen onderzoeksresultaten ontvangen, doch bron 1 heeft aangegeven dat een oriënterend bodemonderzoek in 2006 heeft aangetoond, dat deze locatie geen verontreinigingen bevat. De overige 3 locaties bevatten een grondwaterverontreiniging met vooral zink en nikkel en in mindere mate cadmium, chroom en arseen. Deellocatie 2 (perceel N 2627) is in eigendom van Schutsgilde "St. Catharina".

### 2.3. Bodemopbouw en geohydrologie

Enig inzicht omtrent de bodemsoort en -opbouw is van belang bij het beoordelen van de aangetoonde stoffen in relatie tot het natuurlijk voorkomen ter plaatse en de mogelijkheid van het doordringen van de aangetoonde stoffen in diepere lagen. De geohydrologische situatie bepaalt in hoge mate de verspreidingskansen van de aangetoonde stoffen naar de omgeving en is, samen met de aard van de bodem en de mobiliteit van de aangetoonde stoffen, belangrijk bij het verkrijgen van een indruk van de omvang van het beïnvloedingsgebied van mogelijke verontreinigingen.

#### 2.3.1. Bodemopbouw

De onderzoekslocatie bevindt zich op een hoogte van circa 20 meter +NAP. De onderzoekslocatie ligt geologisch gezien in de Centrale Slenk gelegen, die oostelijk wordt begrensd door de Peelrandbreuk en in westelijke richting door de Feldbissbreuk. Beide breuken zijn onderdeel van een noordwestelijk verlopend breukensysteem.

Tabel 1: Regionale bodemopbouw.

| Globale diepte (m-mv) | Omschrijving bodemopbouw   | Geologische Formatie                                | Geohydrologie                              |
|-----------------------|--|---|--|
| 0-8                   | Matig tot grof zand en fijne zanden met lokaal leem en kleilagen | Formatie van Boxtel                                 | Pleistocene deklaag met holocene invloeden |
| 8 - 85                | Uiterst tot middel grof zand en grind                            | Formaties van Boxtel (tot ± 20m), Beegden, Sterksel | Eerste watervoerende pakket (pleistoceen)  |
| 85 - 120              | Zware klei doorsneden met veenlagen en fijne zanden              | Formaties van Stramproy en Waalre                   | Scheidende laag (pleistoceen)              |

### 2.3.2. Geohydrologische gegevens

Uit de isohypsenkaarten van het betreffende gebied valt af te leiden dat het grondwater in het eerste watervoerende pakket als freatisch mag worden beschouwd. De stijghoogte van het freatisch grondwater ter plaatse van de onderzoekslocatie bedraagt circa NAP + 18 meter. Het maaiveld ligt op circa NAP + 20 meter, zodat de grondwaterspiegel zich gemiddeld op ongeveer een diepte van circa 2 m-mv bevindt.

De regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket is noordwestelijk, echter het freatisch grondwater kan door lokale invloeden een afwijkende stromingsrichting hebben. De onderzoekslocatie ligt in de 25 jaarszone van het grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingsgebied. Het grondwaterbeschermingsgebied "Bakelsbosch" ligt circa 3,5 kilometer ten noordwesten van de onderzoekslocatie.

Bron:

- Grondwaterkaart Nederland, Centrale Slenk (GWK 32, 1983). Uit deze gegevens volgt dat lokaal een grondwaterstromingsrichting in noordwestelijke richting voorkomt.
- PMV Noord-Brabant: Grondwater beschermingszone Bakelsbosch: locatie ligt in 25-jaarszone.
- Dinoloket

### 3. ONDERZOEKSPROGRAMMA

#### 3.1. Inleiding

Het nader bodemonderzoek is gericht op het inkaderen van de in 2009 aangetoonde grondwaterverontreiniging in de omgeving van perceel N 2627 en het bepalen van de eventueel daaruit volgende risico's. Parallel aan het onderzoek wordt aandacht gegeven aan de mogelijke oorzaken van de grondwaterverontreiniging.

#### 3.2. Strategie van het onderzoek

In de opdracht van de gemeente Helmond is een klein meetnet ( $\pm 10$  ondiepe peilbuizen) opgezet om het grondwater te analyseren op zware metalen, aangevuld met ijzer en arseen en andere relevante parameters. Locale paden worden in veldbezoek geïnspecteerd (ook met XRF) vóór plaatsing van de peilbuizen.

Uit § 2.2.5 is voorlopig het volgende afgeleid:

De boorprofielen laten tot 4,5 m-mv zeer fijn grijs zand zien met weinig leemlaagjes. In veel profielen zijn oranje-rode verkleuringen te zien met roesthoudende lagen. De sterkste roesthoudende lagen zijn op 1 tot 2 m-mv. De grondwaterspiegel is op ruim 3 m-mv. Dit bodemprofiel lijkt sterk op een (haar)podzolbodem in dekzand met een uitpoelingslaag bovenin (A-horizon) en een inspoelingslaag op enige diepte (B-horizon). Deze roestkleuren in de bodem zijn dus waarschijnlijk van nature aanwezig met een relatief hoog ijzer(oxide) gehalte. Daar hoort geen zink en nikkel bij, maar mogelijk wel verhoogde arseen gehalten. De analyses op de grond zijn allen uitgevoerd op monsters uit de bovengrond. Deze zijn nagenoeg schoon.

##### Voorlopige conclusie uit vooronderzoek:

De grondwaterverontreiniging is onwaarschijnlijk het gevolg van lokale verontreinigingen in de grond. Niettemin is het verstandig om (1) te controleren of de roestkleuren op enige diepte lateraal een zeker patroon volgen (lineair of beperkt binnen bepaald oppervlak). In dat geval betreft het misschien geen podzol verschijnsel, maar met een kleine kans de ondergrond van een voormalige halfverharding of opslag. Hiervoor moet (2) een monster van die diepte met sterke roestvorming geanalyseerd worden op zware metalen.

Een gerichte inspectie (3) van de bospaden en andere wegen in de buurt kan nieuwe informatie opleveren met betrekking tot (voormalige) verhardingen, eventueel op enige diepte (check met edelmanboor en XRF). Luchtfoto's (4) uit de tijd voordat er bos is gegroeid kunnen daar ook antwoord op geven.

Meer waarschijnlijk is, dat er stroomopwaarts (in zuidoostelijke richting) een bron is (geweest). Mogelijk kunnen meer milieudossiers en bodemonderzoeken in die richting nuttige informatie opleveren (4). Als er geen bron is aan te wijzen, heeft ooit eenmalig een calamiteit plaatsgevonden en is de grondwaterverontreiniging beperkt van omvang en op drift met de grondwaterstromingsrichting. In dat geval treedt verdunning op (afnemende concentraties) en homogenisering van concentraties binnen de vlek. Door de vlek in kaart te brengen (5) valt daar iets over te zeggen. Stroomopwaarts van locatie 4 (2400  $\mu\text{g/L}$  zink) zou locatie 1 schoon zijn (geen gegevens aanwezig). Locatie 3 is bijna schoon. Mogelijk is de omvang van de grondwaterverontreiniging beperkt. pH grondwater is normaal. Ec is in locatie 4 iets aan de hoge kant (meest verontreinigde locatie). Er lijkt dus een correlatie te zijn tussen de metalenverontreiniging in het grondwater en de Ec.

Als er geen nieuwe informatie wordt gevonden is het nuttig om de verontreiniging stroomopwaarts te volgen (6). Als de concentraties in een bepaalde richting toenemen, dient in die richting verder gezocht te worden.

Het uitvoeringsplan bevat dus de volgende stappen (de nummers correleren met de nummers hierboven):

1. De roestlaag in kaart brengen (ook de informatie uit nieuwe boringen toevoegen).
2. Bij de veldinspectie (zie 3) dient de roestlaag bemonsterd te worden (bijvoorbeeld bij peilbuis 3 in locatie 2) en geanalyseerd te worden op zware metalen, ijzer en arseen. De roestlaag kan in het veld al gescreend worden met de XRF.
3. Veldinspectie: profiel bestuderen van diverse paden en enkele monsters met de XRF onderzoeken.
4. Aanvullend historisch onderzoek: milieudossiers en bodemonderzoeken van met name locaties in zuidoostelijke richting. Ook beschikbare luchtfoto's onderzoeken.
5. Voorafgaand aan het plaatsen van peilbuizen kan door middel van waterpassing op de bestaande peilbuizen de stromingsrichting bepaald worden. Mede op basis van de stromingsrichting 5 peilbuizen plaatsen direct stroomopwaarts, loodrecht op de stromingsrichting om te zien in welke peilbuis de concentraties zink en nikkel het hoogste zijn. Daaruit volgt in welke richting stroomopwaarts aanvullende peilbuizen geplaatst moeten worden om de bron te vinden. Hiermee wordt de vlek stroomopwaarts voldoende in kaart gebracht. Zie bijlage III voor het voorgestelde meetnet. Indien de eerste 5 peilbuizen stroomopwaarts (bijna) schoon zijn kan de vlek (locatie 2, 3 en 4) direct ingekaderd worden en hoeven stroomopwaarts geen nieuwe peilbuizen te volgen.
6. Nadat bovenstaande informatie compleet is (of parallel hieraan), wordt de vlek ook stroomafwaarts ingekaderd.
7. Tot slot kan bij het Waterschap worden nagevraagd of de Oude Aa (direct oostelijk van de onderzoekslocatie) in droge tijden (lage grondwaterspiegel) wellicht een infiltrerende functie heeft in plaats van drainerend. Op die wijze kan verontreinigd water uit de Oude Aa (eventueel door verontreinigd sediment) in het grondwater terecht komen en in noordwestelijke richting het grondwater verontreinigen. Eventueel kan een watermonster en stroomsediment (slib)monster uit deze rivier geanalyseerd worden op zware metalen. De diepe plas (Berkendonk) zal mogelijk invloed hebben op de grondwaterstromingsrichting en verontreinigingsvlek, die waarschijnlijk ouder is dan de recent gegraven plas.

### Monstername - en analyseplan

Bovenstaande beschrijving met motivatie voor de werkzaamheden in het nader bodemonderzoek, worden in onderstaande tabel samengevat. Zie bijlage III voor de locaties. Zie toelichting onder de tabel.

Tabel 2: Onderzoeksstrategie.

| Locatie        | Veldwerk (boringen en peilbuizen) <sup>1</sup>   |                    |              | Chemisch onderzoek <sup>2</sup>       |               |
|----------------|--|--------------------|--------------|---------------------------------------|---------------|
|                | motivatie  | grond-monster m-mv | filters m-mv | Grond <sup>3</sup> (incl. droge stof) | Grondwater    |
| bospad         | paden controleren op verborgen half-verhardingen.  | 0,-0,5             |              | 1 x zware metalen                     |               |
| roest-laag     | twee boringen door roestlaag Herbemonsteren Pb loc 2 en 3 (2009)   | roestlaag          |              | 2 x zw. metalen +Fe +As               | zware metalen |
| Pb 100 tm 104  | Bepalen waar stroomopw. de kern van de pluim ligt.   |                    | 4- 5         |                                       | zware metalen |
| Pb 105 tm 110  | Afh. van resultaten Pb 100-104 worden deze stroomopwaartsgeplaatst of gebruikt om de vlek in te kaderen. |                    | 4-5          |                                       | zware metalen |
| Pb 111- Pb xxx | Overige te plaatsen peilbuizen voor inkadering in andere richting dan stroomopwaarts                     |                    |              |                                       |               |

## 4. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK

### 4.1. Veldwerkzaamheden

#### Grond

Op 29 en 30 juni 2010 is de locatie bezocht en zijn de paden rond deellocatie 2, 3 en 4 visueel en met de veld-XRF onderzocht. Er zijn bij deellocatie 2 en 3 boringen tot 2,0 m-mv geplaatst om bijmengingen en eventuele roestlagen te onderzoeken. De omgeving is verder geïnspecteerd op verdachte verhardingen of objecten, die van invloed kunnen zijn op de grondwaterkwaliteit.

#### Grondwater

Op 30 juni zijn de peilbuizen in deellocatie 2 en 3 uit 2008/2009 herbemonsterd ten behoeve van een analyse op zware metalen. De peilbuis op deellocatie 4 is niet teruggevonden. De peilbuis op deellocatie 1 (uit 2006) is niet bemonsterd, omdat het grondwater schoon was in 2006). Op 30 juni zijn de locaties van de te plaatsen peilbuizen 100 tot en met 110 geïnspecteerd op bereikbaarheid en maaiveldtype. In overleg met de gemeente Helmond is besloten om eerst de peilbuizen op openbaar terrein te plaatsen en afhankelijk van de resultaten de andere peilbuizen bij te plaatsen. Dit betekent dat de peilbuizen 103 (particulier), 104 (Berkendonk B.V.), 107 (Berkendonk B.V.) en 109 (gemeente Bakel) eventueel in een later stadium worden geplaatst. Peilbuis 109 is aan de andere zijde van de Aa gepland, om de invloed van de Oude Aa op de grondwaterkwaliteit te toetsen.

Op 22 en 23 juli 2010 zijn de peilbuizen 100, 101, 102, 105, 106, 108 en 110 geplaatst. Op 30 juli zijn deze peilbuizen bemonsterd. Alvorens tot monsternamen van het grondwater is overgegaan, is de grondwaterstand in de peilbuis gemeten en is een hoeveelheid grondwater afgepompt die gelijk is aan 3 keer de natte stijgbuisinhoud van de betreffende peilbuis. Zie § 4.2 voor de veldresultaten.

Op 25 augustus 2010 zijn de peilbuizen 111, 112 en 113 geplaatst naar aanleiding van de analyseresultaten van het grondwater bemonsterd in boven vermelde peilbuizen. Het grondwater in deze 3 peilbuizen is vervolgens op 2 september 2010 bemonsterd. De grondwatermonsters zijn na monsterneming gekoeld bewaard en voor chemische analyse aangeboden aan een geaccrediteerd (conform EN-ISO 17025) laboratorium. De locaties van de peilbuizen zijn weergegeven op de overzichtstekening in bijlage III.

### 4.2. Veldwaarnemingen

#### Grond

Tijdens het veldonderzoek op 29 juni zijn in het bospad, dat parallel aan deellocatie 2 loopt, 5 gaten in de halfverharding gegraven om de aard van de halfverharding te onderzoeken. In bijlage VIII zijn foto 1 en 2 van het onderzoek in de halfverharding. In de halfverharding is puin, baksteen en grind aangetroffen, maar geen zinksintels of andere materialen die een grondwaterverontreiniging kunnen veroorzaken. Met de veld-XRF is het materiaal in de halfverharding van het bospad onderzocht in MM 2. In bijlage V-2 zijn de XRF resultaten in tabel gegeven. Er zijn geen verhoogde concentraties zink of nikkel gemeten. Langs het geasfalteerde fietspad bij B002 is aan de zijkant van het fietspad funderings- materiaal met de XRF onderzocht. Ook hierin worden geen verhoogde concentraties zink of nikkel gemeten (zie MM 4 in bijlage V-2).

Conclusie 1: De halfverharding is niet verantwoordelijk voor de grondwaterverontreiniging.

Ter plaatse van de bestaande peilbuis 3 in deellocatie 2 (zie bijlage III) en bij peilbuis 3 in deellocatie 3 is een boring B001, respectievelijk B002 geplaatst (tot  $\pm$  2 m-mv) om de bodemopbouw te onderzoeken op roestlagen, waarin mogelijk zware metalen zijn geconcentreerd. In bijlage IV zijn de boorprofielen hiervan gegeven. In B001 is op 1,2 m-mv en 1,7 m-mv een roesthoudende laag aangetroffen welke echter geen hoge concentraties zink of nikkel bevatten (zie XRF data in bijlage V-2). In B002 is nauwelijks een roestkleur waargenomen en zijn eveneens geen hoge concentraties zink of nikkel gemeten. Zie foto 3 in bijlage VIII voor de opgeboorde grond uit B001.

Conclusie 2: De roesthoudende lagen in de boorprofielen zijn niet verantwoordelijk voor de grondwaterverontreiniging.

## Grondwater

In totaal zijn 10 peilbuizen geplaatst en twee bestaande peilbuizen herbemonsterd. De relevante gegevens van plaatsing en bemonstering zijn hieronder aangegeven.

Tabel 3: Veldgegevens bij plaatsing.

| Peilbuis      | Afwerking         | datum plaatsen | motivatie             | opm.           |
|---------------|-------------------|----------------|-----------------------|----------------|
| Pb 03 (loc 2) | stalen koker      | 12-12-2008     | concentratieverloop   | in bos         |
| Pb 03 (loc 3) | straatpot         | 12-12-2008     | concentratieverloop   | in bos         |
| Pb 100        | straatpot         | 22-07-2010     | inkadering stroomopw. | langs pad      |
| Pb 101        | stalen koker      | 22-07-2010     | inkadering stroomopw. | langs pad      |
| Pb 102        | stalen koker+slot | 23-07-2010     | inkadering stroomopw. | langs pad      |
| Pb 105        | straatpot         | 23-07-2010     | inkadering stroomopw. | langs weg      |
| Pb 106        | straatpot         | 23-07-2010     | inkadering stroomopw. | langs weg      |
| Pb 108        | stalen koker      | 23-07-2010     | inkadering stroomopw. | langs pad      |
| Pb 110        | straatpot         | 23-07-2010     | inkadering stroomopw. | langs pad      |
| Pb 111        | straatpot         | 25-08-2010     | inkadering in westen  | langs N279     |
| Pb 112        | stalen koker+slot | 25-08-2010     | inkadering stromafw.  | met piket /weg |
| Pb 113        | straatpot         | 25-08-2010     | inkadering in oosten  | met piket/veld |

Tabel 4: Veldgegevens bij watermonsternamen

| Peilbuis      | datum bemonsteren | Filterstelling (m-mv) | Grondwaterstand (m-mv) | pH (-) | Ec ( $\mu$ S/cm) |
|---------------|-------------------|-----------------------|------------------------|--------|------------------|
| Pb 03 (loc 2) | 30-06-2010        | 3,5 - 4,5             | 3,30                   | 4,03   | 430              |
| Pb 03 (loc 3) | 30-06-2010        | 3,5 - 4,5             | 3,15                   | 4,11   | 230              |
| Pb 100        | 30-07-2010        | 2,0-3,0               | 1,55                   | 6,57   | 750              |
| Pb 101        | 30-07-2010        | 2,5-3,5               | 1,80                   | 5,75   | 110              |
| Pb 102        | 30-07-2010        | 3,9-4,3               | 2,50                   | 6,66   | 390              |
| Pb 105        | 30-07-2010        | 3,1-4,1               | 2,57                   | 6,83   | 100              |
| Pb 106        | 30-07-2010        | 3,5-4,5               | 2,60                   | 6,75   | 560              |
| Pb 108        | 30-07-2010        | 1,95-2,95             | 1,44                   | 6,84   | 570              |
| Pb 110        | 30-07-2010        | 2,7-3,7               | 1,92                   | 6,81   | 580              |
| Pb 111        | 02-09-2010        | 4,0-5,0               | 3,40                   | 4,2    | 761              |
| Pb 112        | 02-09-2010        | 4,1-5,1               | 3,30                   | 5,1    | 198              |
| Pb 113        | 02-09-2010        | 1,6-2,6               | 0,80                   | 6,7    | 493              |

#### 4.3. Laboratoriumonderzoek

##### **Grond**

Er zijn geen grondmonsters geanalyseerd. De XRF-metingen in het veld geven voldoende informatie over mogelijke bronnen voor de aangetoonde grondwaterverontreiniging.

##### **Grondwater**

De chemische analyses zijn conform AS 3000 uitgevoerd door het geaccrediteerde laboratorium van Omegam Laboratoria BV te Amsterdam. De grondwatermonsters zijn geanalyseerd op volgende parameters:

- Zware metalen: arseen, (ijzer), barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink;

## 5. ONDERZOEKSRESULTATEN

### 5.1. Toetsingskader algemeen

Voor de beoordeling van de analyseresultaten van grondwater wordt uitsluitend gebruik gemaakt van het toetsingskader in de Circulaire bodemsanering 2009 (bijlage VII). De streefwaarde voor grond is per 1 oktober 2008 vervangen door de achtergrondwaarde, gedefinieerd in de Regeling bodemkwaliteit (bijlage B), welke de navolgende betekenis heeft:

- **Achtergrondwaarde:** Concentratieniveau waarboven over het algemeen wel en waaronder geen sprake is van bodemverontreiniging. Deze waarde komt overeen met een bodemkwaliteit, waarvoor geldt dat er geen sprake is van belasting door lokale verontreinigingsbronnen.

In de Circulaire bodemsanering 2009 worden interventiewaarden voor grond en streef- en interventiewaarden voor grondwater onderscheiden welke de navolgende betekenis hebben:

- **Streefwaarde/ achtergrondwaarde:** Concentratieniveau waarboven over het algemeen wel en waaronder geen sprake is van bodemverontreiniging. Deze waarde komt overeen met de achtergrondconcentratie voor het betreffende bodemtype in Nederland of is afgestemd op de detectielimiet bij de gebruikelijke analysemethode;
- **Tussenwaarde:** Het rekenkundig gemiddelde van de streefwaarde en de interventiewaarde. Bij een overschrijding van deze waarde is nader onderzoek noodzakelijk, teneinde de ernst (omvang) en spoedeisendheid met betrekking tot saneren (risico's) van de aangetoonde bodemverontreiniging vast te leggen;
- **Interventiewaarde:** Die waarde waarboven de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, dier of plant verminderd of dreigen te worden verminderd en een nader onderzoek moet uitwijzen of saneringsmaatregelen noodzakelijk zijn.

Om de mate van verontreiniging aan te geven wordt in voorliggende rapportage de volgende terminologie gebruikt:

- niet verontreinigd: concentratie  $\leq$  achtergrondwaarde;
- licht verontreinigd: achtergrondwaarde < concentratie  $\leq$  tussenwaarde;
- matig verontreinigd: tussenwaarde < concentratie  $\leq$  interventiewaarde;
- sterk verontreinigd: concentratie > interventiewaarde.

### 5.2. Verwerking analyseresultaten

In tabel 5 is een overzicht van de getoetste grondwateranalyses gegeven. In bijlage V zijn de analysecertificaten opgenomen en in bijlage VI is het volledig overzicht van de getoetste analyseresultaten weergegeven.

In tabel 6 en bijlage VII zijn de streef- en interventiewaarden voor grondwater opgenomen.

Tabel 5: Toetsingsresultaten grondwater (µg/L) en toetsing aan Circulaire bodemsanering

| peilbuis / parameter | PB 03-loc 2 / 2009 |     | PB 03-loc 3 / 2009 |     | PB 03-loc 4 / 2009 |     |
|----------------------|--------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|-----|
| Arseen [As]          | 11                 | <S  | <10                | <S  | <10                | <S  |
| Barium [Ba]          |                    |     |                    |     |                    |     |
| Cadmium [Cd]         | 2,2                | *   | 5,2                | **  | 5,5                | **  |
| Kobalt [Co]          |                    |     |                    |     |                    |     |
| Koper [Cu]           | < 15               | <S  | < 15               | <S  | < 15               | <S  |
| Kwik [Hg]            | < 0,05             | <S  | < 0,05             | <S  | < 0,05             | <S  |
| Lood [Pb]            | < 15               | <S  | < 15               | <S  | < 15               | <S  |
| Molybdeen [Mo]       |                    |     |                    |     |                    |     |
| Nikkel [Ni]          | 550                | *** | 100                | *** | 680                | *** |
| Zink [Zn]            | 1100               | *** | 430                | **  | 2400               | *** |
| peilbuis / parameter | PB 03-loc 2 / 2010 |     | PB 03-loc 3 / 2010 |     | Pb 100             |     |
| Arseen [As]          |                    |     |                    |     | 4                  | <S  |
| Barium [Ba]          | 82                 | *   | 140                | *   | 7                  | <S  |
| Cadmium [Cd]         | 2,8                | *   | 5,9                | **  | <0,1               | <S  |
| Kobalt [Co]          | 27                 | *   | 57                 | *   | <1,0               | <S  |
| Koper [Cu]           | 1,00               | <S  | 9,0                | <S  | <1,0               | <S  |
| Kwik [Hg]            | 0,05               | <S  | 0,05               | <S  | <0,05              | <S  |
| Lood [Pb]            | 1,00               | <S  | 1,00               | <S  | <1,0               | <S  |
| Molybdeen [Mo]       | 1,00               | <S  | 1,00               | <S  | <1,0               | <S  |
| Nikkel [Ni]          | 88                 | *** | 140                | *** | <1,0               | <S  |
| Zink [Zn]            | 330                | *   | 440                | **  | <5                 | <S  |
| peilbuis / parameter | PB 101             |     | PB 102             |     | PB 105             |     |
| Arseen [As]          | 130                | *** | <2                 | <S  | <2                 | <S  |
| Barium [Ba]          | 55                 | *   | 8                  | <S  | 27                 | <S  |
| Cadmium [Cd]         | 0,4                | <S  | 1,2                | *   | <0,1               | <S  |
| Kobalt [Co]          | 22                 | *   | 6,1                | <S  | 1,6                | <S  |
| Koper [Cu]           | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  | 3                  | <S  |
| Kwik [Hg]            | <0,05              | <S  | <0,05              | <S  | <0,05              | <S  |
| Lood [Pb]            | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  |
| Molybdeen [Mo]       | 2                  | <S  | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  |
| Nikkel [Ni]          | 52                 | **  | 6                  | <S  | 9                  | <S  |
| Zink [Zn]            | 42                 | <S  | 39                 | <S  | <0,05              | <S  |
| peilbuis / parameter | PB 106             |     | PB 108             |     | PB 110             |     |
| Arseen [As]          | 4                  | <S  | <2                 | <S  | 5                  | <S  |
| Barium [Ba]          | 140                | *   | 92                 | *   | 61                 | *   |
| Cadmium [Cd]         | <0,1               | <S  | <0,1               | <S  | <0,1               | <S  |
| Kobalt [Co]          | 2                  | <S  | 2,5                | <S  | <1,0               | <S  |
| Koper [Cu]           | 3                  | <S  | <3                 | <S  | 5                  | <S  |
| Kwik [Hg]            | <0,05              | <S  | <0,05              | <S  | <0,05              | <S  |
| Lood [Pb]            | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  |
| Molybdeen [Mo]       | 2                  | <S  | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  |
| Nikkel [Ni]          | 5                  | <S  | 11                 | <S  | 8                  | <S  |
| Zink [Zn]            | <5                 | <S  | <5                 | <S  | <5                 | <S  |
| peilbuis / parameter | PB 111             |     | PB 112             |     | PB 113             |     |
| Arseen [As]          | 4                  | <S  | 4                  | <S  | 4                  | <S  |
| Barium [Ba]          | 7                  | <S  | 7                  | <S  | 7                  | <S  |
| Cadmium [Cd]         | <0,1               | <S  | <0,1               | <S  | <0,1               | <S  |
| Kobalt [Co]          | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  |
| Koper [Cu]           | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  |
| Kwik [Hg]            | <0,05              | <S  | <0,05              | <S  | <0,05              | <S  |
| Lood [Pb]            | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  |
| Molybdeen [Mo]       | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  |
| Nikkel [Ni]          | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  | <1,0               | <S  |
| Zink [Zn]            | <0,05              | <S  | <0,05              | <S  | <0,05              | <S  |

Tabel 6: Streef- en interventiewaarden voor grondwater

| peilbuis / parameter | PB 03-loc 2 / 2009 |      |      |
|----------------------|--------------------|------|------|
| Arseen [As]          | 10,0               | 35   | 60   |
| Barium [Ba]          | 50                 | 338  | 625  |
| Cadmium [Cd]         | 0,40               | 3,2  | 6,0  |
| Kobalt [Co]          | 20                 | 60   | 100  |
| Koper [Cu]           | 15                 | 45   | 75   |
| Kwik [Hg]            | 0,050              | 0,17 | 0,30 |
| Lood [Pb]            | 15                 | 45   | 75   |
| Molybdeen [Mo]       | 5,0                | 153  | 300  |
| Nikkel [Ni]          | 15                 | 45   | 75   |
| Zink [Zn]            | 65                 | 433  | 800  |

### 5.3. Interpretatie analysesresultaten

Uit de getoetste analysesresultaten in tabel 5 volgt, dat de grondwaterverontreiniging beperkt blijft tot de in 2008 bemonsterde peilbuizen in locatie 2, 3 en 4 (rapportage uit 2009). Het grondwater in alle overige peilbuizen is schoon, met uitzondering van een hoog arseengehalte in peilbuis 101. Omdat arseen niet geassocieerd is met de te onderzoeken nikkel-zink verontreiniging in het grondwater, wordt deze arseenverontreiniging niet verder onderzocht. Arseen is bovendien vaker een van nature aanwezige verontreiniging veroorzaakt door oxidatie van arsenopyriet, een mineraal dat van nature in de sedimenten van Maas en Rijn voorkomt.

Eerst zijn de bestaande peilbuizen in locatie 2 en 3 opnieuw bemonsterd en hieruit blijkt, dat de concentraties nikkel en zink in locatie 2 ongeveer hetzelfde zijn gebleven ten opzichte van december 2008 en de concentraties nikkel en zink in locatie 3 fors zijn afgenomen. De concentraties in peilbuis 2 van locatie 4 worden overgenomen uit 2008, omdat deze peilbuis niet is teruggevonden. Nadat is gebleken dat het grondwater in alle stroomopwaarts bemonsterde peilbuizen schoon is, zijn de peilbuizen 111, 112 en 113 geplaatst om de grondwaterverontreiniging direct westelijk (Pb 111), stroomafwaarts (Pb 112) en direct oostelijk (Pb 113) in te kaderen. De analysesresultaten bevestigen, dat de grondwaterverontreiniging beperkt blijft tot de in 2008 bemonsterde peilbuizen van de deellocaties 2,3 en 4 (zie tekening in bijlage III).

### 5.4. Omvang en ernst van de grondwaterverontreiniging

In bijlage III is de verontreinigingsvlek bij benadering als een ellips ingetekend. Uitgaande van de vorm van een halve ellipsoïde voor de verontreiniging onder de grondwaterspiegel met de grondwaterspiegel als bovenste grensvlak van deze ellipsoïde, wordt de inhoud van de grondwaterverontreiniging geschat op  $\frac{1}{2} \left( \frac{4}{3} \pi \cdot a \cdot b \cdot c \right) \text{ m}^3$ . Hierin is a de halve lengte-as (175 m), b is de halve breedte-as (100 m) en c is de diepte van de interventiewaarde contour onder de grondwaterspiegel (5 m). De omvang van de grondwaterverontreiniging met een gemiddelde concentratie boven de interventiewaarde bedraagt hiermee bij benadering  $183.260 \text{ m}^3$ . De diepte van de verontreiniging is niet ingekaderd en is aangenomen op basis van overeenkomstige grondwaterverontreinigingen.

Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging indien voor ten minste één stof de gemiddelde gemeten concentratie van minimaal  $25 \text{ m}^3$  bodemvolume in het geval van bodemverontreiniging, of  $100 \text{ m}^3$  poriënverzadigd bodemvolume in het geval van een grondwaterverontreiniging, hoger is dan de interventiewaarde (circulaire bodemsanering 2009). Binnen de onderzoekslocatie is dus sprake van een geval van ernstige verontreiniging in het grondwater.

## 5.5. Risicobeoordeling volgens saneringscriterium Wbb

Aangezien sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging, dient conform de circulaire bodemsanering, bijlage 2, vastgesteld te worden of er sprake is van onaanvaardbare risico's voor de mens, voor het ecosysteem of van verspreiding.

De risicoberekening wordt uitgevoerd in de laatste versie van Sanscrit, opgesteld door het RIVM. De berekening en conclusie is gegeven in bijlage IX.

Toelichting op bijlage IX:

Humane risico's: Voor de berekening is gebruik gemaakt van de relatief hoge concentraties zink en nikkel uit de in 2008/2009 bemonsterde peilbuis 2 in deellocatie 4. Deze leiden niet tot onaanvaardbare humane risico's. Er is gerekend met de gebruiksfunctie "landbouw" en met "groen met natuurwaarden".

Ecologische risico's: Er zijn geen ecologische risico's, omdat de verontreiniging niet in de bovenste halve meter van de bodem voorkomt en er geen planten bekend zijn die op de diepte wortelen waarin het grondwater verontreinigd is.

Verspreidingsrisico's: Omdat er meer dan 6.000 m<sup>3</sup> grondwater verontreinigd is met concentraties boven de interventiewaarde, berekent het programma standaard een onbeheersbare verspreiding van de verontreiniging in het grondwater. In de uitgebreide beoordeling is aangegeven, dat gezien het feit dat de herbemonstering heeft aangetoond, dat de concentraties in deellocatie 3 afnemen (waarbij de concentratie zink zelfs onder de interventiewaarde is komen te liggen) en in deellocatie 2 onveranderd blijven, er geen toename in het volume van interventiewaarde contour optreedt. Hoewel bij afnemende concentraties de interventiewaarde contour nog steeds kan toenemen, zal dat hier niet het geval zijn, omdat de concentraties reeds dicht bij de interventiewaarde liggen. Er wordt derhalve aangenomen dat er geen toename in het volume optreedt met meer dan 1.000 m<sup>3</sup>. Dit dient dan wel nog door monitoring te worden bevestigd.

De conclusie van bovenvermelde berekening is dat er volgens de circulaire geen sprake is van onaanvaardbare risico's en er derhalve ook niet met spoed gesaneerd hoeft te worden. Omdat de grondwaterverontreiniging echter binnen de 25 jaarszone van PS Helmond (Bakelsbosch) is gelegen, wordt een ernstige grondwaterverontreiniging binnen die zone als spoedeisend beschouwd. Mede om die reden is een monitoring vereist om aan te tonen, dat de concentraties in de richting van het pompstation niet toenemen.

Voor een monitoring kunnen de peilbuizen 102, 111, 112 en 113 gebruikt worden. Zolang hierin over een aantal jaren geen interventiewaarde overschrijding optreedt voor zink of nikkel is er ook geen sprake van een toename van de grondwaterverontreiniging met meer dan 1.000 m<sup>3</sup> per jaar.

Mochten de concentraties in de monitoringspeilbuizen in de toekomst structureel boven de interventiewaarde komen te liggen, dan dient de conclusie van dit rapport (niet-spoedeisend) te worden herzien.

## 6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 6.1 Conclusies

#### Algemeen

Uit onderzoeken in 2006 en 2009 is gebleken dat ten zuiden van het gehucht Rijpelberg in een gebied van ongeveer 5,5 ha de concentratie zink en nikkel (en plaatselijk arseen) boven de interventiewaarde is gelegen. Het voorliggende nader onderzoek heeft de omvang, ernst en spoedeisendheid van de grondwaterverontreiniging bepaald.

#### Grond

In het onderzoek is nagegaan of er een lokale bron in de grond aanwezig is, welke (mede) de oorzaak kan zijn van de grondwaterverontreiniging. Hiervoor zijn in de omgeving van de peilbuizen met verontreinigd grondwater de paden onderzocht op de aard van de halfverharding en zijn boorprofielen bestudeerd om te achterhalen of de roestlagen in de profielen ook zink of nikkel bevatten in concentraties die een grondwaterverontreiniging kunnen veroorzaken. Dit is in het veld met een veld-XRF onderzocht. Er zijn echter nergens zink- of nikkelverontreinigingen in de halfverharding of onderliggende bodem aangetroffen. Er zijn geen grondmonsters naar het laboratorium gestuurd.

Er is weinig nieuwe historische informatie gevonden, welke naar een mogelijke bron wijst voor de grondwaterverontreiniging. Op het terrein van Smals Exploitatie bij de Berkendonk Plas wordt geen verontreinigde grond opgeslagen en deze locatie kan dus niet de oorzaak zijn van een grondwaterverontreiniging.

#### Grondwater

Er is een meetnet opgezet om de horizontale uitgestrektheid van de grondwaterverontreiniging te bepalen. Hierbij zijn eerst peilbuizen stroomopwaarts van de verontreiniging geplaatst aan beide zijden van de Berkendonk Plas. Behalve een overschrijding van de interventiewaarde voor arseen in peilbuis 101, zijn geen verhoogde concentraties zware metalen gemeten buiten de reeds bekende grondwaterverontreiniging. Daarop is de bestaande vlek verder ingekaderd in stroomafwaartse richting en zijdelings. Daarin zijn eveneens geen verhoogde concentraties zware metalen gemeten. De vlek blijft daarom beperkt tot de in 2009 bekende omvang.

#### Ernst en spoedeisendheid van de grondwaterverontreiniging

Uitgaande van de ellipsvormige verontreinigingscontour (zie bijlage III) en een maximale diepte van de grondwaterverontreiniging van 5 meter, is ruim 180.000 m<sup>3</sup> grondwater verontreinigd met concentraties zink en of nikkel boven de interventiewaarde. Er is dus een geval van ernstige bodemverontreiniging. Bij een standaard risicobeoordeling wordt aangenomen, dat een verontreinigd volume van meer dan 6.000 m<sup>3</sup> tot onaanvaardbare verspreidingsrisico's leidt. Er zijn geen onaanvaardbare humane of ecologische risico's.

Hoewel de toename of afname van de verontreinigingscontour onvoldoende is vastgesteld, kan op basis van het feit dat de concentraties in deellocatie 3 afnemen en in deellocatie 2 hetzelfde zijn gebleven én het feit dat de concentraties dicht bij de interventiewaarde liggen, worden afgeleid dat er geen volumetoename met 1.000 m<sup>3</sup> per jaar plaatsvindt met concentraties boven de interventiewaarde. Deze aanname dient dan wel door middel

van monitoring in de toekomst te worden bevestigd. Deze monitoring is tevens vereist, omdat de grondwaterverontreiniging binnen de 25 jaarszone van PS Helmond is gelegen.

## 6.2 Aanbevelingen

Er is een geval van ernstige bodemverontreiniging, welke niet met spoed hoeft te worden gesaneerd. Dit kan echter pas met zekerheid aangetoond worden als in peilbuis 102, 111, 112 en 113 in de komende jaren geen overschrijding van de interventiewaarde optreedt voor zink en of nikkel. Deze monitoring dient tevens om aan te tonen, dat er in de toekomst geen bedreiging optreedt voor de drinkwaterkwaliteit in het PS Helmond. Indien de monitoring aangeeft, dat de concentraties in de betreffende peilbuizen structureel boven de interventiewaarde komen, dan dient de conclusie van het voorliggende onderzoek (niet-spoedeisend) te worden herzien.

## BIJLAGEN

## **BIJLAGE I**

### **Topografische situering**



Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

Hier bevindt zich Kadastraal object HELMOND N 305

Berkendonk, HELMOND

© De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan de Topografische Dienst Kadaster.



|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>bebouwd gebied</b></p> <p>a huizenblok, groot gebouw<br/>b huizen<br/>c hoogbouw<br/>d kas</p> <p><b>wegen</b></p> <p>autosnelweg<br/>hoofdweg met gescheiden rijbanen<br/>hoofdweg<br/>regionale weg met gescheiden rijbanen<br/>regionale weg<br/>lokale weg met gescheiden rijbanen<br/>lokale weg<br/>weg met losse of slechte verharding<br/>onverharde weg<br/>straat/overige weg<br/>wandelgebied<br/>fietspad<br/>pad, voetpad<br/>weg in aanleg<br/>weg in ontwerp<br/>vieduct<br/>tunnel<br/>vaste brug<br/>beweegbare brug<br/>brug op pijlers</p> | <p><b>spoorwegen</b></p> <p>spoorweg: enkelspoor<br/>spoorweg: dubbelspoor<br/>spoorweg: driezijdig<br/>spoorweg: viersporig<br/>a station b lesperron<br/>tram<br/>a metro bovengronds b metrostation</p> <p><b>hydrografie</b></p> <p>waterloop: smaller dan 3 m<br/>waterloop: 3-6 m breed<br/>waterloop: breder dan 6 m</p> <p>a schutsluis b brug<br/>c vonder d koedam<br/>a grondluiser b stuw<br/>c duiker d sluis</p> <p><b>bodemgebruik</b></p> <p>a weide met sloten<br/>b bouwland met greppels<br/>c boomgaard<br/>d fruitkwekerij<br/>e boomkwekerij<br/>f weide met populieren<br/>g loofbos<br/>h naaldbos<br/>i gemengd bos<br/>j grinde<br/>k heide<br/>l zand<br/>m dras en riet<br/>n heg en houtwal</p> | <p><b>overige symbolen</b></p> <p>a + b<br/>c d<br/>e f</p> <p>a gemeentehuis b postkantoor<br/>c politiebureau d wegwijzer<br/>a kapel b kruis<br/>c viampijp d telescoop<br/>a windmolen b watermolen<br/>c windmolentje d windturbine<br/>a diepompinstallatie<br/>b seinmast<br/>c zendmast<br/>a hunebed b monument<br/>c poldergermaal<br/>a begraafplaats<br/>b boom c paal<br/>d opelagtank<br/>a kampeerterrin<br/>b sportcomplex<br/>c ziekenhuis<br/>a schietbaan<br/>a fraetering<br/>a hoogspanningsleiding met mast<br/>a muur<br/>a geluidswering</p> |
|---|--|--|

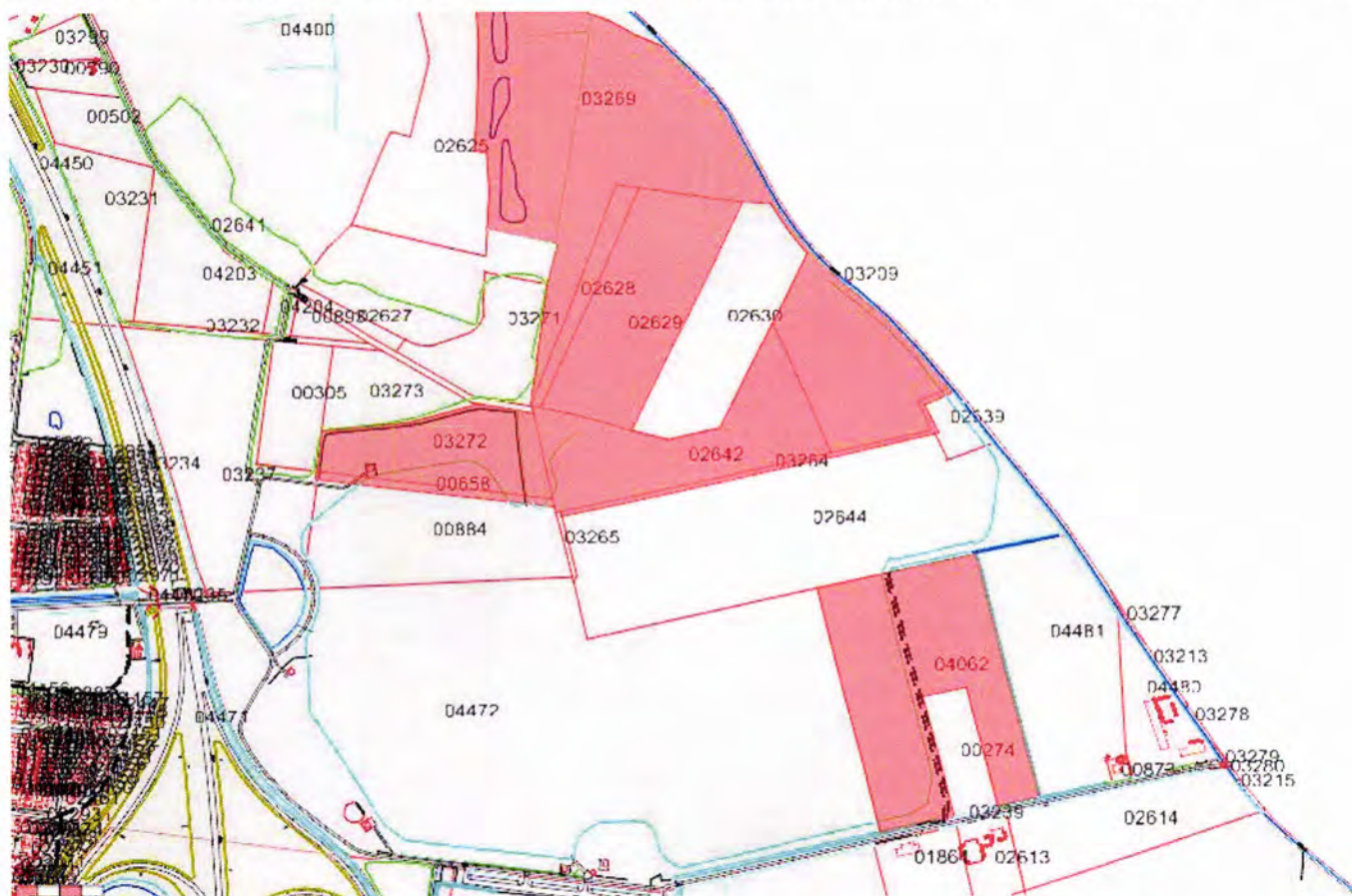
## BIJLAGE II

### Kadastrale tekening en eigendomsgegevens



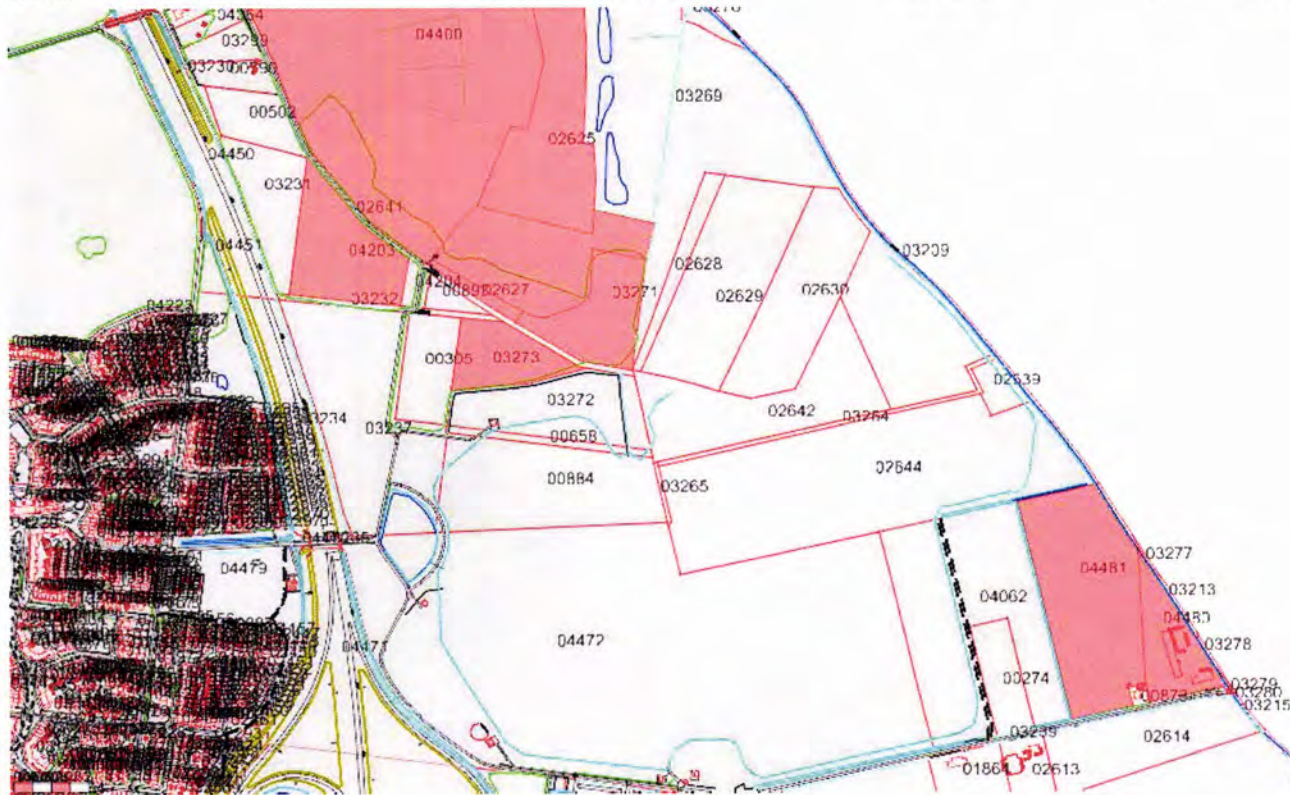
Bijlage II: Kadastrale gegevens Berkendonk Projectontwikkeling B.V.

| NAAM                                | Woonadres                      | Perceeladres  | KONR  | NUMMER | SEKTIELT | OPPERVL |
|-------------------------------------|--------------------------------|---------------|-------|--------|----------|---------|
| BERKENDONK PROJECTONTWIKKELING B.V. | MERUMERKERKWG 1 6049 BX HERTEN | BROUWHUISSEDK | 00658 | 658    | N        | 2740    |
| BERKENDONK PROJECTONTWIKKELING B.V. | MERUMERKERKWG 1 6049 BX HERTEN | RYPELBERG     | 02628 | 2628   | N        | 5920    |
| BERKENDONK PROJECTONTWIKKELING B.V. | MERUMERKERKWG 1 6049 BX HERTEN | RYPELBERG     | 02629 | 2629   | N        | 34700   |
| BERKENDONK PROJECTONTWIKKELING B.V. | MERUMERKERKWG 1 6049 BX HERTEN | RYPELBERG     | 02642 | 2642   | N        | 30500   |
| BERKENDONK PROJECTONTWIKKELING B.V. | MERUMERKERKWG 1 6049 BX HERTEN | BERKENDONK    | 03264 | 3264   | N        | 3280    |
| BERKENDONK PROJECTONTWIKKELING B.V. | MERUMERKERKWG 1 6049 BX HERTEN | RYPELBERGSEWG | 03269 | 3269   | N        | 126790  |
| BERKENDONK PROJECTONTWIKKELING B.V. | MERUMERKERKWG 1 6049 BX HERTEN | RYPELBERG     | 03272 | 3272   | N        | 19730   |
| BERKENDONK PROJECTONTWIKKELING B.V. | MERUMERKERKWG 1 6049 BX HERTEN | RAKTWG        | 04062 | 4062   | N        | 52388   |



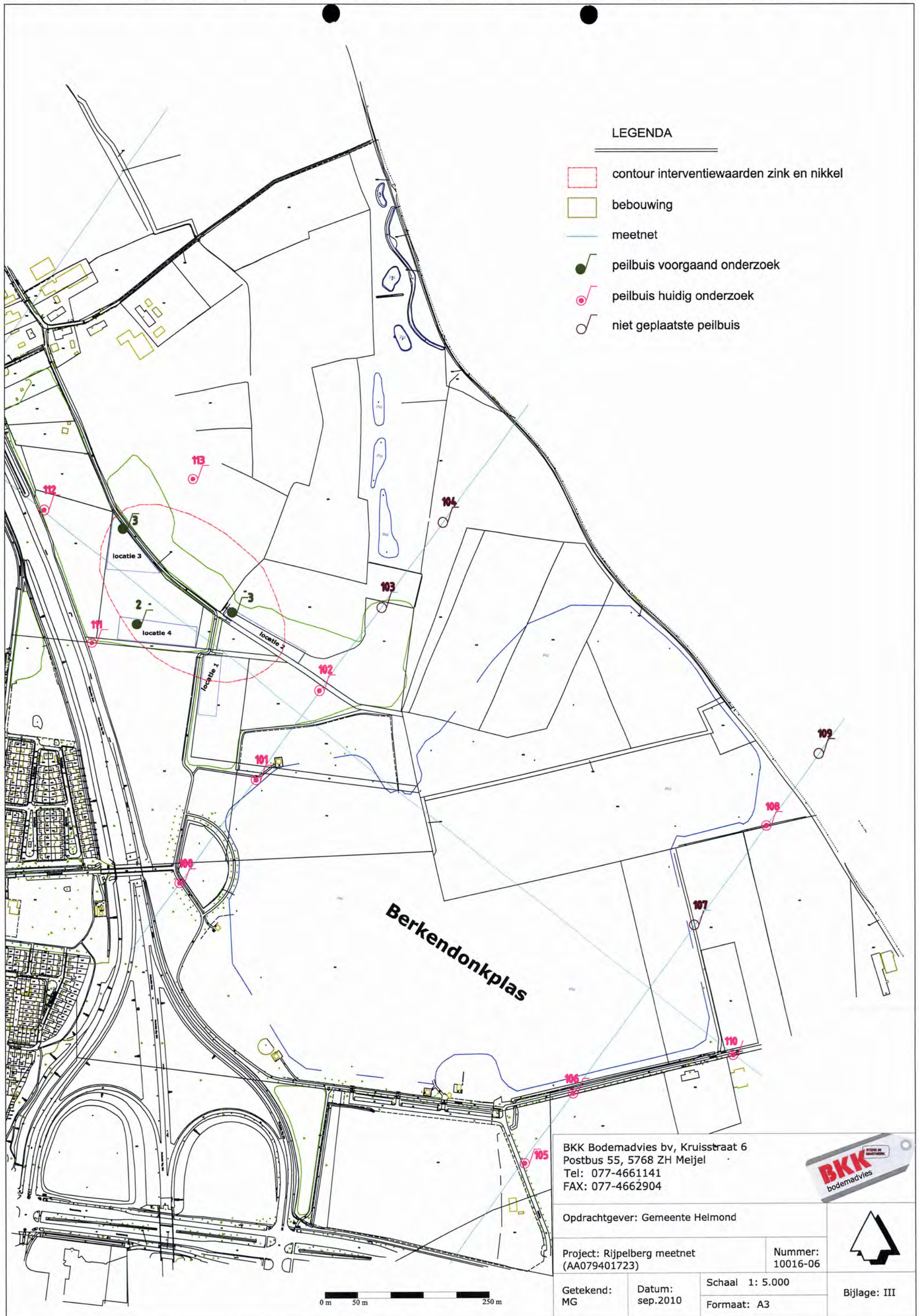
Bijlage II: Kadastrale gegevens particulieren

| NAAM                         | VOORV      | Woonadres                      | GEBOORTEDD | OVERLED | Perceeladres | geslacht | KONR  | NUMMER | SEKTIELT | OPPERVL |
|------------------------------|------------|--------------------------------|------------|---------|--------------|----------|-------|--------|----------|---------|
| GEBR. DE CORTE LANDBOUW B.V. |            |                                |            |         | RYPELBERG    |          | 02625 | 2625   | N        | 30370   |
| LAAR                         | VAN DE H.  |                                | 23-09-1935 | N       | RYPELBERG    | M        | 02626 | 2626   | N        | 25650   |
| SCHUTSGILDE "ST.CATHARINA"   |            | IEPEHOUTSTR 15 5706 XD HELMOND |            |         | RYPELBERG    |          | 02627 | 2627   | N        | 2130    |
| HOUT                         | VAN M.W.M. | RYPELBERG 14 5703 KD HELMOND   | 05-01-1942 | N       | RYPELBERG    | V        | 03271 | 3271   | N        | 15235   |
| HOUT                         | VAN M.W.M. | RYPELBERG 14 5703 KD HELMOND   | 05-01-1942 | N       | RYPELBERG    | V        | 03273 | 3273   | N        | 11095   |
| GENNIP                       | VAN J.A.   | BURG KROLLN 78 5707 BE HELMOND | 16-11-1917 | N       | RYPELBERG    | M        | 04203 | 4203   | N        | 17020   |
| HOUT                         | VAN M.W.M. | RYPELBERG 14 5703 KD HELMOND   | 05-01-1942 | N       | RYPELBERG 14 | V        | 04400 | 4400   | N        | 157340  |
| ANSEM                        | VAN C.M.   | RAKTWG 41 5703 KE HELMOND      | 11-12-1939 | N       | RAKTWG 41    | M        | 04480 | 4480   | N        | 11494   |
| ANSEM                        | VAN M.J.P. | RAKTWG 39 5703 KE HELMOND      | 10-05-1969 | N       | RAKTWG       | M        | 04481 | 4481   | N        | 38290   |
| ANSEM                        | VAN H.J.M. | EIKELSTR 14 5753 GG DEURNE     | 25-04-1970 | N       | RAKTWG       | V        | 04481 | 4481   | N        | 38290   |



## BIJLAGE III

### Overzichtstekening met boorpunten



LEGENDA

- contour interventiewaarden zink en nikkel
- bebouwing
- meetnet
- peilbuis voorgaand onderzoek
- peilbuis huidig onderzoek
- niet geplaatste peilbuis

Berkendonkplas

BKK Bodemadvies bv, Kruisstraat 6  
 Postbus 55, 5768 ZH Meijel  
 Tel: 077-4661141  
 FAX: 077-4662904



Opdrachtgever: Gemeente Helmond

Project: Rijpelberg meetnet  
 (AA079401723)

Nummer:  
 10016-06

Getekend:  
 MG

Datum:  
 sep.2010

Schaal 1: 5.000  
 Formaat: A3



Bijlage: III



## BIJLAGE IV

### Boorprofielen met beschrijvingen

# Legenda (conform NEN 5104)

## grind

|  |                       |
|--|-----------------------|
|  | Grind, siltig         |
|  | Grind, zwak zandig    |
|  | Grind, matig zandig   |
|  | Grind, sterk zandig   |
|  | Grind, uiterst zandig |

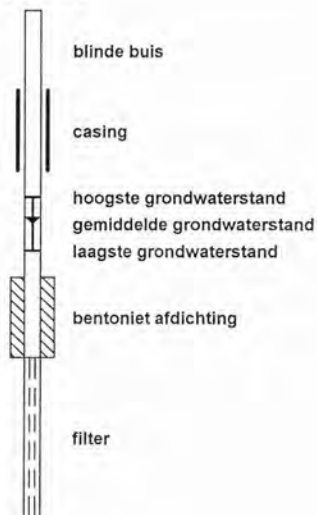
## zand

|  |                      |
|--|----------------------|
|  | Zand, kleiig         |
|  | Zand, zwak siltig    |
|  | Zand, matig siltig   |
|  | Zand, sterk siltig   |
|  | Zand, uiterst siltig |

## veen

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | Veen, mineraalarm  |
|  | Veen, zwak kleiig  |
|  | Veen, sterk kleiig |
|  | Veen, zwak zandig  |
|  | Veen, sterk zandig |

## peilbuis



## klei

|  |                      |
|--|----------------------|
|  | Klei, zwak siltig    |
|  | Klei, matig siltig   |
|  | Klei, sterk siltig   |
|  | Klei, uiterst siltig |
|  | Klei, zwak zandig    |
|  | Klei, matig zandig   |
|  | Klei, sterk zandig   |

## leem

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | Leem, zwak zandig  |
|  | Leem, sterk zandig |

## overige toevoegingen

|  |               |
|--|---------------|
|  | zwak humeus   |
|  | matig humeus  |
|  | sterk humeus  |
|  | zwak grindig  |
|  | matig grindig |
|  | sterk grindig |

## geur

|  |               |
|--|---------------|
|  | geen geur     |
|  | zwakke geur   |
|  | matige geur   |
|  | sterke geur   |
|  | uiterste geur |

## olie

|  |                             |
|--|-----------------------------|
|  | geen olie-water reactie     |
|  | zwakke olie-water reactie   |
|  | matige olie-water reactie   |
|  | sterke olie-water reactie   |
|  | uiterste olie-water reactie |

## p.i.d.-waarde

|  |        |
|--|--------|
|  | >0     |
|  | >1     |
|  | >10    |
|  | >100   |
|  | >1000  |
|  | >10000 |

## monsters

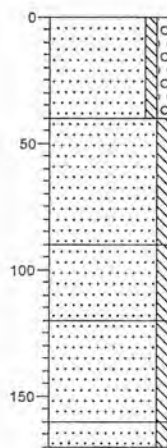
|  |                  |
|--|------------------|
|  | geroerd monster  |
|  | ongeroid monster |

## overig

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
|  | bijzonder bestanddeel             |
|  | Gemiddeld hoogste grondwaterstand |
|  | grondwaterstand                   |
|  | Gemiddeld laagste grondwaterstand |
|  | slib                              |
|  | water                             |

Boring: B001-

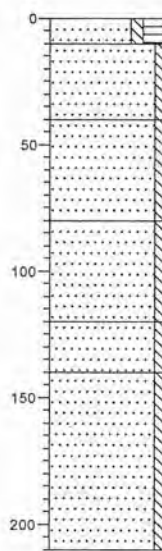
Datum: 29-6-2010  
GWS:



|      |   |
|------|---|
| 0    | bosgrond  |
|      | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak grindig, grijsbruin, Edelmanboor     |
| -40  |   |
|      | Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht, Edelmanboor                        |
| -90  |   |
|      | Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruingrijs, Edelmanboor, Op 120 roestlaag |
| -120 |   |
|      | Zand, matig fijn, zwak siltig, donkergrijs, Edelmanboor                 |
| -160 |   |
|      | Zand, matig fijn, zwak siltig, roodbruin, Edelmanboor                   |
| -170 |   |

Boring: B002-

Datum: 29-6-2010  
GWS:



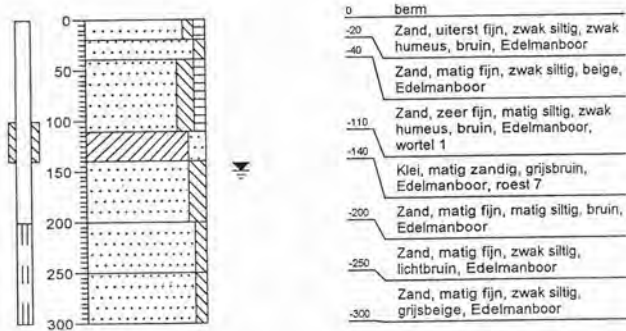
|      |   |
|------|---|
| 0    | bosgrond  |
| -10  | Zand, zeer fijn, zwak siltig, sterk humeus, Edelmanboor, Strooisellaag bosgrond |
| -40  | Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijsbruin, Edelmanboor                           |
|      | Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijszwart, Edelmanboor                           |
| -80  |   |
|      | Zand, zeer fijn, zwak siltig, geelbruin, Edelmanboor, Onderin zwak roesthoudend |
| -120 |   |
|      | Zand, matig fijn, zwak siltig, geel, Edelmanboor                                |
| -140 |   |
|      | Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs, Edelmanboor                               |
| -210 |   |

Opdrachtgever: Gemeente Helmond  
Projectnaam: Helmond, Rijpelberg ong.  
Projectcode BKK: 10016-06  
Boormeester: 5.1.2e  
Conform NEN 5104



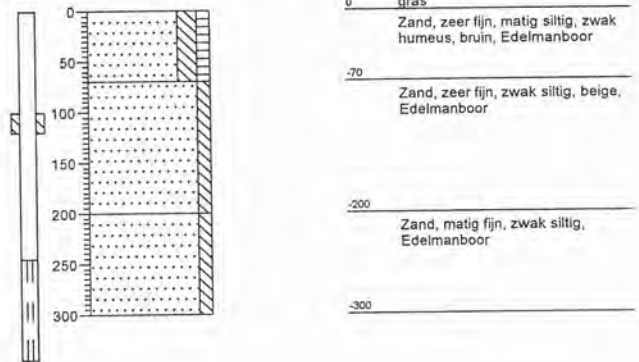
**Boring: 100-**

Datum: 22-07-2010  
GWS: 150



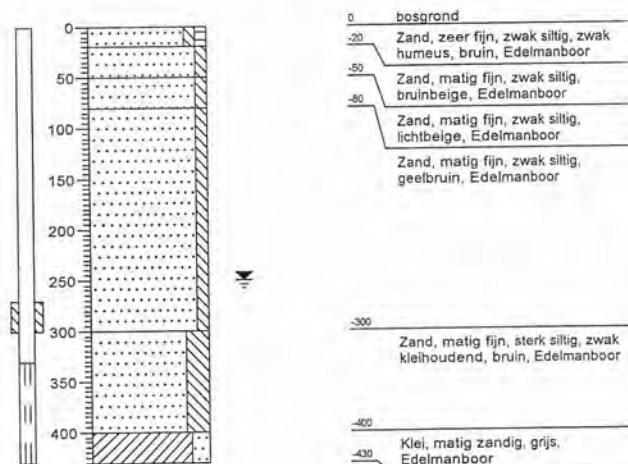
**Boring: 101-**

Datum: 22-07-2010  
GWS:



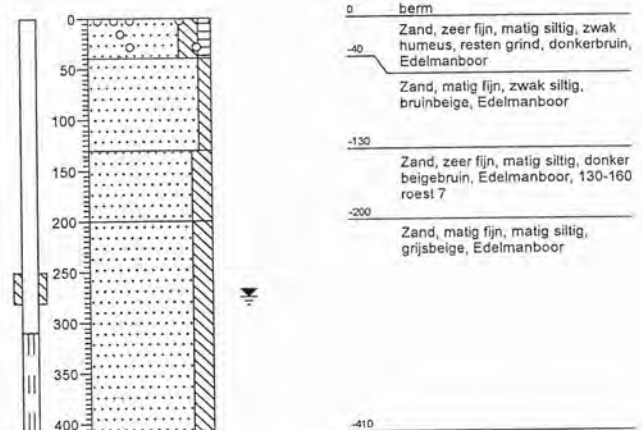
**Boring: 102-**

Datum: 23-07-2010  
GWS: 250



**Boring: 105-**

Datum: 23-07-2010  
GWS: 275

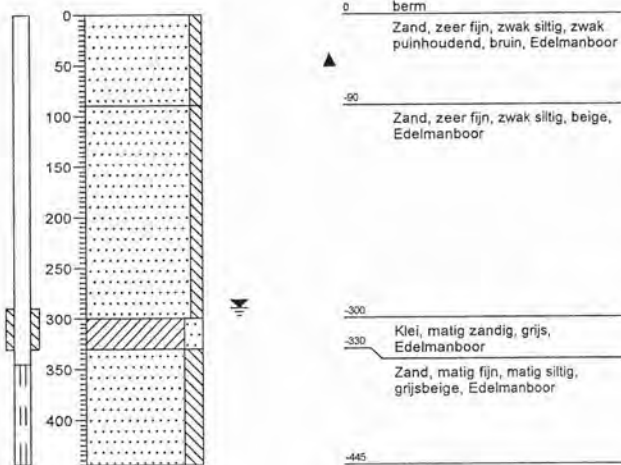


Opdrachtgever: Gemeente Helmond  
Projectnaam: Helmond, Rijpelberg ong.  
Projectcode BKK: 10016-06  
Boormeester: 5.1.2e  
Conform NEN 5104



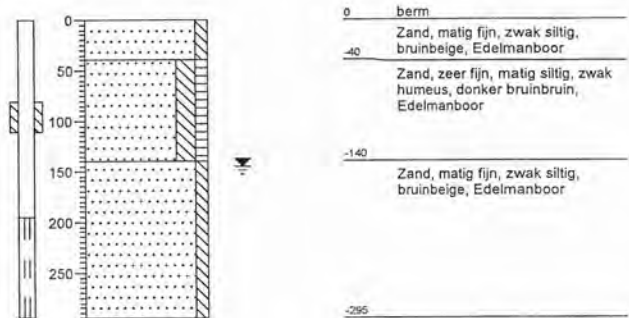
**Boring: 106-**

Datum: 23-07-1998  
GWS: 290



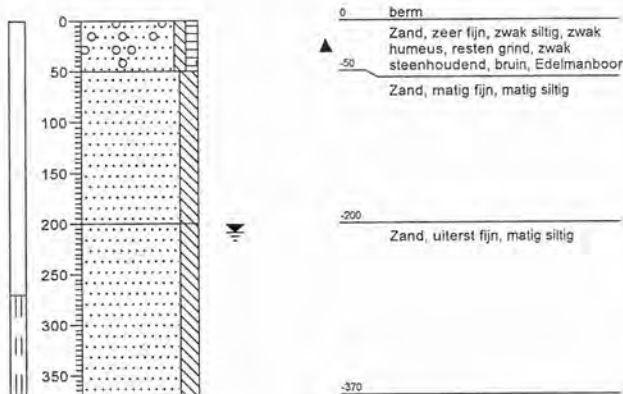
**Boring: 108-**

Datum: 23-07-1998  
GWS: 145



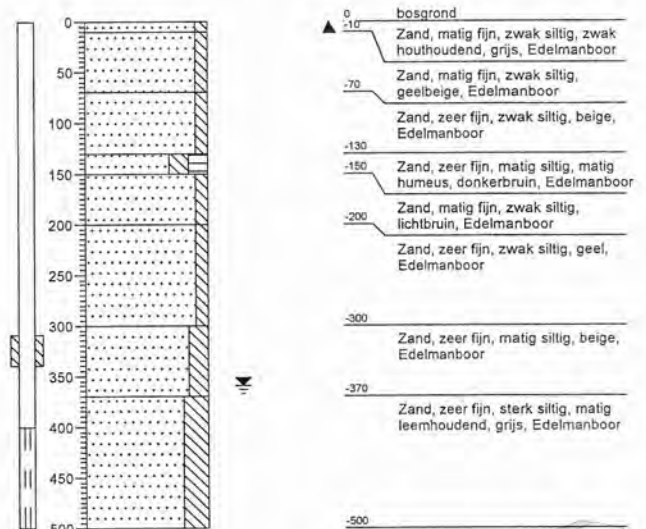
**Boring: 110-**

Datum: 23-07-1998  
GWS: 210



**Boring: 111-**

Datum: 25-08-2010  
GWS: 360

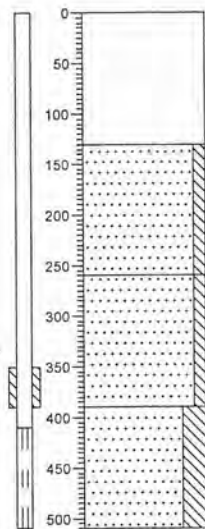


Opdrachtgever: Gemeente Helmond  
Projectnaam: Helmond, Rijpelberg ong.  
Projectcode BKK: 10016-06  
Boormeester: 5.1.2e  
Conform NEN 5104



Boring: 112-

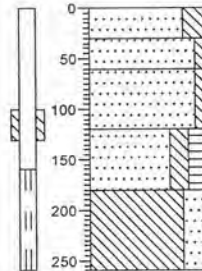
Datum: 25-08-2010  
GWS: 370



|      |  |
|------|--|
| 0    | Edelmanboor, lucht. sloot  |
| -130 | Zand, matig fijn, zwak siltig, beigegeel, Edelmanboor                |
| -260 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, donkergeel, Edelmanboor                |
| -390 | Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig leemhoudend, grijs, Edelmanboor |
| -510 |  |

Boring: 113-

Datum: 25-08-2010  
GWS:



|      |  |
|------|--|
| 0    | gras   |
| -30  | Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak leemhoudend, bruinrood, Edelmanboor, roest 3 |
| -60  | Zand, matig fijn, zwak siltig, oranjebeige, Edelmanboor                          |
| -120 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor                                 |
| -180 | Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, zwartbruin, Edelmanboor             |
| -260 | Leem, sterk zandig, grijs, Edelmanboor   |

Opdrachtgever: Gemeente Helmond  
Projectnaam: Helmond, Rijpelberg ong.  
Projectcode BKK: 10016-06  
Boormeester: 5.1.2e  
Conform NEN 5104



**BIJLAGE V-1**

**Analysecertificaten**



BKK Bodemadvies BV  
T.a.v. 5.1.2e  
Postbus 55  
5768 ZH MEIJEL

Uw kenmerk : OPID 3376#10016-06-Helmond Rijpelberg ong.  
Ons kenmerk : Project 339426  
Validatieref. : 339426\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: ZVLO-HYNJ-DHMJ-TJTS  
Bijlage(n) : 1 tabel(len) + 2 bijlage(n)

Amsterdam, 2 juli 2010

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Omegam Laboratoria volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Omegam Laboratoria". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,  
namens Omegam Laboratoria,

5.1.2e

5.1.2e

Directeur

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

postbus 94685  
1090 GR Amsterdam

T 020 5976 769  
F 020 5976 689

ABN-AMRO bank 462704564  
BTW nr. NL8139.67.132.B01

HJE Wenckebachweg 120  
1096 AR Amsterdam

klantenservice@omegam.nl  
www.omegam.nl

Kvk 34215654



**OMEGAM**  
Laboratoria

Tabel 1 van 1

**ANALYSECERTIFICAAT**

Project code : 339426  
Project omschrijving : OPID 3376#10016-06-Helmond Rijpelberg ong.  
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

Monsterreferenties  
2606407 = 2-003 2 (2,9-3,9)  
2606408 = 3-003 3 (3,9-4,35)

|                                |            |            |
|--------------------------------|------------|------------|
| Opgegeven bemonsteringsdatum : | 30/06/2010 | 30/06/2010 |
| Ontvangstdatum opdracht :      | 30/06/2010 | 30/06/2010 |
| Startdatum :                   | 30/06/2010 | 30/06/2010 |
| Monstercode :                  | 2606407    | 2606408    |
| Matrix :                       | Grondwater | Grondwater |

**Anorganische parameters - metalen**

*Metalen ICP-MS (opgelost):*

|                       |      |        |        |
|-----------------------|------|--------|--------|
| S barium (Ba)         | µg/l | 82     | 140    |
| S cadmium (Cd)        | µg/l | 2,8    | 5,9    |
| S kobalt (Co)         | µg/l | 27     | 57     |
| S koper (Cu)          | µg/l | < 1    | 9      |
| S kwik (Hg) FIAS/Fims | µg/l | < 0,05 | < 0,05 |
| S lood (Pb)           | µg/l | 1      | < 1    |
| S molybdeen (Mo)      | µg/l | < 1    | < 1    |
| S nikkel (Ni)         | µg/l | 88     | 140    |
| S zink (Zn)           | µg/l | 330    | 440    |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).

- De met een 'S' gemerkte analyses zijn op basis van het schema AS 3000 geaccrediteerd.

Opdrachtverificatiecode: ZVLO-HYNJ-DHMJ-TJTS

Ref.: 339426\_certificaat\_v1



---

ANALYSECERTIFICAAT

---

Project code : 339426  
Project omschrijving : OPID 3376#10016-06-Helmond Rijpelberg ong.  
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

---

Barcodeschema's

---

| <i>Monstercode</i> | <i>Uw referentie</i> | <i>monster</i>     | <i>diepte</i> | <i>potnr</i> |
|--------------------|----------------------|--------------------|---------------|--------------|
| 2606407            | 2-003 2 (2,9-3,9)    | 2-003 2 (2,9-3,9)  |               | 0086455MM    |
| 2606408            | 3-003 3 (3,9-4,35)   | 3-003 3 (3,9-4,35) |               | 0086483MM    |

---



---

**ANALYSECERTIFICAAT**

---

Project code : 339426  
Project omschrijving : OPID 3376#10016-06-Helmond Rijpelberg ong.  
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

---

**Analysemethoden in Grondwater (AS3000)**

## AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Omeгам Laboratoria BV.

---

Barium (Ba) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Cadmium (Cd) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Kobalt (Co) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Koper (Cu) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Kwik (Hg) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Lood (Pb) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Molybdeen (Mo) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Nikkel (Ni) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Zink (Zn) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2

---



BKK Bodemadvies BV

T.a.v. 5.1.2e

Postbus 55

5768 ZH MEIJEL

Uw kenmerk : OPID 3435#10016-6-HELMOND. RIJPELBERG  
Ons kenmerk : Project 342806  
Validatieref. : 342806\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: NLMI-UMSF-NDOV-SRMX  
Bijlage(n) : 3 tabel(len) + 2 bijlage(n)

Amsterdam, 3 augustus 2010

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Omegam Laboratoria volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Omegam Laboratoria". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,  
namens Omegam Laboratoria,

5.1.2e

5.1.2e

Directeur

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

postbus 94685  
1090 GR Amsterdam

T 020 5976 769  
F 020 5976 689

ABN-AMRO bank 462704564  
BTW nr. NL8139.67.132.B01

HJE Wenckebachweg 120  
1096 AR Amsterdam

klantenservice@omegam.nl  
www.omegam.nl

Kvk 34215654

**OMEGAM**  
Laboratoria

Tabel 1 van 3

**ANALYSECERTIFICAAT**

Project code : 342806  
 Project omschrijving : OPID 3435#10016-6-HELMOND. RIJPELBERG  
 Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

**Monsterreferenties**

3006938 = 100-1-1 100 (200-300)  
 3006939 = 101-1-1 101 (245-345)  
 3006940 = 102-1-1 102 (330-430)

|                                |            |            |            |
|--------------------------------|------------|------------|------------|
| Opgegeven bemonsteringsdatum : | 30/07/2010 | 30/07/2010 | 30/07/2010 |
| Ontvangstdatum opdracht :      | 02/08/2010 | 02/08/2010 | 02/08/2010 |
| Startdatum :                   | 02/08/2010 | 02/08/2010 | 02/08/2010 |
| Monstercode :                  | 3006938    | 3006939    | 3006940    |
| Matrix :                       | Grondwater | Grondwater | Grondwater |

**Anorganische parameters - metalen***Metalen ICP-MS (opgelost):*

|                       |      |        |        |        |
|-----------------------|------|--------|--------|--------|
| S arseen (As)         | µg/l | 4      | 130    | < 2    |
| S barium (Ba)         | µg/l | 7      | 55     | 8      |
| S cadmium (Cd)        | µg/l | < 0,1  | 0,4    | 1,2    |
| Q ijzer (Fe)          | µg/l | 5500   | 2700   | 310    |
| S kobalt (Co)         | µg/l | < 1,0  | 22     | 6,1    |
| S koper (Cu)          | µg/l | < 1    | < 1    | < 1    |
| S kwik (Hg) FIAS/Fims | µg/l | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| S lood (Pb)           | µg/l | < 1    | 1      | < 1    |
| S molybdeen (Mo)      | µg/l | < 1    | 2      | < 1    |
| S nikkel (Ni)         | µg/l | < 1    | 52     | 6      |
| S zink (Zn)           | µg/l | < 5    | 42     | 39     |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).

- De met een 'S' gemerkte analyses zijn op basis van het schema AS 3000 geaccrediteerd.

Opdrachtverificatiecode: NLMI-UMSF-NDOV-SRMX

Ref.: 342806\_certificaat\_v1



Tabel 2 van 3

**ANALYSECERTIFICAAT**

Project code : 342806  
 Project omschrijving : OPID 3435#10016-6-HELMOND. RIJPELBERG  
 Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

**Monsterreferenties**

3006941 = 105-1-1 105 (310-410)  
 3006942 = 106-1-1 106 (345-445)  
 3006943 = 108-1-1 108 (195-295)

|                                |            |            |            |
|--------------------------------|------------|------------|------------|
| Opgegeven bemonsteringsdatum : | 30/07/2010 | 30/07/2010 | 30/07/2010 |
| Ontvangstdatum opdracht :      | 02/08/2010 | 02/08/2010 | 02/08/2010 |
| Startdatum :                   | 02/08/2010 | 02/08/2010 | 02/08/2010 |
| Monstercode :                  | 3006941    | 3006942    | 3006943    |
| Matrix :                       | Grondwater | Grondwater | Grondwater |

**Anorganische parameters - metalen***Metalen ICP-MS (opgelost):*

|                       |      |        |        |        |
|-----------------------|------|--------|--------|--------|
| S arseen (As)         | µg/l | < 2    | < 2    | < 2    |
| S barium (Ba)         | µg/l | 27     | 140    | 92     |
| S cadmium (Cd)        | µg/l | < 0,1  | < 0,1  | < 0,1  |
| Q ijzer (Fe)          | µg/l | 84     | 6700   | 95     |
| S kobalt (Co)         | µg/l | 1,6    | 2,0    | 2,5    |
| S koper (Cu)          | µg/l | 3      | 3      | 3      |
| S kwik (Hg) FIAS/Fims | µg/l | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| S lood (Pb)           | µg/l | < 1    | < 1    | < 1    |
| S molybdeen (Mo)      | µg/l | < 1    | 2      | < 1    |
| S nikkel (Ni)         | µg/l | 9      | 5      | 11     |
| S zink (Zn)           | µg/l | < 5    | < 5    | < 5    |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).

- De met een 'S' gemerkte analyses zijn op basis van het schema AS 3000 geaccrediteerd.

Opdrachtverificatiecode: NLMI-UMSF-NDOV-SRMX

Ref.: 342806\_certificaat\_v1



**OMEGAM**  
Laboratoria

Tabel 3 van 3

---

ANALYSECERTIFICAAT

---

Project code : 342806  
Project omschrijving : OPID 3435#10016-6-HELMOND. RIJPELBERG  
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

---

Monsterreferenties  
3006944 = 110-1-1 110 (265-365)

---

Opgegeven bemonsteringsdatum : 30/07/2010  
Ontvangstdatum opdracht : 02/08/2010  
Startdatum : 02/08/2010  
Monstercode : 3006944  
Matrix : Grondwater

---

**Anorganische parameters - metalen**

*Metalen ICP-MS (opgelost):*

|   |                     |      |        |
|---|---------------------|------|--------|
| S | arsen (As)          | µg/l | 5      |
| S | barium (Ba)         | µg/l | 61     |
| S | cadmium (Cd)        | µg/l | < 0,1  |
| Q | ijzer (Fe)          | µg/l | 18     |
| S | kobalt (Co)         | µg/l | 1,1    |
| S | koper (Cu)          | µg/l | 5      |
| S | kwik (Hg) FIAS/Fims | µg/l | < 0,05 |
| S | lood (Pb)           | µg/l | < 1    |
| S | molybdeen (Mo)      | µg/l | 1      |
| S | nikkel (Ni)         | µg/l | 8      |
| S | zink (Zn)           | µg/l | < 5    |



Bijlage 1 van 2



**OMEGAM**  
Laboratoria

---

---

**ANALYSECERTIFICAAT**

---

---

Project code : 342806  
Project omschrijving : OPID 3435#10016-6-HELMOND. RIJPELBERG  
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

---

---

**Barcodeschema's**

---

| <i>Monstercode</i> | <i>Uw referentie</i>  | <i>monster</i>           | <i>diepte</i> | <i>potnr</i> |
|--------------------|-----------------------|--------------------------|---------------|--------------|
| 3006938            | 100-1-1 100 (200-300) | 100-1-1 100<br>(200-300) |               | 0086505MM    |
| 3006939            | 101-1-1 101 (245-345) | 101-1-1 101<br>(245-345) |               | 0086506MM    |
| 3006940            | 102-1-1 102 (330-430) | 102-1-1 102<br>(330-430) |               | 0086456MM    |
| 3006941            | 105-1-1 105 (310-410) | 105-1-1 105<br>(310-410) |               | 0086496MM    |
| 3006942            | 106-1-1 106 (345-445) | 106-1-1 106<br>(345-445) |               | 0086501MM    |
| 3006943            | 108-1-1 108 (195-295) | 108-1-1 108<br>(195-295) |               | 0086492MM    |
| 3006944            | 110-1-1 110 (265-365) | 110-1-1 110<br>(265-365) |               | 0086503MM    |

---

---

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Opdrachtverificatiecode: NLMI-UMSF-NDOV-SRMX

Ref.: 342806\_certificaat\_v1



Bijlage 2 van 2



**OMEGAM**  
**Laboratoria**

---

### ANALYSECERTIFICAAT

---

Project code : 342806  
Project omschrijving : OPID 3435#10016-6-HELMOND. RIJPELBERG  
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

---

## Analysmethoden in Grondwater (AS3000)

### AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysmethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodemonderzoek en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysmethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Omeгам Laboratoria BV.

---

|                |  |
|----------------|--|
| Arseen (As)    | : Conform AS3150 prestatieblad 1; NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Barium (Ba)    | : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd)   | : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co)    | : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu)     | : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg)      | : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb)      | : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni)    | : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn)      | : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2 |

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysmethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Omeгам Laboratoria BV.

---

IJzer (Fe) : Conform NEN-EN-ISO 17294-2

---



BKK Bodemadvies BV

T.a.v. 5.1.2e

Postbus 55

5768 ZH MEIJEL

Uw kenmerk : OPID 3470#10016-06-Helmond Rijpelberg ong.  
Ons kenmerk : Project 346139  
Validatieref. : 346139\_certificaat\_v2  
Opdrachtverificatiecode: LNQB-ETMD-BXAT-UWCQ  
Bijlage(n) : 1 tabel(len) + 2 bijlage(n)

Amsterdam, 6 september 2010

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Omegam Laboratoria volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Omegam Laboratoria". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,  
namens Omegam Laboratoria,

5.1.2e

5.1.2e

Directeur

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.  
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

postbus 94685  
1090 GR Amsterdam

T 020 5976 769  
F 020 5976 689

ABN-AMRO bank 462704564  
BTW nr. NL8139.67.132.B01

HJE Wenckebachweg 120  
1096 AR Amsterdam

klantenservice@omegam.nl  
www.omegam.nl

Kvk 34215654

**OMEGAM**  
Laboratoria

Tabel 1 van 1

**ANALYSECERTIFICAAT**

Project code : 346139  
 Project omschrijving : OPID 3470#10016-06-Helmond Rijpelberg ong.  
 Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

**Monsterreferenties**

3507284 = 111-1 111 (400-500)  
 3507285 = 112-1 112 (410-510)  
 3507286 = 113-1 113 (160-260)

|                                |            |            |            |
|--------------------------------|------------|------------|------------|
| Opgegeven bemonsteringsdatum : | 02/09/2010 | 02/09/2010 | 02/09/2010 |
| Ontvangstdatum opdracht :      | 03/09/2010 | 03/09/2010 | 03/09/2010 |
| Startdatum :                   | 03/09/2010 | 03/09/2010 | 03/09/2010 |
| Monstercode :                  | 3507284    | 3507285    | 3507286    |
| Matrix :                       | Grondwater | Grondwater | Grondwater |

**Anorganische parameters - metalen***Metalen ICP-MS (opgelost):*

|                       |      |        |        |        |
|-----------------------|------|--------|--------|--------|
| S arseen (As)         | µg/l | 46     | < 2    | < 2    |
| S barium (Ba)         | µg/l | 75     | 51     | 100    |
| S cadmium (Cd)        | µg/l | < 0,1  | 1,0    | < 0,1  |
| S kobalt (Co)         | µg/l | 15     | 8,5    | < 1,0  |
| S koper (Cu)          | µg/l | < 1    | 2      | 1      |
| S kwik (Hg) FIAS/Fims | µg/l | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| S lood (Pb)           | µg/l | < 1    | < 1    | < 1    |
| S molybdeen (Mo)      | µg/l | < 1    | < 1    | < 1    |
| S nikkel (Ni)         | µg/l | 36     | 32     | 1      |
| S zink (Zn)           | µg/l | 56     | 65     | 16     |



---

**ANALYSECERTIFICAAT**

---

Project code : 346139  
Project omschrijving : OPID 3470#10016-06-Helmond Rijpelberg ong.  
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

---

**Barcodeschema's**

---

| <i>Monstercode</i> | <i>Uw referentie</i> | <i>monster</i>      | <i>diepte</i> | <i>potnr</i> |
|--------------------|----------------------|---------------------|---------------|--------------|
| 3507284            | 111-1 111 (400-500)  | 111-1 111 (400-500) | 4-5           | 0086465MM    |
| 3507285            | 112-1 112 (410-510)  | 112-1 112 (410-510) | 4.1-5.1       | 0086480MM    |
| 3507286            | 113-1 113 (160-260)  | 113-1 113 (160-260) | 1.6-2.6       | 0086479MM    |

---



---

**ANALYSECERTIFICAAT**

---

Project code : 346139  
Project omschrijving : OPID 3470#10016-06-Helmond Rijpelberg ong.  
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

---

**Analysemethoden in Grondwater (AS3000)**

## AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodemp- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Omeгам Laboratoria BV.

---

Arseen (As) : Conform AS3150 prestatieblad 1; NEN-EN-ISO 17294-2  
Barium (Ba) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Cadmium (Cd) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Kobalt (Co) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Koper (Cu) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Kwik (Hg) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Lood (Pb) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Molybdeen (Mo) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Nikkel (Ni) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2  
Zink (Zn) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2

---

## **BIJLAGE V-2**

### **XRF-resultaten**

XRF metingen in bospaden Rijpelberg

| Sample nr   | Time           | Type | Duration | Units | LOCATION | INSPECTOR | COR 1   | Pb     | Pb Error | As    | As Error | Zn     | Zn Error | Cu     | Cu Error | Ni    | Ni Error | Co    | Co Error | Fe       | Fe Error |  |
|-------------|----------------|------|----------|-------|----------|-----------|---------|--------|----------|-------|----------|--------|----------|--------|----------|-------|----------|-------|----------|----------|----------|--|
| blanco      | 29-6-2010 0:00 | SOIL | 60       | ppm   | 10016-06 | BKK_MD    |         | < LOD  | 5,65     | < LOD | 4,11     | < LOD  | 8,66     | < LOD  | 16,78    | < LOD | 32,01    | < LOD | 36,31    | < LOD    | 54,19    |  |
| ISE 921     | 29-6-2010 0:00 | SOIL | 60       | ppm   | 10016-06 | BKK_MD    |         | 170,31 | 12,65    | 27,48 | 10,27    | 545,86 | 27,81    | 93,83  | 18,95    | < LOD | 45,84    | < LOD | 236,23   | 25218,02 | 320,19   |  |
| B001        | 29-6-2010 0:00 | SOIL | 60       | ppm   | 10016-06 | BKK_MD    | 90-120  | < LOD  | 6,92     | < LOD | 5,11     | 23,36  | 8,04     | < LOD  | 17,88    | < LOD | 34,94    | < LOD | 50,49    | 664,66   | 60,66    |  |
| B001 duplo  | 29-6-2010 0:00 | SOIL | 60       | ppm   | 10016-06 | BKK_MD    | 90-120  | < LOD  | 9,25     | < LOD | 6,7      | 26,54  | 10,9     | < LOD  | 26,49    | < LOD | 49,43    | < LOD | 60,05    | 518,48   | 70,87    |  |
| B002        | 29-6-2010 0:00 | SOIL | 60       | ppm   | 10016-06 | BKK_MD    | 90-120  | 12,77  | 6,01     | < LOD | 6,42     | 25,35  | 9,81     | < LOD  | 24,61    | < LOD | 45,21    | < LOD | 59,1     | 571,11   | 67,83    |  |
| B002 duplo  | 29-6-2010 0:00 | SOIL | 60       | ppm   | 10016-06 | BKK_MD    | 90-120  | < LOD  | 12,46    | < LOD | 9,09     | 48,65  | 16,73    | < LOD  | 39,41    | < LOD | 72,22    | < LOD | 70,16    | 323,39   | 81,04    |  |
| MM 4.1      | 29-6-2010 0:00 | SOIL | 60       | ppm   | 10016-06 | BKK_MD    | 0.0-0.3 | 15,38  | 6,53     | < LOD | 7,37     | 41,65  | 11,7     | < LOD  | 24,47    | < LOD | 47,88    | < LOD | 71,97    | 1248,92  | 90,77    |  |
| MM 4.2      | 29-6-2010 0:00 | SOIL | 60       | ppm   | 10016-06 | BKK_MD    | 0.2-0.3 | 11,13  | 4,72     | < LOD | 5,49     | 35,02  | 8,31     | < LOD  | 16,86    | < LOD | 32,21    | < LOD | 63,13    | 1819,14  | 82,45    |  |
| MM 2.1      | 29-6-2010 0:00 | SOIL | 60       | ppm   | 10016-06 | BKK_MD    | 0.0-0.3 | 45,91  | 7,58     | < LOD | 8,86     | 75,75  | 12,15    | < LOD  | 22,62    | < LOD | 40,75    | < LOD | 83,74    | 2639,45  | 110,52   |  |
| MM 2.1 dupl | 29-6-2010 0:00 | SOIL | 60       | ppm   | 10016-06 | BKK_MD    | 0.0-0.3 | 47,34  | 8,66     | < LOD | 9,44     | 131,55 | 16,87    | < LOD  | 27,24    | < LOD | 49,45    | < LOD | 133,63   | 5428,72  | 170,39   |  |
| MM 2-2p em  | 29-6-2010 0:00 | SOIL | 60       | ppm   | 10016-06 | BKK_MD    | 0.0-0.3 | 130,53 | 11,46    | < LOD | 12,82    | 161,48 | 16,52    | < LOD  | 23,21    | < LOD | 42,88    | < LOD | 117,62   | 5150,13  | 152,93   |  |
| MM 2-2p em  | 29-6-2010 0:00 | SOIL | 60       | ppm   | 10016-06 | BKK_MD    | 0.0-0.3 | 66,1   | 8,52     | 13,7  | 6,88     | 162,38 | 15,97    | 33,92  | 15,52    | < LOD | 40,84    | < LOD | 113,16   | 5463,31  | 151,84   |  |
| MM 2-2p em  | 29-6-2010 0:00 | SOIL | 60       | ppm   | 10016-06 | BKK_MD    | 0.0-0.3 | 43,42  | 6,74     | 8,13  | 5,35     | 168,84 | 14,78    | 37,8   | 13,73    | < LOD | 35,35    | < LOD | 97,02    | 4401,32  | 126,09   |  |
| blanco      | 29-6-2010 0:00 | SOIL | 60       | ppm   | 10016-06 | BKK_MD    | 0.0-0.3 | < LOD  | 5,75     | < LOD | 4,18     | < LOD  | 9,33     | < LOD  | 16,2     | < LOD | 32,96    | < LOD | 34,13    | < LOD    | 53,7     |  |
| ISE 921     | 29-6-2010 0:00 | SOIL | 60       | ppm   | 10016-06 | BKK_MD    | 0.0-0.3 | 159,75 | 12,3     | 36,44 | 10,24    | 543,65 | 27,77    | 101,86 | 19,3     | < LOD | 45,97    | < LOD | 241,88   | 25363,02 | 320,9    |  |

**BIJLAGE VI**

**Toetsingsoverzichten analyseresultaten**

|              |   |  |                         |
|--------------|---|--|-------------------------|
| Project      | 10016-06-Helmond Rijpelberg ong. / Herbemonstering peilbuis locatie 2 en 3 Rasenberg 2009 |  |                         |
| Certificaten | 339426  |  |                         |
| Toetsversie  | 3.23\1.0.20.18  |  | Toetsdatum : 02-07-2010 |

| Monsterreferentie<br>Analyse | Eenheid | 2606407              |                    | 2606408              |                    | Analyse<br>resultaat | Toets<br>resultaat |
|------------------------------|---------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
|                              |         | Analyse<br>resultaat | Toets<br>resultaat | Analyse<br>resultaat | Toets<br>resultaat |                      |                    |

*Metalen ICP-MS (opgelost)*

|                     |      |       |     |       |     |
|---------------------|------|-------|-----|-------|-----|
| barium (Ba)         | µg/l | 82    | *   | 140   | *   |
| cadmium (Cd)        | µg/l | 2.8   | *   | 5.9   | **  |
| kobalt (Co)         | µg/l | 27    | *   | 57    | *   |
| koper (Cu)          | µg/l | <1    | -   | 9     | -   |
| kwik (Hg) FIAS/Fims | µg/l | <0.05 | -   | <0.05 | -   |
| lood (Pb)           | µg/l | 1     | -   | <1    | -   |
| molybdeen (Mo)      | µg/l | <1    | -   | <1    | -   |
| nikkel (Ni)         | µg/l | 88    | *** | 140   | *** |
| zink (Zn)           | µg/l | 330   | *   | 440   | **  |

| Monsterreferentie | Monsteromschrijving |
|-------------------|---------------------|
| <b>2606407</b>    | 2-003 2 (2,9-3,9)   |
| <b>2606408</b>    | 3-003 3 (3,9-4,35)  |

**Legenda**

- < Streefwaarde (SW) en/of detectiegrens AS3000
- \* > Streefwaarde (SW) en/of detectiegrens AS3000
- \*\* > Tussenwaarde (T)
- \*\*\* > Interventiewaarde (I)

**Opmerkingen**

|              |                                    |                         |
|--------------|------------------------------------|-------------------------|
| Project      | <b>10016-6-HELMOND. RIJPELBERG</b> |                         |
| Certificaten | <b>342806</b>                      |                         |
| Toetsversie  | <b>3.34\1.0.20.18</b>              | Toetsdatum : 07-09-2010 |

| Monsterreferentie |         | <b>3006938</b>    |                 | <b>3006939</b>    |                 | <b>3006940</b>    |                 |
|-------------------|---------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| Analyse           | Eenheid | Analyse resultaat | Toets resultaat | Analyse resultaat | Toets resultaat | Analyse resultaat | Toets resultaat |

*Metalen ICP-MS (opgelost)*

|                     |      |       |   |       |     |       |   |
|---------------------|------|-------|---|-------|-----|-------|---|
| arsen (As)          | µg/l | 4     | - | 130   | *** | <2    | - |
| barium (Ba)         | µg/l | 7     | - | 55    | *   | 8     | - |
| cadmium (Cd)        | µg/l | <0.1  | - | 0.4   | -   | 1.2   | * |
| kobalt (Co)         | µg/l | <1.0  | - | 22    | *   | 6.1   | - |
| koper (Cu)          | µg/l | <1    | - | <1    | -   | <1    | - |
| kwik (Hg) FIAS/Fims | µg/l | <0.05 | - | <0.05 | -   | <0.05 | - |
| lood (Pb)           | µg/l | <1    | - | 1     | -   | <1    | - |
| molybdeen (Mo)      | µg/l | <1    | - | 2     | -   | <1    | - |
| nikkel (Ni)         | µg/l | <1    | - | 52    | **  | 6     | - |
| zink (Zn)           | µg/l | <5    | - | 42    | -   | 39    | - |

| Monsterreferentie | Monsteromschrijving   |
|-------------------|-----------------------|
| <b>3006938</b>    | 100-1-1 100 (200-300) |
| <b>3006939</b>    | 101-1-1 101 (245-345) |
| <b>3006940</b>    | 102-1-1 102 (330-430) |

| Monsterreferentie |         | <b>3006941</b>    |                 | <b>3006942</b>    |                 | <b>3006943</b>    |                 |
|-------------------|---------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| Analyse           | Eenheid | Analyse resultaat | Toets resultaat | Analyse resultaat | Toets resultaat | Analyse resultaat | Toets resultaat |

*Metalen ICP-MS (opgelost)*

|                     |      |       |   |       |   |       |   |
|---------------------|------|-------|---|-------|---|-------|---|
| arsen (As)          | µg/l | <2    | - | <2    | - | <2    | - |
| barium (Ba)         | µg/l | 27    | - | 140   | * | 92    | * |
| cadmium (Cd)        | µg/l | <0.1  | - | <0.1  | - | <0.1  | - |
| kobalt (Co)         | µg/l | 1.6   | - | 2.0   | - | 2.5   | - |
| koper (Cu)          | µg/l | 3     | - | 3     | - | 3     | - |
| kwik (Hg) FIAS/Fims | µg/l | <0.05 | - | <0.05 | - | <0.05 | - |
| lood (Pb)           | µg/l | <1    | - | <1    | - | <1    | - |
| molybdeen (Mo)      | µg/l | <1    | - | 2     | - | <1    | - |
| nikkel (Ni)         | µg/l | 9     | - | 5     | - | 11    | - |
| zink (Zn)           | µg/l | <5    | - | <5    | - | <5    | - |

| Monsterreferentie | Monsteromschrijving   |
|-------------------|-----------------------|
| <b>3006941</b>    | 105-1-1 105 (310-410) |
| <b>3006942</b>    | 106-1-1 106 (345-445) |
| <b>3006943</b>    | 108-1-1 108 (195-295) |

| Monsterreferentie |         | <b>3006944</b>    |                 |                   |                 |                   |                 |
|-------------------|---------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| Analyse           | Eenheid | Analyse resultaat | Toets resultaat | Analyse resultaat | Toets resultaat | Analyse resultaat | Toets resultaat |

*Metalen ICP-MS (opgelost)*

|                     |      |       |   |  |  |  |  |
|---------------------|------|-------|---|--|--|--|--|
| arsen (As)          | µg/l | 5     | - |  |  |  |  |
| barium (Ba)         | µg/l | 61    | * |  |  |  |  |
| cadmium (Cd)        | µg/l | <0.1  | - |  |  |  |  |
| kobalt (Co)         | µg/l | 1.1   | - |  |  |  |  |
| koper (Cu)          | µg/l | 5     | - |  |  |  |  |
| kwik (Hg) FIAS/Fims | µg/l | <0.05 | - |  |  |  |  |
| lood (Pb)           | µg/l | <1    | - |  |  |  |  |
| molybdeen (Mo)      | µg/l | 1     | - |  |  |  |  |
| nikkel (Ni)         | µg/l | 8     | - |  |  |  |  |
| zink (Zn)           | µg/l | <5    | - |  |  |  |  |

| Monsterreferentie | Monsteromschrijving   |
|-------------------|-----------------------|
| <b>3006944</b>    | 110-1-1 110 (265-365) |

**Legenda**

- <= Streefwaarde (SW) en/of detectiegrens AS3000
- \* > Streefwaarde (SW) en/of detectiegrens AS3000
- \*\* > Tussenwaarde (T)
- \*\*\* > Interventiewaarde (I)

|              |   |
|--------------|---|
| Project      | <b>10016-06-Helmond Rijpelberg ong.</b> |
| Certificaten | <b>346139</b>                           |
| Toetsversie  | <b>3.34\1.0.20.18</b>                   |

Toetsdatum : 07-09-2010

| Monsterreferentie | Eenheid | 3507284              |                    | 3507285              |                    | 3507286              |                    |
|-------------------|---------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
|                   |         | Analyse<br>resultaat | Toets<br>resultaat | Analyse<br>resultaat | Toets<br>resultaat | Analyse<br>resultaat | Toets<br>resultaat |

*Metalen ICP-MS (opgelost)*

|                     |      |       |    |       |   |       |   |
|---------------------|------|-------|----|-------|---|-------|---|
| arsen (As)          | µg/l | 46    | ** | <2    | - | <2    | - |
| barium (Ba)         | µg/l | 75    | *  | 51    | * | 100   | * |
| cadmium (Cd)        | µg/l | <0.1  | -  | 1.0   | * | <0.1  | - |
| kobalt (Co)         | µg/l | 15    | -  | 8.5   | - | <1.0  | - |
| koper (Cu)          | µg/l | <1    | -  | 2     | - | 1     | - |
| kwik (Hg) FIAS/Fims | µg/l | <0.05 | -  | <0.05 | - | <0.05 | - |
| lood (Pb)           | µg/l | <1    | -  | <1    | - | <1    | - |
| molybdeen (Mo)      | µg/l | <1    | -  | <1    | - | <1    | - |
| nikkel (Ni)         | µg/l | 36    | *  | 32    | * | 1     | - |
| zink (Zn)           | µg/l | 56    | -  | 65    | - | 16    | - |

| Monsterreferentie | Monsteromschrijving |
|-------------------|---------------------|
| <b>3507284</b>    | 111-1 111 (400-500) |
| <b>3507285</b>    | 112-1 112 (410-510) |
| <b>3507286</b>    | 113-1 113 (160-260) |

**Legenda**

- <= Streefwaarde (SW) en/of detectiegrens AS3000
- \* > Streefwaarde (SW) en/of detectiegrens AS3000
- \*\* > Tussenwaarde (T)
- \*\*\* > Interventiewaarde (I)

**Opmerkingen**

## **BIJLAGE VII**

### **Tabellen streef- en interventiewaarden**

| Toetswaarden                     | Streefwaarde<br>(SW) | Tussenwaarde<br>(1/2(SW+I)) | Interventie<br>waarde (I) |
|----------------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------|
| <i>Metalen ICP-MS (opgelost)</i> |                      |                             |                           |
| arseen (As)                      | 10                   | 35                          | 60                        |
| barium (Ba)                      | 50                   | 338                         | 625                       |
| cadmium (Cd)                     | 0.4                  | 3.2                         | 6                         |
| kobalt (Co)                      | 20                   | 60                          | 100                       |
| koper (Cu)                       | 15                   | 45                          | 75                        |
| kwik (Hg) FIAS/Fims              | 0.05                 | 0.18                        | 0.3                       |
| lood (Pb)                        | 15                   | 45                          | 75                        |
| molybdeen (Mo)                   | 5                    | 152                         | 300                       |
| nikkel (Ni)                      | 15                   | 45                          | 75                        |
| zink (Zn)                        | 65                   | 432                         | 800                       |

## **BIJLAGE VIII**

### **Foto's onderzoekslocatie**



Foto 1: Onderzoek in bospad bij deellocatie 2.

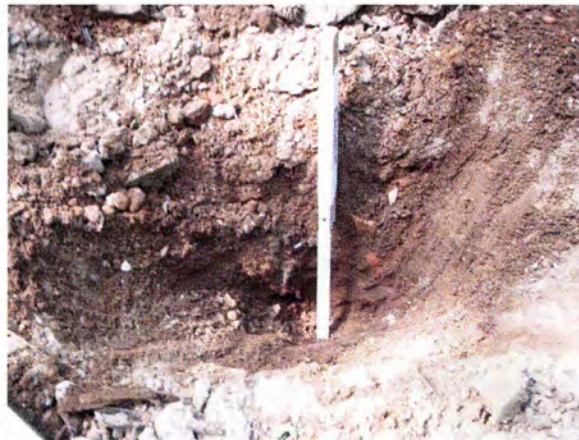


Foto 2: Puin in bospad, geen sintels.



Foto 3: Zie boorprofiel B001 in bijlage IV. Roestlaag op 120 cm-mv is met XRF onderzocht.



Foto 4: Locatie Pb 102. Pb 101, 102, 108 en 112 zijn met een stalen koker afgewerkt. Koker 102 en 112 zijn met slot afgesloten.



Foto 5: Toegang tot plas van recreatieterrein Berkendonk.



Foto 6: In de bossen links locatie 2. Rechts achteraan locatie Pb 113. Vooraan locatie Pb 102

## **BIJLAGE IX**

### **Risicobeoordeling met Sanscrit**

**Algemeen**

**Naam dossier:** Helmond, Rijpelberg  
**Code:** AA079401723 - 10016-06  
**Beoordelaar:** 5.1.2e @bkk-bodem.nl  
**Datum rapport:** dinsdag 7 september 2010  
**Type bodemgebruik:** huidig

**Uitgevoerde beoordelingen:****Stap1:** Ernst van de verontreiniging:

Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging als gevolg van:

**- Ernstige grondwaterverontreiniging**

|              | <b>Stap2:</b> Standaardbeoordeling | <b>Stap 3:</b> Uitgebreide beoordeling |
|--------------|------------------------------------|--|
| Humaan       | ✓                                  | ✗                                      |
| Ecologisch   | ✓                                  | —                                      |
| Verspreiding | ✓                                  | ✓                                      |

✓ = voltooid   ✗ = niet uitgevoerd   — = niet relevant op basis van uitkomst stap 2

**Opmerkingen bij dossier:**

In 2009 is in een O.O. van Rasenberg in 3 peilbuizen over ca 2 ha een grondwaterverontreiniging aangetoond met nikkel en zink. In 2010 bleken de concentraties lager, waarbij zink niet meer boven de interwaarde is aangetroffen. De totale omvang in 2010 is ongeveer 200.000 m3 met nikkel en of arseen boven de lw en mogelijk lokaal ook zink boven de lw. In dit programma zijn de hoogst aangetroffen concentraties uit 2010 ingevoerd voor de risicobeoordeling.

**Over Sanscrit**

Sanscrit 2.0 is een geautomatiseerde versie van het Saneringscriterium. Het Saneringscriterium is neergelegd in de Circulaire Bodemsanering 2009 welke op 1 april 2009 in werking is getreden. De applicatie Sanscrit is ontwikkeld in opdracht van het ministerie van VROM.

Met het Saneringscriterium wordt bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's van bodemverontreiniging voor mens, ecosysteem of van verspreiding van verontreiniging in het grondwater. Op basis van de bepaalde risico's wordt vastgesteld of een sanering met spoed dient te worden uitgevoerd.

**Uitgangspunten**

De sanering dient met spoed te worden uitgevoerd, tenzij op basis van de risicobeoordeling is aangetoond dat de sanering niet met spoed hoeft te worden uitgevoerd.

De werkwijze van het Saneringscriterium geldt voor:

- een geval van ernstige bodemverontreiniging;
- een historische verontreiniging. Voor verontreinigingen die sinds 1987 zijn ontstaan is artikel 13 van de Wbb (zorgplicht) van toepassing;
- huidig en voorgenomen gebruik;
- grond en grondwater. Voor waterbodems is een separate systematiek ontwikkeld, met uitzondering van asbest;
- alle stoffen waarvoor een interventiewaarde is afgeleid, met uitzondering van asbest. Daar asbest heel specifieke chemische en fysische eigenschappen heeft, is voor asbest separaat het 'Milieuhygiënisch saneringscriterium, protocol asbest' ontwikkeld hetgeen ook van toepassing is voor waterbodems. Asbest is dan ook niet opgenomen in het programma Sanscrit.

**Eindconclusie**

Er is een geval van ernstige verontreiniging, maar de locatie hoeft niet met spoed gesaneerd te worden.

## Humane risicobeoordeling - Toetsresultaten

### Per stof

| Stof                                      | Dosis<br>[mg/kg lg/d] | MTR<br>[mg/kg lg/d] | Risico-Index |
|---|-----------------------|---------------------|--------------|
| <b>Groen met natuurwaarden</b>            |                       |                     |              |
| Arseen                                    | 5,76e-5               | 1,00e-3             | 0,06         |
| Nikkel                                    | 1,82e-3               | 5,00e-2             | 0,04         |
| Zink                                      | 1,53e-3               | 5,00e-1             | 0,00         |
| <b>Landbouw (zonder boerderij en erf)</b> |                       |                     |              |
| Arseen                                    | 3,81e-4               | 1,00e-3             | 0,38         |
| Nikkel                                    | 4,64e-2               | 5,00e-2             | 0,93         |
| Zink                                      | 6,11e-2               | 5,00e-1             | 0,12         |

### Hinder - huidcontact

| Functie                            | Sprake van huidcontact? |
|------------------------------------|-------------------------|
| Landbouw (zonder boerderij en erf) | Nee                     |
| Groen met natuurwaarden            | Nee                     |

Toelichting:

|  |
|--|
|  |
|--|

### Toetsing TCL's

| Stof                                      | Concentratie binnenlucht<br>[ug/m3] | TCL<br>[ug/m3] |
|---|-------------------------------------|----------------|
| <b>Groen met natuurwaarden</b>            |                                     |                |
| Arseen                                    | 0                                   | 1,00           |
| Nikkel                                    | 0                                   | 5,00e-2        |
| <b>Landbouw (zonder boerderij en erf)</b> |                                     |                |
| Arseen                                    | 0                                   | 1,00           |
| Nikkel                                    | 0                                   | 5,00e-2        |

## Uitgebreid overzicht blootstelling

| Blootstellingsroute                       | Relatieve bijdrage [%] |
|---|------------------------|
| <b>Groen met natuurwaarden</b>            |                        |
| <b>Arseen</b>                             |                        |
| Consumptie van gewassen uit eigen tuin    | 0.00                   |
| Dermale opname binnen                     | 0.00                   |
| Dermale opname buiten                     | 0.00                   |
| Dermale opname tijdens baden              | 0.00                   |
| Ingestie grond                            | 99.86                  |
| Inhalatie dampen tijdens douchen          | 0.00                   |
| Inhalatie van binnenlucht                 | 0.00                   |
| Inhalatie van buitenlucht                 | 0.00                   |
| Inhalatie van gronddeeltjes               | 0.14                   |
| Permeatie drinkwater                      | 0.00                   |
| <b>Nikkel</b>                             |                        |
| Consumptie van gewassen uit eigen tuin    | 0.00                   |
| Dermale opname binnen                     | 0.00                   |
| Dermale opname buiten                     | 0.00                   |
| Dermale opname tijdens baden              | 0.00                   |
| Ingestie grond                            | 99.86                  |
| Inhalatie dampen tijdens douchen          | 0.00                   |
| Inhalatie van binnenlucht                 | 0.00                   |
| Inhalatie van buitenlucht                 | 0.00                   |
| Inhalatie van gronddeeltjes               | 0.14                   |
| Permeatie drinkwater                      | 0.00                   |
| <b>Zink</b>                               |                        |
| Consumptie van gewassen uit eigen tuin    | 0.00                   |
| Dermale opname binnen                     | 0.00                   |
| Dermale opname buiten                     | 0.00                   |
| Dermale opname tijdens baden              | 0.00                   |
| Ingestie grond                            | 99.86                  |
| Inhalatie dampen tijdens douchen          | 0.00                   |
| Inhalatie van binnenlucht                 | 0.00                   |
| Inhalatie van buitenlucht                 | 0.00                   |
| Inhalatie van gronddeeltjes               | 0.14                   |
| Permeatie drinkwater                      | 0.00                   |
| <b>Landbouw (zonder boerderij en erf)</b> |                        |
| <b>Arseen</b>                             |                        |
| Consumptie van gewassen uit eigen tuin    | 23.18                  |
| Dermale opname binnen                     | 0.00                   |
| Dermale opname buiten                     | 0.00                   |
| Dermale opname tijdens baden              | 0.00                   |
| Ingestie grond                            | 76.22                  |
| Inhalatie dampen tijdens douchen          | 0.00                   |
| Inhalatie van binnenlucht                 | 0.00                   |
| Inhalatie van buitenlucht                 | 0.00                   |
| Inhalatie van gronddeeltjes               | 0.59                   |
| Permeatie drinkwater                      | 0.00                   |
| <b>Nikkel</b>                             |                        |
| Consumptie van gewassen uit eigen tuin    | 57.17                  |
| Dermale opname binnen                     | 0.00                   |
| Dermale opname buiten                     | 0.00                   |
| Dermale opname tijdens baden              | 0.00                   |
| Ingestie grond                            | 42.50                  |
| Inhalatie dampen tijdens douchen          | 0.00                   |
| Inhalatie van binnenlucht                 | 0.00                   |

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| Inhalatie van buitenlucht   | 0.00 |
| Inhalatie van gronddeeltjes | 0.33 |
| Permeatie drinkwater        | 0.00 |

#### Zink

|  |       |
|--|-------|
| Consumptie van gewassen uit eigen tuin | 87.41 |
| Dermale opname binnen                  | 0.00  |
| Dermale opname buiten                  | 0.00  |
| Dermale opname tijdens baden           | 0.00  |
| Ingestie grond                         | 12.50 |
| Inhalatie dampen tijdens douchen       | 0.00  |
| Inhalatie van binnenlucht              | 0.00  |
| Inhalatie van buitenlucht              | 0.00  |
| Inhalatie van gronddeeltjes            | 0.10  |
| Permeatie drinkwater                   | 0.00  |

### Humane risico's - invoergegevens

| Stof                                      | C-totaal [mg/kg] |         |           | C-grondwater [ug/l] |           |
|---|------------------|---------|-----------|---------------------|-----------|
|   | Geheel           | Bebouwd | Onbebouwd | Bebouwd             | Onbebouwd |
| <b>Groen met natuurwaarden</b>            |                  |         |           |                     |           |
| Arseen                                    |                  |         |           | 130,00              | 130,00    |
| Nikkel                                    |                  |         |           | 680,00              | 680,00    |
| Zink                                      |                  |         |           | 2400,00             | 2400,00   |
| <b>Landbouw (zonder boerderij en erf)</b> |                  |         |           |                     |           |
| Arseen                                    |                  |         |           | 130,00              | 130,00    |
| Nikkel                                    |                  |         |           | 680,00              | 680,00    |
| Zink                                      |                  |         |           | 2400,00             | 2400,00   |

### Parameters

| Functie                            | Berekening<br>blootstelling lood: | Diepte verontreiniging [m] |                    |                 |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------|
|                                    |                                   | OS [%]                     | t.o.v. kruipruimte | t.o.v. maaiveld |
| Landbouw (zonder boerderij en erf) | Als kind                          | 2,00                       | 2,00               | 2,00            |
| Groen met natuurwaarden            | Als kind                          | 2,00                       | 2,0                | 2,00            |

### Ecologische risicobeoordeling - standaard

De verontreiniging bevindt zich NIET geheel of ten dele in de bovenste 0,5 meter van de onbedekte bodem. Er is GEEN sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan een 0,5 meter. Dit betekent dat een ecologische risicobeoordeling niet vereist is.

### Risicobeoordeling verspreiding - standaard

| Onderdeel   | Uitkomst |
|---|----------|
| Liggen er kwetsbare objecten binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour en/of zal dit binnen enkele jaren het geval zijn?      | Nee      |
| Is er een drijfslag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden? | Nee      |
| Is er een zaklaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden?   | Nee      |
| Is er sprake van een bodemvolume groter dan 6.000 m <sup>3</sup> dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour in het grondwater?                        | Ja       |

#### Toelichting:

Aangezien de concentraties afnemen tot onder de lw wordt het volume boven de lw kleiner.

### Risicobeoordeling verspreiding - uitgebreid

| Onderdeel   | Uitkomst |
|---|----------|
| Er is sprake van een bodemvolume groter dan 6.000 m <sup>3</sup> waarin één of meer stoffen in grondwater de interventiewaarde overschrijden. Is desondanks met metingen en/of berekeningen aangetoond dat jaarlijks niet meer dan 1.000 m <sup>3</sup> nieuw bodemvolume verontreinigd raakt met grondwater waarin één of meer stoffen de interventiewaarde overschrijden? | Ja       |

#### Toelichting:

In de bestaande peilbuizen nemen de concentraties af tot (voor zink) onder de lw. Verdere monitoring wordt aanbevolen om te bewijzen dat de lw-contour met minder dan 1000 m<sup>3</sup> per jaar toeneemt.

# Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gegevens definitief geanonimiseerd op grond van:

| Wet               | Artikel              | Omschrijving                                    | Pagina's                          |
|-------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| Wet open overheid | Art. 5.1 lid 2 sub e | De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer | 2, 30, 31, 32, 33, 35, 39, 45, 60 |